

TEXTE

103/2022

Klimaschutz in der GAP 2023-2027

Wirkungsbeitrag und Ausgaben 2. Auflage

von:

Kirsten Wiegmann, Margarethe Scheffler, Christian Schneider
Öko-Institut, Darmstadt, Berlin

Sebastian Lakner, Pia Sommer, Marie Meyer-Jürshof
Universität Rostock, Rostock

Herausgeber:

Umweltbundesamt

TEXTE 103/2022

Projektnummer 157771

FB000916

Klimaschutz in der GAP 2023-2027

Wirkungsbeitrag und Ausgaben 2. Auflage

von

Kirsten Wiegmann, Margarethe Scheffler, Christian
Schneider

Öko-Institut, Darmstadt, Berlin

Sebastian Lakner, Pia Sommer, Marie Meyer-Jürshof
Universität Rostock, Rostock

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Öko-Institut
Borkumstr. 2
13189 Berlin

Öko-Institut
Rheinstr. 95
64295 Darmstadt

Universität Rostock
Justus-von-Liebig-Weg 7
18059 Rostock

Abschlussdatum:

Juni 2023

Gegenüber der ersten Veröffentlichung vom August 2022 wurde die Methodik zur Abschätzung des Minderungspotenzials der Öko-Regelung 3 „Beibehaltung von Agroforst“ geändert, weil die Annahme zum Flächenziel nicht korrekt war. Daraus ergaben sich Änderungen in der Methodik zur Abschätzung des Wirkungsbeitrags der ersten Säule. Die Änderungen betreffen im Wesentlichen die Kapitel 3, 4 und 8 und die dazugehörigen Tabellen und Anhänge

Redaktion:

Fachgebiet II 2.2 Landwirtschaft
Frederike Balzer und Lea Köder

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, 2. Auflage; aktualisierte Fassung Juni 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Klimaschutz in der GAP 2023-2027

Die Ziele des 2021 novellierten Klimaschutzgesetzes (KSG) beinhalten unter anderem Reduktionsverpflichtungen für die Sektoren Landwirtschaft und Landnutzung (LULUCF). Auch die Ausgestaltung der kommenden Förderperiode der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ab 2023 setzt sich Ziele zum Klimaschutz und bietet in beiden Säulen der GAP Instrumente und finanzielle Mittel zur Reduktion von Treibhausgasen (THG). Die EU hat sich das Ziel gesteckt, insgesamt 40 Prozent der GAP-Mittel klimawirksam einzusetzen. Dabei hängt der tatsächlich zu erzielende Klimaschutzbeitrag der nächsten GAP wesentlich von der nationalen Ausgestaltung des Strategieplans für Deutschland ab.

Hier wird der Frage nachgegangen, ob die Umsetzung der GAP-Förderung in Deutschland ausreichend auf die genannten Herausforderungen vorbereitet i. e. S. ist¹. Anhand des nationalen Strategieplans und des gesetzlichen Regelwerks wird abgeschätzt, wie hoch die THG-Minderungsleistung der Öko-Regelungen (ÖR) und der Direktzahlungen ist. Gleichzeitig wird abgeschätzt, wie viel Geld dem Klimaschutz tatsächlich zugutekommt. Weiterhin wird diskutiert, inwieweit Subventionen existieren, die sich negativ auf die Klimabilanz der Landwirtschaft auswirken, indem sie nicht nachhaltige Wirtschaftsweisen manifestieren, fördern oder direkt für THG-Emissionen verantwortlich sind. Basierend auf den Vorarbeiten werden schließlich Vorschläge zur Verbesserung bestehender Maßnahmen sowie alternative Maßnahmen gemacht, die sich klimawirksam in der neuen Förderperiode umsetzen ließen.

Hinweis: Im April 2023 wurde von den Autoren*Autorinnen dieser Studie eine Aktualisierung des Minderungspotenzials der ÖR 3 „Beibehaltung von Agroforst auf Ackerland“ vorgenommen. Daraufhin wurde auch der hier vorliegende Bericht in Bezug auf diesen Aspekt überarbeitet. Ausführliche Informationen sind zu finden unter <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimawirkung-der-oeko-regelung-zu> (Scheffler und Wiegmann 2023).

Abstract: Climate protection in the CAP 2023-2027

The goals of the Federal Climate Change Act, which was amended in 2021, include reduction commitments for the agriculture and land use (LULUCF) sectors. The design of the upcoming Common Agricultural Policy (CAP) funding period from 2023 also sets climate change mitigation targets and provides greenhouse gas (GHG) reduction instruments and funding in both pillars of the CAP. The EU has set itself the goal of using a total of 40 percent of CAP funds for climate protection. In this context, the climate change contribution of the next CAP depends largely on the national design of two aspects, the national strategic plans and the application of the rules of conditionality in the member states.

Here, the question is addressed whether the implementation of CAP support in Germany is sufficiently prepared for the aforementioned challenge. Based on the national strategic plan and the legal framework, it is estimated how high the GHG mitigation performance of eco schemes and direct payments are. At the same time, it is estimated how much money actually benefits climate protection. Furthermore, it is discussed to what extent subsidies exist that have a negative impact on the climate footprint of agriculture by manifesting or promoting unsustainable farming practices or being directly responsible for GHG emissions. Finally, based on the preliminary work, suggestions are made for the improvement of existing measures as

¹ Im Bericht wird „Direktzahlungen“ als Synonym für Basisprämie bzw. „Einkommensgrundstützung für Nachhaltigkeit“ verwendet. Andere Instrumente der ersten Säule, die manchmal unter dem Begriff Direktzahlungen im weiteren Sinne zusammengefasst werden, werden mit ihrem speziellen Begriff wie z. B. „Öko-Regelungen“ angesprochen.

well as alternative measures that could be implemented in a climate-beneficial way in the new funding period.

Note: In April 2023, a recalculation of the mitigation potential of Eco-Scheme 3 "Retention of agroforestry on arable land" was carried out by the authors of this study. As a result, this report has been updated with regard to this aspect. Detailed information on the updates can be found at <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimawirkung-der-oeko-regelung-zu> (Scheffler und Wiegmann 2023).

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	11
Zusammenfassung.....	13
Summary	15
1 Einleitung.....	17
2 Methodische Vorbemerkungen	19
3 Klimaschutzbeitrag der GAP nach 2023	21
3.1 Elemente der GAP: Welches Instrument wirkt wie?.....	21
3.1.1 Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand von Flächen (GLÖZ- Standards).....	22
3.1.2 Öko-Regelungen (Eco-Schemes).....	25
3.1.3 Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen der 2. Säule der GAP (AUKM).....	28
3.2 Einsparpotenzial für Treibhausgase durch die 1. Säule der GAP	28
3.2.1 Methodik.....	28
3.2.2 Ergebnisse	31
3.3 Fazit	36
4 Klimawirksamkeit der GAP-Mittel	38
4.1 Aktuelle Zurechnung der Mittel (Rio-Marker)	38
4.2 Alternatives Bewertungsverfahren am Beispiel der Öko-Regelungen	41
4.2.1 Übertragbarkeit des Ansatzes auf die Direktzahlungen	44
4.2.2 Ergebnisse	45
4.3 Fazit	46
5 Klimaschädliche Subventionen im Rahmen der GAP	49
5.1 Begriff der klimaschädlichen Subventionen	49
5.2 Gekoppelte Zahlungen	49
5.3 Entkoppelte Direktzahlungen auf organischen Böden	51
5.4 Fazit	51
6 Empfehlungen zur Erhöhung des Klimaschutzbeitrags der GAP	52
6.1 Möglichkeiten zur Verbesserung der einzelnen GAP-Instrumente der 1. Säule	52
6.2 Verbesserungspotenziale über sonstige GAP-Instrumente	53
6.3 Maßnahmenvorschläge und THG-Minderungspotenzial.....	54
6.4 Fazit	57

7	Potenzial des Moorschutzes.....	58
7.1	Regionale Schwerpunkte der Moorvernässung.....	58
7.2	Betriebliche Kosten der Wiedervernässung von Mooren.....	60
7.3	Fazit	67
8	Gesamtfazit und Ausblick.....	70
9	Quellenverzeichnis	73
A	Anhang I.....	80
B	Anhang II.....	82
B.1	Methode und Annahmen.....	82
C	Anhang III.....	89
C.1	Auswahl der Regionen und der typischen Betriebe.....	89
C.2	Datengrundlage und Szenarien der Kostenkalkulation	90
C.3	Beschreibung der Festlegung der Fördersummen.....	92
C.4	Kosten der Umwandlung von Acker- in Grünland	94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Instrumente der neuen Grünen Architektur der GAP nach 2023	21
Abbildung 2:	Aktuelle THG-Emissionen aus der Landwirtschaft und der Landnutzung und zusätzlicher THG-Minderungsbeitrag von GLÖZ-Standards und Öko-Regelungen	35
Abbildung 3:	Klimatracking der EU-Agrarausgaben am Beispiel der eingeplanten Mittel des Nationalen Strategieplans von Deutschland	39
Abbildung 4:	Bewertung der Klimawirksamkeit: Greening und Cross Compliance (GAP 2014-2020) im Vergleich mit der erweiterten Konditionalität (GAP 2023-2027)	41
Abbildung 5:	Anteil der gekoppelten Zahlungen für Teilmärkte in der EU 2017-2020 (in Prozent)	50
Abbildung 6:	Regionale Verteilung der Moorflächen, Stickstoffüberschüsse und Tierbestände	59
Abbildung 7:	Kosten und Gewinnrückgang durch die Wiedervernässung von Grünland (Szenario 1)	64
Abbildung 8:	Kosten und Gewinnrückgang durch die Wiedervernässung von Ackerland (Szenario 2)	66
Abbildung 9:	Auswahl der für den Moorschutz relevanten Regionen Deutschlands	89

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Netto-Klimawirksamkeit der GLÖZ-Standards bezogen auf die nationale Ausgestaltung	22
Tabelle 2:	Zielstellung und Wirkungsweise der Öko-Regelungen	26
Tabelle 3:	Zusätzliches THG-Minderungspotenzial der 1. Säule für das Jahr 2023 und 2026	32
Tabelle 4:	Minderungswirkung zum Erhalt des Status-Quo	36
Tabelle 5:	Klimawirksamkeit der GAP-Gelder für die Öko-Regelungen für das Jahr 2023	42
Tabelle 6:	Klimawirksamkeit der GAP-Gelder für die Konditionalität für das Jahr 2023	46
Tabelle 7:	Abschätzung der Klimawirksamkeit der gesamten GAP-Förderung	47
Tabelle 8:	Zusätzliche Öko-Regelungen für mehr Klimaschutz	57
Tabelle 9:	Organische Böden in verschiedenen Bundesländern	58
Tabelle 10:	THG Minderung bei ganzheitlichen Förderansätzen in Moorregionen, abhängig von heutiger Nutzung (konventionelle Wirtschaftsweise)	60

Tabelle 11:	Definition und Kostenkategorien der zwei Szenarien ¹	62
Tabelle 12:	Verschiedene THG-Vermeidungskosten für die Wiedervernässung von Moorstandorten	68
Tabelle 13:	GLÖZ-Standards.....	80
Tabelle 14:	Die Öko-Regelungen im Rahmen der deutschen Implementierung der GAP ab 2023	80
Tabelle 15:	Kombinationsmöglichkeiten der Öko-Regelungen im Grünland	81
Tabelle 16:	Vorgesehene Prämienhöhen der Öko-Regelungen lt. GAP- Direktzahlung DurchführungsVO.....	81
Tabelle 17:	Klimaschutzwirkung von relevanten GLÖZ-Standards	82
Tabelle 18:	Beschreibung der Klimaschutzwirkung von relevanten Öko- Regelungen	84
Tabelle 19:	Annahmen zur Bildung regionstypischer Betriebe	90
Tabelle 20:	Betriebsgröße und Kosten je Hektar für Wiedervernässung von Grünland (Szenario 1).....	91
Tabelle 21:	Betriebsgröße und Kosten je Hektar Umwandlung und Wiedervernässung (Szenario 2).....	92
Tabelle 22:	Förderung der Moorvernässung und der Umwandlung von Acker- in Grünland im Rahmen der Agrarumwelt- und Klimaschutzprogramme ab 2023 (Stand Mai 2022)	93
Tabelle 23:	Wertverluste von Ackerland zu Grünland der jeweiligen Standorte in EUR und Prozent.....	94

Abkürzungsverzeichnis

AL	Ackerland
Art.	Artikel
AUKM	Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen
BB	Brandenburg
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
Chem.-synt. PSM	Chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CO₂e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
DGL	Dauergrünland
d.h.	Das heißt
DK	Dänemark
DÜV	Düngeverordnung
EU	Europäische Union
FFH-Grünland	Grünlandtypen gemäß der Fauna-Flora-Habitat-(FFH-) Richtlinie
GAB	Grundanforderung an die Betriebsführung
GAPDZV	GAP- Direktzahlungs-Verordnung
GAPKondG	GAP- Konditionalitäten-Gesetz
GAPKondV	GAP- Konditionalitäten-Verordnung
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der EU
GAPSPVO	GAP-Strategieplanverordnung
GAK	Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz
GDB	Gesamtdeckungsbeitrag
GL	Grünland
GLÖZ	Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
HE	Hessen
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
LF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LULUC	LULUCF (Wald wurde nicht berücksichtigt – daher ohne F für Forestry)
LULUCF	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
ha	Hektar
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
Mrd.	Milliarden
Mio.	Millionen
MV	Mecklenburg-Vorpommern

AL	Ackerland
N	Stickstoff
n.b.	Nicht betrachtet
Nr.	Nummer
NS	Niedersachsen
NSP	Nationaler Strategieplan
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (engl.: Organisation for Economic Co-operation and Development)
ÖR	Öko-Regelungen
ÖVF	Ökologische Vorrangfläche
RGV	Raufutter verzehrende Großvieheinheit
RP	Rheinland-Pfalz
SL	Schleswig-Holstein
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
Tsd.	Tausend

Zusammenfassung

Die Ziele des 2021 novellierten Klimaschutzgesetzes (KSG) beinhalten unter anderem Reduktionsverpflichtungen für die Sektoren Landwirtschaft und Landnutzung (LULUCF). Auch die Ausgestaltung der kommenden Förderperiode der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ab 2023 setzt sich Ziele zum Klimaschutz und bietet in beiden Säulen der GAP Instrumente und finanzielle Mittel zur Reduktion von Treibhausgasen (THG).

Der Abschlussbericht untersucht die Frage, mit welchem zusätzlichen THG-Einsparpotenzial durch die Maßnahmen der 1. Säule (GLÖZ-Standards und Öko-Regelungen) zu rechnen ist. Die Analyse erfolgt auf Basis der 2021 beschlossenen Gesetze und Verordnungen zur Umsetzung der Direktzahlungen und der Konditionalität. Darüber hinaus wird untersucht, in welchem Maße die eingesetzten GAP-Gelder einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die EU-Kommission hat das Ziel gesetzt, dass 40 Prozent der GAP-Gelder zu Klimazielen beitragen sollen. Die GAP-Strategieplanverordnung regelt, wie die EU-Kommission die Klimawirksamkeit der GAP-Mittel bewerten soll. In dieser Studie wird am Beispiel der Öko-Regelungen und der Direktzahlungen untersucht, ob und in welchem Ausmaß die GAP-Gelder tatsächlich klimawirksam sind.

In einem ersten Schritt wurden die THG-Einsparungen quantifiziert: Insgesamt lassen sich durch die Maßnahmen und mit den bereitgestellten Mitteln der 1. Säule zusätzliche THG-Minderungen von 1,0 bis zu 1,4 Mio. t CO₂e (CO₂-Äquivalente) erzielen, davon ca. 0,9 Mio. t CO₂e im Landwirtschaftssektor und 0,1 bis zu 0,5 Mio. t CO₂ im LULUCF-Sektor. Werden auch Gelder der 2. Säule berücksichtigt, die zur Umsetzung der Öko-Regelung 3 Agroforstsysteme erforderlich sind, können Minderungswirkungen bei vollständiger Umsetzung der Flächenziele in Höhe von 1,2 bis 3,1 Mio. t CO₂e erzielt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die 1. Säule nur einen geringen Beitrag leistet, um die gesetzten Ziele des KSG für die Landwirtschaft zu erreichen. Von der notwendigen THG-Minderung um 11,9 Mio. t CO₂e gegenüber 2019 werden durch die GAP-Maßnahmen der 1. Säule lediglich ca. 7,8 Prozent im Landwirtschaftssektor erreicht. Trotzdem wird auch deutlich, dass die Einführung der Öko-Regelungen bei geeigneter Ausgestaltung perspektivisch ein Schritt in die richtige Richtung ist, weil insgesamt mehr Geld für Klima- und Umweltschutz bereitgestellt wird. Insgesamt bleibt die Wirkung jedoch beschränkt, da kaum eine Maßnahme (mit Ausnahme der Agroforstmaßnahme) in der 1. Säule den Klimaschutz explizit adressiert. Vielmehr tragen die Maßnahmen zur Erfüllung anderer Umweltziele bei. Die erzielte Minderungswirkung ist daher fast ausschließlich auf die Synergieeffekte zwischen anderen Umweltzielen (z. B. Biodiversität) und dem Klimaschutz zurückzuführen.

Im zweiten Schritt wurden am Beispiel der Öko-Regelungen und der Direktzahlungen² die GAP-Mittel identifiziert, die diese THG-Minderung ermöglicht haben. Die EU-Kommission hat zur Bewertung der Klimawirksamkeit der GAP-Ausgaben eine Methode festgelegt, die in der GAP-Strategieplanverordnung beschrieben ist. Dieser zufolge werden die Gelder der Öko-Regelungen zu 100 Prozent als klimawirksam gezählt, den Direktzahlungen wird ein klimawirksamer Anteil von 40 Prozent zugeschrieben.

Die im Rahmen der Studie durchgeführte maßnahmenspezifische Kalkulation zeigt, dass die Wirksamkeit der Öko-Regelungen nicht bei 100 Prozent, wie von der EU-Kommission vorgegeben, sondern lediglich bei gut 20 Prozent liegt. Auch für die Direktzahlungen liegt der klimawirksame Anteil nach ersten Schätzungen wesentlich niedriger (zwischen drei und vier Prozent) als die vorgegebenen 40 Prozent. Analog zu den THG-Minderungen liegt auch hier die Begründung in der Tatsache, dass ein Großteil der Gelder in Maßnahmen fließt, die primär

² Im Folgenden wird der Begriff Direktzahlungen für die Gelder der 1. Säule verwendet, die nicht als Öko-Regelungen gezahlt werden.

andere Umweltziele verfolgen. Die verwendete Rio-Marker-Methode erweist sich ohne Kenntnis der zu bewertenden Einzelmaßnahmen als zu grob und damit als ungeeignet, um die Mittelverwendung im Sinne des Klimaschutzes sicherzustellen. Die pauschale Zuordnung der Rio-Marker-Methode führt in letzter Konsequenz dazu, dass finanzielle Mittel für den Klimaschutz in der Landwirtschaft fehlen, da die Klimawirksamkeit der etablierten GAP-Instrumente deutlich überschätzt wird.

Mit dem nationalen GAP-Strategieplan hat die EU-Kommission ein neues Instrument für das Politikmanagement eingeführt. Eine genauere Auswertung der GAP-Strategiepläne hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit bietet daher die Chance, bereits innerhalb der aktuellen Förderperiode 2023-2027 nachzusteuern und im Hinblick auf die nächste GAP-Förderperiode nach 2027 ein effektiveres Politikdesign zu wählen. Die Analyse der Umsetzung zeigt, dass die 1. Säule kein hohes Ambitionsniveau aufweist. Die geringe Klimawirksamkeit der 1. Säule impliziert, dass die Bundesländer die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der 2. Säule verstärkt für hochwirksame Maßnahmen nutzen sollten, um die Sektorziele zu erreichen. Allerdings zeigt ein erster Blick in den nationalen Strategieplan, dass zwar wirksame Klimaschutzmaßnahmen unter den AUKMs angeboten werden, der Flächenumfang und die bereitgestellten finanziellen Mittel aber stark begrenzt sind, um weitreichende THG-Minderungseffekte über die GAP zu erzielen. Bezieht man zusätzlich auch die Mittel der zweiten Säule für den Umwelt- und Klimaschutz mit ein, beträgt der klimawirksame Anteil der GAP-Mittel zwischen 20 Prozent und 10 Prozent an den gesamten Ausgaben. Damit wird das Ziel 40 Prozent der GAP-Mittel für den Klimaschutz einzusetzen nicht erreicht.

Insgesamt werden eine Ausweitung der klimarelevanten GAP-Maßnahmen und finanziellen Mittel empfohlen. Eine Anpassung der bestehenden Gesetze und Verordnungen ist auch kurzfristig möglich. Die Förderung der Wiedervernässung von Moorböden, eine effizientere Nutzung von Stickstoff und eine regionale Reduktion von Tierzahlen könnte zu einer deutlich günstigeren Klimabilanz der Sektoren Landwirtschaft und Landnutzung (LULUCF) sowie einer effektiveren Nutzung der vorhandenen Gelder beitragen. Bei entsprechender Maßnahmengestaltung, höheren Flächenumfängen und einer Erhöhung der finanziellen Mittel kann damit ein wesentlich höheres THG-Reduktionspotenzial über die GAP erzielt werden als in der aktuellen Ausgestaltung. Je effektiver und effizienter die vorhandenen Mittel der GAP für den Klimaschutz und andere Umweltziele genutzt werden, desto geringer fällt der Bedarf an zusätzlichen nationalen Mitteln aus.

Hinweis: Im April 2023 wurde von den Autoren*Autorinnen dieser Studie eine Aktualisierung des Minderungspotenzials der ÖR 3 „Beibehaltung von Agroforst auf Ackerland“ vorgenommen. Daraufhin wurde auch der hier vorliegende Bericht in Bezug auf diesen Aspekt überarbeitet. Informationen zu den vorgenommenen Aktualisierungen sind zu finden unter <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimawirkung-der-oeko-regelung-zu>. Eine Einschätzung des Klimaschutzbeitrags der zweiten Säule und eine Umrechnung auf aktuellere Methoden der Treibhausgasberichterstattung wurden dagegen nicht durchgeführt.

Summary

The goals set out in the Federal Climate Change Act (Bundes-Klimaschutzgesetz – KSG), which was revised in 2021, include reduction commitments for the agriculture and land use sectors (LULUCF). The next funding period of the Common Agricultural Policy (CAP) from 2023 onwards also adopts climate goals, and offers tools and funds for reducing greenhouse gases in both pillars of the CAP.

This study examines the question of what additional potential can be expected from the measures of the first pillar (GAEC standards and eco-schemes) in terms of greenhouse gas reductions. The analysis is based on the laws and regulations adopted in 2021 for the implementation of direct payments and conditionality. The study goes on to examine the extent to which the CAP funds used contribute to climate action. The European Commission has laid down that 40 percent of CAP funds must be climate-relevant. The Strategic Plans Regulation stipulates how the Commission has to evaluate the climate contribution of the CAP funds. This study uses the example of the eco-schemes and the direct payments to examine whether and to what extent the CAP funds actually contribute to climate change objectives.

The first step was to quantify greenhouse gas reductions: additional reductions totalling approx. 1.0 to 1.4 million t CO₂e (CO₂ equivalents), from which 0.9 million t CO₂e can be achieved in the agricultural sector and 0.1 up to 0.5 Mt CO₂ in the LULUCF sector through the measures of the first pillar. If pillar 2 funds are also taken into account, which are required for the implementation of eco-scheme 3 agroforestry systems, the mitigation effects are between 1.2 and 3.1 Mt CO₂e if the area targets are fully implemented. The results show that the first pillar only makes a minor contribution towards achieving the targets set by the Federal Climate Change Act for agriculture. Only roughly 7.8 percent of the greenhouse gas reduction of 11.9 million t CO₂e required compared to 2019 will be achieved in the agricultural sector. Nevertheless, it becomes evident that the introduction of the eco-schemes, if appropriately designed, is a step in the right direction for the future, given that this involves making more money available for climate action and environmental protection overall. The total impact, however, remains limited, as virtually none of the measures envisioned in the first pillar explicitly addresses climate change, except for the agroforestry measure. In fact, the measures help meet other environmental goals. The reduction effect achieved is therefore almost exclusively due to the synergy effects between climate and other environmental goals such as biodiversity.

The second step involves identifying the CAP funds that have made these greenhouse gas reductions possible using the example of the eco-schemes and the direct payments. The European Commission has defined a method for assessing the climate effectiveness of the CAP expenditure, and this is described in the Strategic Plans Regulation. According to the regulation, 100 percent of the funds from the eco-schemes are counted as being climate effective. For the direct payments a share of 40 percent of the payments are attributed as having an impact on the climate.

The measure-specific calculation carried out for this study shows that the eco-schemes are not 100 percent effective, as stipulated by the European Commission, but only roughly 20 percent. Also, for direct payments, the climate-impacting share is much lower (between 3 and 4 percent instead of 40 percent). Similarly, as for greenhouse gas reductions, this is due to the fact that a large portion of the funds flows into measures which primarily pursue other environmental goals. Without knowing the individual measures to be assessed, the method used is not precise enough, and is thus not suitable for making sure that the funds are used for combatting climate change. In the final analysis, the blanket allocation of the Rio marker method leads to a lack of

financial resources for climate action in agriculture, as the climate relevance of the established CAP tools is very much overestimated.

The European Commission has introduced a new tool for policy management in the shape of the national strategic CAP plan. A more precise evaluation of the strategic CAP plans with regard to their climate effectiveness therefore offers the opportunity to already make adjustments within the current funding period 2023-2027, and to choose a more effective policy design with regard to the next CAP funding period after 2027. The analysis of the implementation shows that the first pillar is not particularly ambitious. At the same time, greater climate effectiveness could be achieved within the existing CAP framework. The low climate relevance of the first pillar implies that the German federal states (Länder) should make greater use of the Agri-environment-climate Measure (AECM) of the second pillar for high-impact measures in order to achieve the sector targets. However, a first look at the national strategic plan shows that while effective climate change mitigation measures are offered under the AECMs, the amount of area and financial resources made available are severely limited to achieve far-reaching GHG mitigation effects through the CAP. If the funds for environmental and climate protection of the 2nd pillar are also included, the climate relevance is between 20 percent and 10 percent of total expenditure of CAP funds. This means that the target of 40 percent climate relevance is not achieved.

Overall, an expansion of the climate-relevant CAP measures and funds (regardless of the choice of instruments) is recommended. The existing laws and regulations can also be adapted in the short term. The promotion of peatland rewetting, making more efficient use of nitrogen, and reducing livestock numbers at regional levels, could contribute to a significantly more favourable climate balance in the agriculture and land use (LULUCF) sectors, as well as to existing funds being put to more effective use. With appropriate measure design, higher area coverage and an increase in financial resources, a significantly higher GHG reduction potential can be achieved via the CAP than in the current design. The more effectively and efficiently existing CAP funds are used for climate action and other environmental goals, the less need will there be for additional national funds.

Note: In April 2023, a recalculation of the mitigation potential of eco-scheme 3 "Retention of agroforestry on arable land" was carried out. As a result, this report has been updated. Detailed information on the updates made can be found at <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimawirkung-der-oeko-regelung-zu>. An assessment of the climate protection contribution of the second pillar and a conversion to more up-to-date greenhouse gas reporting methods were not carried out.

1 Einleitung

In jüngster Vergangenheit ist das Klimaschutzziel sowohl auf nationaler Ebene als auch auf Ebene der EU verschärft und gesetzlich verankert worden (Bundesregierung 2021; EU Kommission 2021a). Das 2021 novellierte KSG enthält ambitioniertere Zielvorgaben bis 2030 für die Sektoren Landwirtschaft sowie Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF). Um das landwirtschaftliche Sektorziel in Höhe von 56 Mio. t CO₂e (CO₂-Äquivalent) bis 2030 zu erreichen, ist eine Reduktion der landwirtschaftlichen THG-Emissionen in Höhe von ca. 11,9 Mio. t CO₂e gegenüber 2019³ notwendig. Auch die Emissionen aus dem LULUCF-Sektor sollen von –16 Mio. Tonnen CO₂e in 2019 (vgl. (UBA 2021b)) auf –25 Mio. Tonnen CO₂e bis 2030 gesenkt werden (Bundesregierung 2021). Zwar ist im Gesetz kein eigenständiges Ziel für die Reduktion der landnutzungsbedingten Emissionen z. B. aus Moorböden festgelegt, die Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz (Bund-Länder 2021) und die kürzlich veröffentlichte Moorschutzstrategie des Bundesumweltministeriums nennen jedoch ein Reduktionsziel von 5 Mio. t CO₂e bis 2030 (BMU 2021). Um diese Ziele zu erreichen, ist die Umsetzung ambitionierter Maßnahmen erforderlich.

Aus der Wissenschaft liegen zahlreiche Vorschläge für eine Verbesserung der Klimabilanz des Sektors vor (siehe (WBAE 2016), (Grethe et al. 2021), (WBGU 2020), (Tanneberger et al. 2020)). Aus diesen geht hervor, dass für die Erreichung der Klimaziele in Deutschland auch die Agrarpolitik bereits heute die langfristigen Veränderungen einleiten muss, um spätere Strukturbrüche zu verhindern.

Auf nationaler Ebene besteht in Deutschland zudem ein besonderer Handlungsbedarf⁴ in Bezug auf die Verringerung der Stickstoffemissionen (Umsetzung der Nitratrichtlinie), beim Schutz von Dauergrünland sowie der Umsetzung der kürzlich veröffentlichte Moorschutzstrategie (BMU 2021). Diese Aspekte weisen ebenfalls einen engen Bezug zum Klimaschutz auf und sollten daher im Nationalen Strategieplan Berücksichtigung finden.

Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) kann als wichtiges Steuerungsinstrument zur Honorierung von Klimaschutzleistungen in der Agrarlandschaft genutzt werden. Für die GAP stehen EU-weit jährlich insgesamt 55 Mrd. EUR und in Deutschland 6,1 Mrd. EUR zur Verfügung (Lakner 2021a), die, wenn sie entsprechend eingesetzt werden, den Klimaschutz in der Landwirtschaft erheblich fördern könnten. Die EU-Kommission hat im Rahmen des Green Deals den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu zentralen Politikzielen erklärt, deren Erreichung mit 30 Prozent der Haushaltsausgaben der EU unterstützt wird (Europäische Kommission (KOM) 2019). Angesichts des Mittelumfangs der GAP nimmt diese eine Schlüsselstellung im EU-Haushalt ein. Daher will die Kommission den Klimabeitrag der GAP in der neuen Förderperiode 2023-2027 steigern. 40 Prozent der GAP-Ausgaben sollen klimarelevant sein. Dieses selbstgesteckte Ziel ist in der Präambel der Strategieplan-Verordnung (Erwägungsgrund 94) aufgeführt – auch wenn es damit noch nicht bindend ist, gibt es doch einen Hinweis auf den Stellenwert der Klimapolitik und des Green Deals.

³ Mit der neuen Klimaberichterstattung (UBA 2022) wurden die Treibhausgasemissionen für den Landwirtschaftssektor gegenüber der Berichterstattung 2021 (UBA 2021a) deutlich gesenkt. Die Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor werden für das Jahr 2019 mit 62,97 Mio. t CO₂e (UBA 2022) statt mit 67,9 Mio. t CO₂e (UBA 2021a) angegeben. Die Umstellung basiert überwiegend auf einer Anpassung des Emissionsfaktors für Stickstoff. Ohne eine Anpassung des Zielwertes des Klimaschutzgesetzes 2030 verbleibt damit eine Lücke zum Ziel von 6,97 Mio. t CO₂e. Allerdings reduziert sich durch die Umstellung des Emissionsfaktors auch die THG-Minderungswirkung der Maßnahmen, die auf eine Reduktion der Stickstoffdüngung abzielen. Die hier vorgenommene Analyse erfolgte auf Basis der Berichterstattung 2021. Die Änderungen in der Berichterstattung 2022 konnten im Rahmen der Analyse nicht berücksichtigt werden.

⁴ Die Europäische Kommission hat ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland zur Umsetzung der Nitratrichtlinie und eine Klage wegen der Nichterfüllung ihrer Verpflichtung zum Schutz bestimmter Grünlandtypen gemäß der Fauna-Flora-Habitat-(FFH-) Richtlinie vor dem Europäischen Gerichtshof (EuGH) eingeleitet.

Die Überprüfung dieser Zielvorgabe erfolgt durch die Kommission. Gemäß den Vorgaben aus Artikel 100 der GAP-Strategieplanverordnung schätzt sie den Klimabeitrag anhand spezifischer Gewichtungsfaktoren ab. Diese werden auch synonym als Rio-Marker oder Klimakoeffizienten bezeichnet und danach differenziert, ob eine Haushaltsposition einen erheblichen, einen mäßigen oder keinen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leistet (100 Prozent - 40 Prozent - 0 Prozent).

Die Vorgabe, 40 Prozent der GAP-Mittel für Klimaschutz zu verwenden, entspräche in Deutschland einem Volumen von jährlich 2,44 Mrd. EUR.

In der vorliegenden Studie soll untersucht werden, welchen Beitrag die GAP zu den nationalen Klimazielen bis 2030 leisten kann und welcher Anteil der GAP-Gelder zur Umsetzung der Klimaziele beiträgt. Es werden also zusätzliche Einspareffekte durch die Umsetzung der GAP nach 2023 untersucht. Der Abschlussbericht betrachtet und quantifiziert die Maßnahmen der 1. Säule (GLÖZ-Standards und Öko-Regelungen). Die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der 2. Säule werden dagegen nur zum Teil betrachtet und sind nicht Teil der quantitativen Analyse.

Folgende Kernfragen werden im Rahmen dieser Studie untersucht:

1. Welche GAP-Elemente können zum Klimaschutz beitragen? (Kapitel 3.1)
2. Wieviel Klimaschutz bringen diese Elemente (am Beispiel der 1. Säule)? (Kapitel 3.2)
3. Ist die angenommene Klimawirksamkeit der GAP-Mittel durch die Rio-Marker-Methodik plausibel (Wie viel Prozent der Gelder zählt man als klimaschutzwirksam)? (Kapitel 4.1)
4. Wie lässt sich die Klimawirksamkeit der GAP-Mittel besser bewerten? (Kapitel 4.2)
5. Umfasst die GAP klimaschädliche Subventionen? (Kapitel 5)
6. Wie kann Deutschland innerhalb der GAP mehr leisten? (Kapitel 6)
7. Was wären ganzheitliche Förderansätze und wie effizient sind sie? (Kapitel 7)
8. Welche Schlussfolgerungen für den Klimaschutz in der GAP werden daraus abgeleitet? (Kapitel 8)

2 Methodische Vorbemerkungen

Die Bewertung von Politikmaßnahmen benötigt zunächst einen Rahmen, der hier beschrieben werden soll. Die Kernfrage dieses Berichts beschäftigt sich mit den zusätzlichen Einsparpotenzialen, die auf Maßnahmen der 1. Säule der GAP zurückzuführen sind. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass eine Fördermaßnahme nur dann als klimawirksam eingestuft werden kann, wenn durch sie ein zusätzlicher Klimaeffekt entsteht. Folglich muss eine Maßnahme notwendigerweise positiv klimawirksam und der Effekt durch die Maßnahme entstanden sein. Bei der Abschätzung einer möglichen Netto-Klimawirkung von GAP-Maßnahmen sind folgende grundsätzliche Herausforderungen zu berücksichtigen:

- ▶ Die Wahl des richtigen Referenzszenarios für einen Vergleich gestaltet sich bei der Bewertung einer Maßnahme schwierig. Viele Betriebe halten bereits vor der Teilnahme an einer Öko-Regelung die Förderkriterien ein, so dass auf diesen Betrieben kein „Netto-Effekt“ entsteht und die Maßnahme vor allem einen finanziellen Mitnahmeeffekt erzeugt. Solche Mitnahmeeffekte lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt (ex ante) nur vermuten, aber nicht quantifizieren. Es gibt für diese Vermutung bereits aus der aktuellen GAP-Periode Belege für die Förderung der Greening Maßnahmen, die viele Überschneidungen zu den vorgesehenen Öko-Regelungen aufweisen⁵. Sowohl für die GLÖZ-Standards als auch für die Öko-Regelungen wird daher zu Beginn des nächsten Kapitels eine kurze Einordnung der Zusätzlichkeit vorgenommen.
- ▶ Die Öko-Regelungen sind bundeseinheitlich definiert, viele Maßnahmen wirken jedoch je nach Standort unterschiedlich. Bei einer Brache hängt die Verringerung von Lachgasemissionen durch den Bewirtschaftungsverzicht beispielsweise von der Höhe der ursprünglichen Düngung ab. Die Wirkungsabschätzung müsste daher idealerweise standortdifferenziert erfolgen. Beispielhaft erfolgt das durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Düngehöhen von einzelnen Bundesländern. Dies kann aber in einer ex-ante Analyse nicht umfassend erfolgen, da unklar ist in welchen Regionen die Öko-Regelungen in Anspruch genommen werden.
- ▶ Die Konditionalität enthält die Kriterien des Guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustands (GLÖZ-Standards), welche die Empfänger von Direktzahlungen einhalten müssen. Es stellt sich jedoch die Frage, ob durch die GLÖZ-Standards zusätzliche Umweltwirkungen entstehen und welche Auswirkungen ggf. der Wegfall eines GLÖZ-Kriteriums hätte. So gab es bereits vor der Einführung des Greenings 2015 in sieben von dreizehn Bundesländern Gesetze, die die Umwandlung von Grünland einschränkten (Lakner und Holst 2015). Insofern kann davon ausgegangen werden, dass bei einem (hypothetischen) Wegfall der EU-Regulierung bestimmte Umweltsachverhalte auch auf nationaler Ebene geregelt würden. Dies wurde im Rahmen der Studie durch das Kriterium der Zusätzlichkeit berücksichtigt. Tabelle 17 und Tabelle 18 im Anhang beschreiben die Annahmen der Zusätzlichkeit für die einzelnen Regelungen.
- ▶ Eine Herausforderung bei der Evaluierung der Klimawirksamkeit der GAP nach 2023 besteht darin, dass zum einen in Bezug auf das von der EU gesetzte Ziel der Klimawirksamkeit nicht zwischen Klimaschutz und -anpassung unterschieden wird. Zudem hat die Kommission versäumt im Vorfeld Ziele und Bewertungskriterien für die

⁵ Siehe Zusammenstellung in der Stellungnahme zur Anhörung des Ausschusses für Europa und Internationales des Landtags von Nordrhein-Westfalen: <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST17-3654.pdf> (Lakner 2021b.)

Maßnahmenwirkung festzulegen⁶ (vgl. (ECA 2019)). Im Bereich der Verringerung von Treibhausgasen ist die EU internationale Zielverpflichtungen eingegangen und im Fall von Deutschland bestehen gesetzliche Minderungsziele bis ins Jahr 2030, auf die sich die hier getroffene quantitative Betrachtung beziehen kann. Aus diesem Grund konzentriert sich diese Studie auf den Klimaschutz.

Die Öko-Regelungen und die Konditionalität verfolgen unterschiedliche Umweltziele, so dass es schwierig ist, bestimmte Maßnahmen eindeutig dem Klimaschutz zuzuordnen. Die anderen Umweltziele müssen bei einer ausgewogenen Bewertung mitberücksichtigt werden. Daher startet die Untersuchung zunächst mit einer Analyse, welches Instrument welche Ziele unterstützt, um im Anschluss daraus abzuleiten, mit welcher Höhe der Klimakoeffizient für die Bewertung der Fördermittel angesetzt werden kann.

Die Bewertung der GAP nach 2023 bezieht sich auf die deutsche Umsetzung. Das GAP-Direktzahlungen-Gesetz und das GAP-Konditionalitäten-Gesetz wurden im Juli 2021 im Bundestag und Bundesrat bereits beschlossen (BMEL 2021c), (BMEL 2021d), die Durchführungsverordnungen wurden im November 2021 im Bundeskabinett gebilligt (BMEL 2021a), (BMEL 2021e). Die Bewertung bezieht sich auf diese Dokumente. Der Entwurf des nationalen Strategieplan (NSP) wurde im Februar 2022 an die EU-Kommission übermittelt. Die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der Programme für Ländliche Räume (2. Säule) der Bundesländer wurden nur teilweise berücksichtigt, eine quantitative Berechnung der Klimawirksamkeit der 2. Säule erfolgte im Rahmen der Studie nicht.

⁶ Dabei sind die Effekte von Anpassungsmaßnahmen im Vergleich zu Klimaschutzmaßnahmen deutlich schwieriger zu bewerten, da sie verschiedene Ziele verfolgen und oftmals von anderen Effekten überlagert werden.

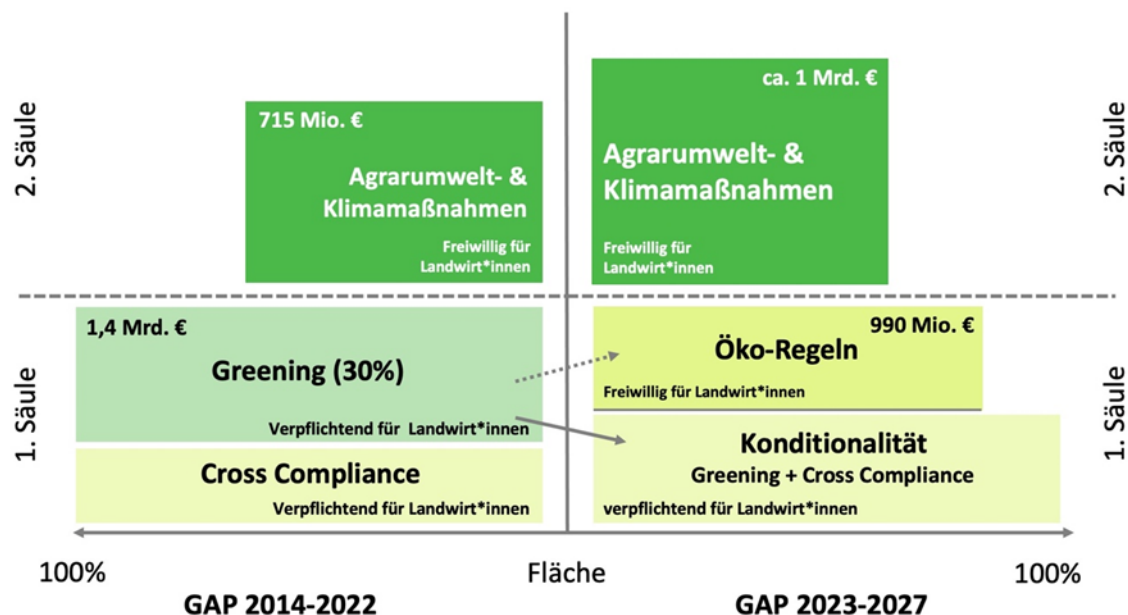
3 Klimaschutzbeitrag der GAP nach 2023

In der Landwirtschaft entstehen Treibhausgase vor allem bei der Düngung der Böden und in der Tierhaltung (Verdauung und durch die Exkremente in Stall und Lager), aber auch die landwirtschaftliche Bodenbewirtschaftung von Moorstandorten und die Umwandlung von Grünland spielen eine große Rolle. Im folgenden Abschnitt wird untersucht, welche Elemente der GAP auf die einzelnen Emissionsquellen gezielt Einfluss nehmen.

3.1 Elemente der GAP: Welches Instrument wirkt wie?

Die GAP nach 2023 bietet im Rahmen der Grünen Architektur verschiedene Umweltinstrumente an, mit denen die Umweltziele (nach Art 6; Umwelt- und Ressourcenschutz, Schutz von Biodiversität und Landschaft und Klimaschutz) erreicht werden sollen. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Instrumente der GAP in der aktuellen und der zukünftigen Förderperiode:

Abbildung 1: Die Instrumente der neuen Grünen Architektur der GAP nach 2023



Anmerkungen: Eigene Darstellung basierend auf (Lakner 2021a) und (BMEL 2022a). Die Greening-Elemente gehen weitgehend in der erweiterten Konditionalität auf. Allerdings werden einzelne Elemente der Ökologischen Vorrangfläche 2014-2022 ab 2023 zusätzlich über Eco-Schemes gefördert.

Quelle: Eigene Darstellung

In den folgenden Abschnitten wird orientierend dargestellt, welche Klimawirksamkeit von den Umweltmaßnahmen in der neuen GAP ausgeht. Während in der letzten Förderperiode 2014-2020 noch 1,4 Mrd. EUR für das Greening und 715 Mio. EUR für AUKM ausgegeben wurden, wird in der Förderperiode ab 2023 etwa jeweils 1 Mrd. für die Öko-Regelungen in der 1. Säule und 1 Mrd. für die AUKM in der 2. Säule ausgegeben (Lakner 2021a), (BMEL 2022a).

3.1.1 Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand von Flächen (GLÖZ-Standards)

Die Standards des Guten Landwirtschaftlichen und Ökologischen Zustands von Flächen (GLÖZ) sind Anforderungen, welche die Betriebe ab 2023 bei Erhalt von Direktzahlungen und bei der Umsetzung von Maßnahmen der 2. Säule einhalten müssen. Die GLÖZ-Standards enthalten zahlreiche Umweltvorschriften, sind aber in ihrer zusätzlichen Klimawirksamkeit begrenzt, da einige Kriterien bezogen auf die nationale Ausgestaltung kaum zusätzliche Wirkungen erzielen (Spalte Zusätzlichkeit in der folgenden Tabelle 1), entsprechend wird die Gesamteinschätzung zur Umweltwirkung verringert (Spalte Fazit in der folgenden Tabelle 1). Weitere Punkte zum Aspekt der Zusätzlichkeit sind in der Fußnote zur Tabelle, im nachfolgenden Text sowie in Tabelle 17 im Anhang ausgeführt.

Tabelle 1: Netto-Klimawirksamkeit der GLÖZ-Standards bezogen auf die nationale Ausgestaltung

GLÖZ-Nr.	Anforderung	1) Klimarelevanz	a) Anpassung	b) Klimaschutz	2) Zusätzlichkeit ²	Fazit (1b) und (2)
		Umweltwirkung ¹				
1	Erhaltung von Dauergrünland	(+)	o	(+)	o	o
2	Schutz von Feuchtgebieten/Torfflächen	+	(+)	+	o	(+)
3	Verbot des Abbrennens von Stoppelfeldern	(+)	(+)	(+)	o	o
4	Pufferstreifen an Wasserläufen ³	(+)	o	(+)	o	o
5	Erosionsschutz	+	+	(+)	o	o
6	Bodenbedeckung in sensiblen Zeiten und Gebieten	(+)	(+)	o/(+)	o/(+)	(+)
7	Fruchtfolge od. Anbauverhältnis	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
8	Nicht-produktive Ackerfläche (4 Prozent)	+	(+)	+	+	+
9	Umbruchverbot umweltsensibles DGL (Natura 2000)	+	o	+	o	o

Legende: + = positive Umweltwirkung; ++ = stark positive Umweltwirkung (nicht vergeben); o = keine erhebliche Umweltwirkung; – = negative Umweltwirkung; – – = stark negative Umweltwirkung (nicht vergeben); +/- = sowohl positive als auch negative Umweltwirkung; Steht die Wirkung in Klammer, so ist nur eine schwache Wirkung zu erwarten.

Quelle: Eigene Bewertung der Autor*innen der Studie basierend auf (EU Kommission 2018)), (EU Kommission 2021b) und weiteren Quellen, siehe unten. Die Bewertung der Aspekte ist genauer im Anhang hergeleitet (vergl. Tabelle 17).

1 Umweltwirkung basiert auf (Entera 2021) S.29/30 und (Röder et al. 2021a)), sowie eigene Bewertung. Die Gesamtwirkung (Fazit) besteht aus der Wirkung auf Klimaschutz und Zusätzlichkeit. 2: Zusätzlichkeit: Bei den Maßnahmen hängt die Wirkung von der entsprechenden lokalen Referenzsituation ab. Wenn die Maßnahme neu ist, sind vielfach positive Effekte zu erwarten. Wenn die Maßnahme dagegen die bisherige Bewirtschaftung fortsetzt, sind kaum positive zusätzliche Umwelteffekte zu erwarten. o = Teilnahme, wenn die Anforderungen bereits vorher erfüllt wurden. (+) = einige Betriebe erfüllen die Anforderungen vorher, andere Betriebe passen Wirtschaftsweise an. + = viele Betriebe passen ihre Wirtschaftsweise an. 3: Es werden unterschiedliche Breiten diskutiert. Bei einer Breite von 5m ist ggf. von einer gering positiven Klimawirkung auszugehen, die bei 3m Breite nur geringfügig ist.

Die Einschränkungen der Grünlandumwandlung (GLÖZ 1) und die Pufferstreifen an Gewässern (GLÖZ 4) würden ohne die Konditionalität vermutlich in Teilen über nationale Vorgaben geregelt werden.

Schutz von Dauergrünland – zusätzlich oder nicht?

Im Grünland ist gegenüber dem Ackerland mehr Kohlenstoff pro Hektar gespeichert. Der Schutz von Dauergrünland vor Umwandlung in Ackerland ist daher eine wichtige Maßnahme zum Schutz des Bodenkohlenstoffs und damit klimarelevant. Mit 4,62 Mio. ha wurde im Jahr 2013 der niedrigste Wert für die Dauergrünlandfläche gemeldet. Seitdem steigt der Wert wieder kontinuierlich an und lag im Jahr 2019 bei 4,75 Mio. ha (UBA 2021a). Zwischen 2009 und 2014 wurden in sieben Bundesländern Verordnungen und Gesetze erlassen, die die Umwandlung von Dauergrünland regeln. Seit 2015 ist die Umwandlung durch die Greening-Regelungen beschränkt. Außerdem greifen für den Schutz von Dauergrünland auch nationale ordnungsrechtliche Regelungen wie z.B. das Wasserhaushaltsgesetz, das Bundesnaturschutzgesetz und landesrechtliche Regelungen zum Schutz des Dauergrünlands (siehe auch (Deutscher Bundestag 2020)). Der Stopp des Rückgangs von Dauergrünland lässt sich somit nicht allein den Regelungen der GAP zuschreiben (Röder et al. 2022).

In der neuen GAP-Periode wurden die Regelungen zum Erhalt des Dauergrünlands unter GLÖZ 1 und GLÖZ 10 fortgeführt. Danach besteht für die Umwandlung von Dauergrünland eine Genehmigungspflicht und ist nur bei gleichzeitiger Neuanlage von Dauergrünland auf Ackerland möglich. Durch die Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland werden auf mineralischem Grünland pro Hektar Emissionen in Höhe von 4,3 t CO₂ pro Jahr freigesetzt. Nach der IPCC-Methodik treten diese Emissionen für einen Zeitraum von 20 Jahren auf. Danach wird die Fläche im Emissionsinventar als Ackerland geführt (ohne weitere Emissionen). Pro Hektar umgebrochenem Dauergrünland werden innerhalb von 20 Jahren in Summe 85 t CO₂ freigesetzt. Mit der Pflicht zum Ausgleich des Dauergrünlandverlustes durch Neuanlage, wird auf einer anderen Fläche wieder neuer Kohlenstoff gespeichert. Nach dem aktuellen THG-Inventar (UBA 2021a) liegt der Emissionsfaktor für neu angelegtes Dauergrünland mit 4,9 t CO₂e in einer ähnlichen Größenordnung wie die Umwandlung von Dauergrünland und führt sogar zu zusätzlichen Festlegungen. Allerdings gibt es hier auch kritischere Stimmen in der Literatur. Nach Poeplau et al. 2011 setzt die Umwandlung von Dauergrünland wesentlich schneller und wesentlich mehr CO₂ frei, als durch eine Neuanlage gebunden werden kann. Ein Gleichgewicht zwischen Umwandlung und Neuanlage ist demnach erst nach 200 Jahren erreicht. Auch (Röder et al. 2021a) weisen auf diesen Aspekt hin und empfehlen einen flächentreuen Grünlandschutz sicherzustellen.

Nach den aktuellen Inventarzahlen wurden in den letzten 4 Jahren im Schnitt 57.084 ha pro Jahr mineralisches Dauergrünland umgebrochen. Würde dieser jährliche Flächenumfang bis zum Ende der Förderperiode 2027 weiterhin umgebrochen, lägen die Emissionen im Jahr 2027 aus der Umwandlung der Jahre 2023 bis 2027 bei insgesamt 1,2 Mio. t CO₂. Da aber an anderer Stelle neues Dauergrünland zum Ausgleich für die Umwandlung angelegt wird, werden diese Emissionen durch die Festlegung von Kohlenstoff in neuem Dauergrünland kompensiert. Der Schutz des Dauergrünlands ist daher eine Maßnahme mit einer hohen Klimawirkung. Im Sinne der Zusätzlichkeit können die vermiedenen Emissionen aber nicht eindeutig der GAP zugewiesen werden, da auch andere nationale und vor allem länderspezifische Regelungen zum Grünlandschutz bestehen und bestünden. Ein (hypothetischer) Wegfall der Konditionalität würde dazu führen, dass die Umwandlung von Dauergrünland in den Bundesländern gesetzlich geregelt würde. Hinzu kommt die methodische Schwäche des Inventars, das den unterschiedlichen Prozessgeschwindigkeiten der Freisetzung und der Einbindung nicht Rechnung trägt und daher das Einsparpotenzial überschätzt, sofern der flächentreue Grünlandschutz nicht sichergestellt ist. Daher wird die Minderungswirkung des Dauergrünlanderhalts im Rahmen der hier erfolgten Analyse nicht als zusätzlich bewertet und wird daher im Folgenden nicht weiter berücksichtigt.

Der angemessene Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen (GLÖZ 2) und der Schutz von umweltsensiblen FFH-Grünland (GLÖZ 9) bezieht sich teilweise auf bereits national geschützte Flächen, so dass in weiten Teilen keine zusätzliche Wirkung erzielt wird. Die GAP-Konditionalitäten-Verordnung sieht zudem für GLÖZ 2 (§11) vor, dass die Landesregierungen eine Kulisse für Moor- und Feuchtgebiete definieren, in denen keine Grünlandumwandlung erfolgen darf. Änderungen zur Erneuerung, Neuanlage oder Vertiefung von Entwässerungen unterliegen einer Genehmigungspflicht auf Landesebene. Allerdings bleibt die landwirtschaftliche Nutzung von organischen Böden auch als Ackerland inklusive einer Bodenwendung von bis zu 30 cm erlaubt. Damit sind weiterhin hohe Emissionen aus der Nutzung der organischen Böden verbunden. Allein der komplette Stopp des Umwandlungsverbots von Dauergrünland zu Ackerland kann als emissionsmindernd bewertet werden.

Wie groß das generelle Problem der landwirtschaftlichen Nutzung der Moorböden ist, verdeutlicht der folgende Textkasten.

Textkasten: Organische Böden in Deutschland

Eine wesentliche Emissionsquelle in der landwirtschaftlichen Praxis ist die Entwässerung organischer Böden. In Deutschland sind 7 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche organische Böden, wovon wiederum 74 Prozent Grünland und 26 Prozent Ackerfläche ist (UBA 2021a). Auf Grund der fast vollständigen Entwässerung sind 37,9 Prozent der Emissionen aus Landwirtschaft und LULUC auf diese Quellgruppe zurückzuführen (siehe Abb. 2). Drainiertes Ackerland emittiert, dem Inventarbericht (UBA 2021a) folgend, 38 t CO₂e/ha*a und entwässertes Grünland rund 29 t CO₂e/ha*a (wobei z.B. (Tiemeyer et al. 2020) von etwas höheren Emissionen ausgehen). Hinsichtlich der Klimawirksamkeit und eines THG-Reduktionspotentials sind die Wasserstände auf diesen Böden entscheidend (Joosten et al. 2016), (Tiemeyer et al. 2020). In Deutschland sind die Ackerflächen im Mittel ca. 60 cm und im Grünland ca. 48 cm unter Flur entwässert (Jacobs et al. 2018), wobei jede Wasserstandssenkung um 10 cm zu etwa 5 t zusätzlicher CO₂-Emission führt (Abel et al. 2019). Da Ackerland meist tiefer entwässert wird als Grünland unterscheiden sich die durchschnittlichen Emissionswerte zwischen diesen beiden Bewirtschaftungskategorien.

Durch eine flächendeckende Anhebung des Wasserstandes unter Flur ergibt sich in Hinblick auf eine vollständige Wiedervernässung ein durchschnittliches Einsparungspotential von knapp 35 t CO₂e/ha*a für Ackerflächen und über 26 t CO₂e/ha*a für Grünlandflächen (Tiemeyer et al. 2020). Konservativ gerechnet kann von einem durchschnittlichen jährlichen Einsparungspotential von 20 t CO₂e/ha ausgegangen werden (Schäfer et al. 2022). In der Ausgestaltung der Öko-Regelungen wird das Emissionsreduktionspotential der organischen Böden nicht berücksichtigt und es wird somit die Förderung von Wiedervernässungen nicht adäquat adressiert. Jedoch ist eine Unterscheidung der Maßnahmen nach mineralischen und organischen Böden hinsichtlich der Klimawirksamkeit von hoher Relevanz, so z.B. die Extensivierung von Grünland auf mineralischen oder weiterhin entwässerten organischen Böden. Von den 4,75 Mio. ha DGL sind etwa 0,95 Mio. ha auf organischen Böden, welche wiederum fast vollständig drainiert sind (BMEL 2021b; Aazem et al. 2022), (UBA 2021a) und mit 30,5 Mio. t CO₂e über 50 Prozent der THG-Emissionen aus organischen Böden unter landwirtschaftlicher Nutzung verursachen (Tiemeyer et al. 2020). Mittels einer Maßnahmengestaltung z.B. innerhalb der Öko-Regelungen, die zwischen organischen und mineralischen Böden differenziert bzw. die Wasserstandanhebung auf Dauergrünland auf organischen Böden fördert, könnte ein hohes Reduktionspotential aktiviert werden. Hinzu kommt das vergebene THG-Reduktionspotential von z.B. Agroforst auf entwässerten organischen Böden (Röder et al. 2021a) und Ackerbrachen auf organischen Böden, welche unter der aktuellen

Architektur als klimawirksame Maßnahmen gelten. Bei der Bewertung aus Klimasicht ist ebenso zu berücksichtigen, dass die Maßnahmenförderung unter fortwährender Entwässerung nicht nur ein Reduktionspotential vergibt, sondern gleichzeitig eine Emissionsquelle aufrechterhalten wird.

Die Mindestbodenbedeckung im Winter (GLÖZ 6) und der Fruchtwechsel (GLÖZ 7) sind zusätzlich und könnten sich zumindest moderat auf 9,4 Mio. ha Ackerland bemerkbar machen. Allerdings zielen diese Maßnahmen hauptsächlich auf Wasser- und Bodenschutz, das THG-Einsparpotenzial ist dagegen eher gering. Für eine nähere Abschätzung wäre eine aufwendigere Herleitung und Quantifizierung erforderlich, die im Rahmen dieser Studie nicht geleistet werden konnte.

Die Umsetzung des GLÖZ 8 (nicht-produktive Fläche) erfolgte mit der Ausweisung eines verpflichtenden Anteils von Brache am Ackerland von 4 Prozent. Gegenüber den bisherigen Greening-Flächen ist infolgedessen mit einem deutlichen Anstieg der Brachflächen der 1. Säule von 180.000 ha (2021, im Rahmen der Ökologischen Vorrangfläche) auf ca. 475.000 ha (vgl. (Entera 2021): S.32/33) zu rechnen. Allerdings sind (ähnlich wie bei den ökologischen Vorrangflächen 2015-2020) Betriebe mit hohem Anteil an Futterproduktion oder Dauergrünland, sowie Betriebe mit weniger als 10 ha Ackerland von der Verpflichtung ausgenommen (vgl. (BMEL 2021a). Im Rahmen der Studie wird von einem zusätzlichen Flächenpotenzial von etwa 250.000 ha ausgegangen (vgl. auch (Entera 2021), (Röder et al. 2021a).

3.1.2 Öko-Regelungen (Eco-Schemes)

Im Rahmen der freiwillig durchführbaren Öko-Regelungen wurden eine Reihe von Maßnahmen beschlossen, die sehr unterschiedliche Ziele verfolgen. Insgesamt zeigen die Stellungnahmen des Thünen-Instituts (Röder et al. 2021a; Röder et al. 2021b; Röder und Offermann 2021) recht deutlich, dass die Öko-Regelungen vorrangig dem Schutz der Biodiversität dienen sollen (Tabelle 2 und vergleiche weitere Ausführungen im Anhang Tabelle 18):

Tabelle 2: Zielstellung und Wirkungsweise der Öko-Regelungen

Nr. Öko-Regelungen	Boden	a) Klima	Biodiversität	Wasser	Luft	Landschaft	b) Zusätzlichkeit ¹	Fazit (a+b)
	Potenzielle Umweltwirkungen ¹							
1. Flächen zur Verbesserung der Biodiversität								
a) Nichtproduktive Flächen auf Ackerland	o/+	(+) ²	+ ³	o/+	(+)	+ ³	+	+
b) Blühstreifen /-flächen auf Ackerland	(+)	o	+ ³	(+)	o	+ ³	(+)	o
c) Blühstreifen /-flächen in Dauerkulturen	(+)	o	+ ³	(+)	o	+ ³	(+)	o
d) Altgrasstreifen /-flächen in Dauergrünland	o	(+)	+ ⁴	o/(+)	(+)	+	+	+
2. Vielfältige Kulturen (10 Prozent Leguminosen)	(+)	o/(+)	o/+	(+)	o ⁵	o ⁶	o/(+)	o
3. Beibehaltung von Agroforst^{7,8}	o/+	+ ⁷	(+) ⁸	o/+	o/+	(+) ⁸	+	+
4. Extensive Nutzung des betriebl. Dauergrünland	o/(+)	o/(+)	+	o/(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
5. Ergebnisorientierte ext. Bewirtschaftung DG	(+)	o	+	o/+	o	+	(+)	o
6. Kein chemisch-synth. Pflanzenschutzmitteln	o/+	o/+	(+)	o/+	o	o	o	
7. Förderung von Natura 2000-Flächen	o	o/+	+	o/+	o	+	o	o

Legende: + = positive Umweltwirkung, ++ = stark positive Umweltwirkung (nicht vergeben); o = keine erhebliche Umweltwirkung; – = negative Umweltwirkung; — = stark negative Umweltwirkung (nicht vergeben); +/- = sowohl positive als auch negative Umweltwirkung. Steht die Wirkung in Klammern, so ist nur eine schwache Wirkung zu erwarten. Quelle: eigene Bewertung durch die Autor*innen der Studie, Öko-Regelungen basierend auf (BMEL 2021e); Die Bewertung der voraussichtlichen Umweltwirkung basiert auf (Entera 2021), S. 54 ff.) und (Röder et al. 2021a). Wenn von den zwei Quellen deutlich abgewichen wird, ist das ausgezeichnet. Die Begründungen für die Bewertung im Detail ist im Anhang Tabelle 18 erläutert.

Details 1: Zusätzlichkeit: Bei den Maßnahmen hängt die Wirkung von der entsprechenden lokalen Referenzsituation ab. Wenn die Maßnahme neu ist, sind vielfach positive Effekte zu erwarten. Wenn die Maßnahme dagegen die bisherige Bewirtschaftung fortsetzt, sind kaum positive zusätzliche Umwelteffekte zu erwarten. o = Teilnahme, wenn die Anforderungen bereits vorher erfüllt wurden. (+) = einige Betriebe erfüllen die Anforderungen vorher, andere Betriebe passen Wirtschaftsweise an. + = viele Betriebe passen ihre Wirtschaftsweise an. 2: Anders als (Röder et al. 2021a; Röder et al. 2021b; Röder und Offermann 2021) nehmen wir eine leicht positive Wirkung der nicht produktiven Flächen auf das Klima an. 3: Bei der Wirkung der Biodiversitätsflächen auf Biodiversität und Landschaft sind (Röder et al. 2021a) und (Entera 2021) eher kritisch. Unsere Bewertung ist deutlich positiver, basierend u.a. auf (Pe'er, G. Zinngrebe, Y. et al. 2019). 4: Wir bewerten diese Maßnahme positiver als (Bönke und Schröder 2008; Röder et al. 2021a). 5: Hier folgen wir v.a. (Entera 2021). 6: Eine leicht positive Wirkung der Zwischenfrüchte auf die Landschaft in (Röder et al. 2021a) ist schwer nachvollziehbar, hier bewerten wir kritischer. 7: Wir bewerten die Beibehaltung von Agroforst auf Ackerland positiv für das Klima, basierend auf den Literaturwerten. 8: (Röder et al. 2021a) bewerten die Wirkung von Agroforstsystemen auf Biodiversität und Landschaft differenziert nach Standorten in Ostdeutschland und in westdeutschen

Mittelgebirgsstandorten. Wir erwarten dagegen weitgehend positive Effekte, basierend u.a. auf (Pe'er, G. Zinngrebe, Y. et al. 2019).

Klimawirksame Maßnahmen sind vor allem die Agroforstmaßnahmen (ÖR3) und die Flächen zur Verbesserung der Biodiversität (ÖR1a, 1d). Durch beide Maßnahmen entstehen zusätzliche Klimaeffekte.

- ▶ **Die Flächen zur Verbesserung der Biodiversität auf Ackerland (ÖR1a) und die Altgrasstreifen (ÖR1d)** haben als Hauptziel den Erhalt der Biodiversität, allerdings sind durch den Verzicht auf eine Stickstoffdüngung auch geringe bis mittlere positive Wirkungen auf den Klimaschutz zu erwarten (Röder et al. 2021a): S.27, 32).
- ▶ Das Hauptziel der **Agroforstmaßnahme (ÖR3)** besteht im Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel. Ein großer Klimaeffekt entsteht durch die Kohlenstoffbindung in der Biomasse. Auf organischen Böden haben Agroforstsysteme durch die höhere Wasserverdunstung potenziell eine negative Klimabilanz. Außerdem gibt es verschiedene Biodiversitäts- und Landschaftseffekte. Im Offenland und in Mittelgebirgsstandorten könnten diese zum Teil auch negativ sein. Im Rahmen der ersten Säule sollen lediglich die Kosten für den Erhalt von Agroforstflächen gefördert werden. Ihre Anlage soll dagegen durch eine Investitionsförderung in der 2. Säule durch die Länder erfolgen. Aus diesem Grund ist derzeit noch unklar, inwiefern der geplante Umfang dieser Maßnahme erreicht werden kann. Angestrebt ist ein Ausbau der Fläche auf 25.000 ha (2023) bis auf 200.000 ha (2026).
- ▶ Auch die **Extensive Nutzung des betrieblichen Dauergrünlands (ÖR4)** bindet organische Substanz im Boden und hat durch das Verbot der mineralischen Stickstoffdüngung auch Auswirkungen auf die Lachgasemissionen. Es kann von einer gering positiven Klimawirkung ausgegangen werden (Röder et al. 2021a). Allerdings ist zu erwarten, dass Betriebe, die an dieser Maßnahme teilnehmen, ihr Dauergrünland bereits vor Einführung der Maßnahme so bewirtschaften, dass nur ein schwach-positiver zusätzlicher Effekt für das Klima entsteht.
- ▶ Von der Öko-Regelung **vielfältige Kulturen** mit 10 Prozent Leguminosen-Anteil (ÖR2) geht allenfalls eine neutrale bis gering positive Wirkung aus. Allerdings ist der Einsatz von mineralischer Düngung und Pflanzenschutzmitteln nicht verboten. Das Ziel der Maßnahme ist der Anbau von Leguminosen. Der mögliche positive Effekt der Stickstoffbindung durch die Knöllchenbakterien würde durch eine mineralische Düngung konterkariert. Insofern geht ein positiver Effekt auf die Klimawirkung vorrangig durch die Anrechnung der Vorfruchtwirkung der Leguminose aus.
- ▶ Der **Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel (ÖR 6)** auf Acker- und Grünland übt in erster Linie einen positiven Effekt auf die Biodiversität und den Artenschutz aus, aber auch die Gewässerqualität kann somit verbessert werden. Durch eine potenzielle Umstellung der Anbaupraxis kann es durch den Verzicht zu geringen Klimaeffekten kommen.

Die Analyse der Maßnahmen zeigt, dass ein Schwerpunkt der Gestaltung der Öko-Regelungen auf dem Schutz der Biodiversität liegt, während der Klimaschutz in den Zielen der Öko-Regelungen eher eine geringe Rolle spielt. Auch bei den indikativen Flächenplanungen spielt der Klimaschutz kaum eine vorrangige Rolle. Flächen zum Schutz der Biodiversität machen einen geplanten Anteil von 6,9 Prozent der Gesamtflächen aus, die über Öko-Regelungen gefördert werden. Die Agroforstsysteme sind im ersten Jahr der Umsetzung mit 0,2 Prozent Flächenanteil geplant, dieser Flächenanteil soll sich bis 2026 auf 1,9 Prozent erhöhen. Insgesamt bleibt der

Anteil der Flächen der für den Klimaschutz relevanten Maßnahme damit unter 10 Prozent. Es wird deutlich, dass die Maßnahmen mit einem klaren Fokus auf Klimaschutz im Rahmen der Öko-Regelungen flächenmäßig einen geringen Anteil ausmachen.

3.1.3 Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen der 2. Säule der GAP (AUKM)

Die Klimawirksamkeit der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen 2023-2027 kann zum jetzigen Zeitpunkt nur oberflächlich beurteilt werden, da die Programme für Ländliche Entwicklung (2. Säule) erst kürzlich mit dem nationalen Strategieplan veröffentlicht wurden und die spezifischen Rechtstexte der AUKM dagegen immer noch nicht öffentlich verfügbar sind (Stand 16.05.22). Eine erste Sichtung des Strategieplanentwurfs zeigt, dass in den AUKM einige relevante Fördermaßnahmen mit THG-Einsparpotenzial angeboten werden. Dazu zählen u.a. Maßnahmen die unter die Bewirtschaftungsverpflichtungen zur Verbesserung des Klimaschutzes fallen, wie die Umwandlung von Ackerland in Grünland/Dauergrünland, die extensive Grünlandbewirtschaftung, Moorbodenschutzmaßnahmen, Wasserrückhalt in der Landschaft und kooperative Klimaschutzmaßnahmen. Allerdings sind auch in der neuen Förderperiode die hierfür vorgesehenen finanziellen Mittel und die Flächenumfänge deutlich begrenzt. Für die Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland auf organischen Böden sind Fördermittel für einen Flächenumfang von 6.745 ha hinterlegt. Bei ca. 334.000 ha Ackerland auf organischen Böden entspricht das einem Anteil von 2 Prozent der gesamten Fläche. Die Förderung von Paludikulturen wird beispielsweise nur in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern angeboten. Der zugrunde liegende Flächenumfang beträgt lediglich 5.080 ha (BMEL 2022b). Angesichts einer landwirtschaftlich genutzten Moorfläche von ca. 1,3 Mio. ha entspricht der Flächenumfang damit lediglich 0,4 Prozent der gesamten Moorfläche.

3.2 Einsparpotenzial für Treibhausgase durch die 1. Säule der GAP

Im folgenden Kapitel wird die Treibhausgasminderungswirkung quantifiziert. Dies erfolgt basierend auf der Betrachtung des vorangegangenen Kapitels (Tabelle 1, Tabelle 2) in Bezug auf die Klimawirksamkeit und die Zusätzlichkeit.

Darüber hinaus soll der Beitrag der 1. Säule der GAP (GLÖZ-Standards und Öko-Regelungen) zur Erfüllung der nationalen Klimaziele, sowie die Minderungswirkung durch den Erhalt des Status Quo abgeleitet werden. Die Klimawirksamkeit (die Treibhausgasreduzierung) hängt maßgeblich von der flächenspezifischen Minderung sowie dem realisierten Flächenumfang einer Maßnahme ab.

3.2.1 Methodik

Die Berechnungen erfolgen auf Basis der IPCC-2006 Guidelines und der nationalen Methodik zur Erstellung des THG-Inventarberichts. Die verwendeten Emissionsfaktoren basieren auf dem Treibhausgasinventar (UBA 2021a) und den Berechnungen des Thünen-Instituts (Rösemann et al. 2021). Die berechneten Minderungswirkungen beziehen sich nur auf die Emissionsquellen, die nach dem Klimaschutzgesetz unter Landwirtschaft und LULUC (Wald wurde nicht berücksichtigt – daher ohne F für Forestry) fallen. Die Emissionen aus der Vorkette (z. B. Düngemittelproduktion, Pflanzenschutzmittelproduktion) wurden in der Analyse nicht berücksichtigt.

Für die Berechnung muss sowohl der IST-Zustand (z.B. welche Flächenumfänge werden heute schon als Brache gefördert) und der Zielwert bekannt sein. Auf dieser Basis kann die THG-Minderungswirkung des Status-Quo abgeschätzt werden. Zudem kann die zusätzliche THG-Minderungswirkung ermittelt werden, die durch Maßnahmen erreicht wird, die über die heutige

Bewirtschaftungspraxis hinausgehen und damit zur weiteren Senkung der THG-Emissionen beitragen.

Für die Ermittlung der THG-Minderung werden die folgenden Aktivitätsdaten benötigt:

- **Flächenumfang:** Die Hektarzahlen für die Zielgröße werden gemäß der Angaben aus der Direktzahlungen-Verordnung (GAPDZV) und der Konditionalitäten-Verordnung (GAPKondV) verwendet. Die Ermittlung des IST-Zustands basiert auf den Daten der Bodennutzung der Betriebe Fachserie 3, Reihe 3.1.2 (Destatis 2021), (Destatis 2020) und weiteren Angaben des ventio (schriftliche Mitteilungen des BMELs).
- **Höhe des Stickstoffeinsatzes:** Für die Minderungswirkung ist die Höhe der Stickstoffgabe entscheidend. Da keine flächenspezifischen Daten vorliegen (z.B. welche Ackerfrucht wird durch die Anlage einer Brachfläche ersetzt) wird in einem ersten Schritt ein deutschlandweiter Durchschnittswert für die Düngehöhe ermittelt. Dieser basiert auf den Daten des Thünen-Report 84 (Rösemann et al. 2021) und entspricht dem Mittelwert der Jahre 2017:2019. Berücksichtigt wird der Mineraldüngereinsatz pro Hektar plus dem Wirtschaftsdünger- und Energiepflanzen-Gärresteeinsatz pro Hektar mit einer Mindestwirksamkeit von 50 Prozent. Da für die Öko-Regelungen-1 (Flächen zur Verbesserung der Biodiversität) gestaffelte Prämiensätze gezahlt werden, werden drei Düngehöhen differenziert, die auf Basis der Bundesländerdaten abgeleitet werden. Die Annahmen sind in Tabelle 17 und Tabelle 18 im Anhang dargestellt.
- **Emissionsfaktoren:** Die Emissionsfaktoren werden aus dem nationalen THG-Inventar (UBA 2021a) übernommen. Für die Berechnung der Minderungswirkung der Extensivierungsmaßnahmen wird der Emissionsfaktor für die N₂O Emissionen bei der Mineraldüngeraufbringung verwendet. Es wird vorausgesetzt, dass durch die Maßnahmen keine Reduktion der Tierbestände oder der Energiepflanzen-Gärreste erfolgt, sondern diese lediglich auf anderen Flächen ausgebracht werden. Die Emissionsfaktoren für die LULUC-Maßnahmen (Moore und Agroforst) werden ebenfalls aus dem Inventar übernommen. Mit der Berichterstattung 2022 wurde die Methode für die Berechnung der Lachgasbildung aus landwirtschaftlichen Böden geändert (UBA 2022). Diese methodische Änderung hat eine Verringerung der Emissionen aus Böden über die gesamte Zeitreihe seit 1990 zur Folge. Die hier vorgenommene Analyse erfolgte auf Basis der Berichterstattung 2021 (UBA 2021a). Eine kurze Einordnung der Ergebnisse wird dazu im Fazit dieses Teilkapitels getroffen.
- **Emissionen aus dem Kraftstoffeinsatz:** Durch die Ausweitung von nicht-produktiven Flächen wird gleichzeitig Kraftstoff eingespart, da die Flächen nicht mehr vorbereitet, gedüngt und geerntet werden müssen. Die Emissionseinsparungen basieren auf einer Abschätzung der gesamten Emissionen aus dem Kraftstoffeinsatz und der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF). Daraus werden die Emissionen aus dem Kraftstoffeinsatz pro Hektar LF ermittelt (siehe auch Tabelle 17 und Tabelle 18 im Anhang B).

Textkasten: Sonderfall Finanzierung und Klimabewertung der Agroforstwirtschaft

Definition und Förderung:

Die GAP-Förderung umfasst mit der neuen Förderperiode auch Agroforstsysteme. Die Definition dieser neuen Flächenkategorie sieht vor, dass zwischen 2 Prozent und 35 Prozent der Fläche (Ackerland oder Grünland) mit Gehölzstreifen bestanden sein müssen. Außerdem gelten Anforderungen beispielsweise an die Artenwahl und die Bestockungsdichte. Sind diese Vorgaben erfüllt, kann die Beibehaltung der Nutzung in Höhe von 60 € je Hektar über die Öko-Regelung 3

gefördert werden. Die Förderfläche ist dabei zu 100 Prozent die der Gehölzstreifen. Das Flächenziel beträgt 25.000 ha im Jahr 2023 und 200.000 ha im Jahr 2026.⁷

Bisher gibt es nur wenig Agroforstflächen in Deutschland. Um das Flächenziel zu erreichen, ist also eine Neuanlage von Gehölzen nötig. Dafür gibt die Beibehaltungsförderung über die Öko-Regelung 3 aus der 1. Säule keinen Anreiz. Die Anlage von Agroforstsystemen erfordert hohe Investitionen, während diese erst Jahre später Erlöse erwirtschaften. Die Etablierung von Agroforstsystemen wird daher über die GAK und die 2. Säule finanziert. Nach dem aktuellen Strategieplan wird die Anlage von Agroforstsystemen über die Mittel der 2. Säule unter dem Code „EL-0403-00-a: Produktive Investitionen zur Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe“ gefördert. Damit unterscheidet sich die Agroforstmaßnahme von den anderen Maßnahmen der Öko-Regelungen, da für die anderen Öko-Regelungen die kompletten Gelder zur Finanzierung der in der GAPDZV aufgeführten Flächenziele bereits in der 1. Säule verfügbar sind.

Wahrscheinlichkeit der Umsetzung:

Der Flächenumfang von deutschlandweit 200.000 ha bis 2026 Gehölzfläche wird allein über die Beibehaltungsförderung über die 1. Säule wahrscheinlich nicht erreicht werden können. (Röder et al. 2021a) gehen davon aus, dass die Investitionskosten an den Gesamtkosten von Agroforstsystemen den vergleichsweise höheren Anteil ausmachen, sodass es hier zusätzlichen Förderbedarf gibt (siehe auch unten in dieser Box). Zum jetzigen Zeitpunkt ist offen, ob und in welchem Umfang die einzelnen Bundesländer entsprechende Programme aufsetzen werden, um flächendeckend attraktive Rahmenbedingungen für die Investition in Agroforstsysteme zu schaffen.

Ansatz für die Bewertung des Klimabeitrags:

Diese Abhängigkeit von beiden Säulen der GAP erfordert ein gesondertes Vorgehen für die Abschätzung der Klimawirkung der Agroforstsysteme, wenn im Folgenden die Klimawirksamkeit der Mittel der 1. Säule abgeschätzt wird. Daher wird folgendes pragmatisches Vorgehen einer Kostenallokation gewählt.

Es wird in Tabelle 3 das gesamte Minderungspotenzial der Agroforst- Maßnahme ausgewiesen, aber dieses wird anhand des jeweiligen Anteils der Förderung auf die beiden Säulen der GAP aufgeteilt. Als Förderbetrag werden Angaben aus (Röder und Offermann 2021) herangezogen. Dabei handelt es sich um erste Schätzungen der Förderhöhen und des Budgetbedarfes im Zuge der Ausarbeitung des GAPDZG:

Beibehaltungsförderung über die Öko-Regelung (1. Säule) für einen 20-jährigen Zeitraum:

$$20a * 60 \text{ €/ha*a} = 1.200 \text{ €/ha}$$

$$\text{einmalige Etablierung } 2.500 \text{ €/ha} + (2x 1.200 \text{ €/ha}) \text{ Rekultivierungskosten (2x nach je 7 Jahren)} \\ = 4.900 \text{ €/ha}$$

$$\text{Anteil der Gelder der 1.Säule an der Gesamtsumme} = 19,7\%$$

Die Kosten (und damit der Förderbedarf) unterscheiden sich mit Blick auf regionale Boden- und Klimaverhältnisse. Diese Varianz wird hier allerdings vernachlässigt. Unter dieser Annahme macht die Förderung der 1. Säule rund 20 Prozent des gesamten Finanzierungsbedarfs aus. Folglich werden der 1. Säule ca. 20 Prozent des Minderungspotenzials zugeschrieben.

Die übrige Finanzierung umfasst knapp 80 Prozent. Legen die Bundesländer entsprechende Förderprogramme in der 2. Säule der GAP auf, können diesen entsprechend hohe

⁷ In der ursprünglichen Fassung dieses Berichts wurde dieses Flächenziel auf die gesamte Agroforstfläche bezogen (mit nur 2-35 Prozent Gehölzanteil). Daher wurde das Minderungspotenzial in der alten Berechnung unterschätzt.

Minderungsbeiträge zugerechnet werden. Findet diese Förderung nicht statt, muss davon ausgegangen werden, dass die finanziellen Belastungen für die Betriebe zu hoch sind und die Anlage von Agroforstsystemen unterbleibt.

Minderungspotenzial und Beitrag der 1. Säule der GAP:

Hier wird mit einem Durchschnittswert von 10,4 t CO₂e/ha Gehölzfläche pro Jahr gerechnet. Gemäß der Förderquote von 19,7% gehen damit jährlich 2,04 t CO₂e/ha auf die Förderung der 1. Säule zurück.

Die Gesamtminderung dieser Maßnahme liegt bei 25.000 ha bei 0,26 Mio. t CO₂e (2023) und bei 200.000 ha bei 2,08 Mio. t CO₂e (2026). Damit erzielt diese Maßnahme eine sehr hohe Minderungswirkung. Werden diese THG-Minderungen nach den Anteilen der verfügbaren Mittel der 1. Säule aufgeteilt, liegen die Minderungswirkungen in der 1.Säule bei 0,05 Mio. t CO₂e (2023) und bei 0,41 Mio. t CO₂e (2026).

Einordnung des Minderungspotenzials (pro Hektar):

Der Wert von 10,4 t CO₂e/(ha*a) setzt sich zusammen aus 9,6 t CO₂e/(ha*a) aus der Kohlenstoffeinbindung in der Biomasse und 0,8 t CO₂e/(ha*a) aus dem Verzicht auf Stickstoffdünger. Er bezieht sich auf die durchschnittlichen Zuwächse innerhalb von 20 Jahren. Durch das geringere Wachstum in den ersten Jahren nach Anlage der Agroforstsysteme werden die ausgewiesenen Minderungen in den dargestellten Jahren 2023 und 2026 in der Realität nicht erreicht. Das hier ausgewiesene Minderungspotenzial entspricht einem gemittelten oberen Wert, da es sich auf die Umwandlung von Ackerland in Gehölzstreifen bezieht. Wird Grünland in Agroforststreifen umgewandelt, sind geringere Netto-Einbindungen zu erwarten, da im Grünland bereits mehr Kohlenstoff als im Ackerland gebunden ist. In solchen Fällen würde das Minderungspotenzial geringer ausfallen.

(Röder et al. 2021a) geben eine Spannbreite von 5 bis 22 t CO₂e/ha Gehölzfläche und Jahr an. Die Kohlenstoffspeicherung in der Biomasse ist dabei abhängig von Gehölzart, Pflanzdichte, Standort und Umtriebszeit. (Drexler et al. 2021) geben 19 t CO₂e/ha für die Anlage von Hecken auf Ackerland an, sofern keine Holzernte stattfindet. Da durch die Verwendung eines geringeren Wertes davon ausgegangen wird, dass von einem Teil der Agroforstsysteme das Holz genutzt wird, werden keine Substitutionseffekte für den Ersatz fossiler Stoffe und Energien angerechnet.

3.2.2 Ergebnisse

Die hier ausgewiesenen Ergebnisse beziehen sich auf die Klimawirkung, die sich mit den Geldern der 1. Säule erzielen lässt. Insgesamt lassen sich durch die Umsetzung der GLÖZ-Standards und bei vollständiger Umsetzung der geplanten Flächen für die Öko-Regelungen zusätzliche THG-Minderungen von knapp 1,0 Mio. t CO₂e im Jahr 2023 und bis zu gut 1,4 Mio. t CO₂e im Jahr 2026 mit den Mitteln der 1. Säule (siehe Zuordnung Agroforst Textbox) erzielen, die zum Erreichen der Klimaschutzziele einen Beitrag leisten. Die Minderungswirkungen im Landwirtschaftssektor liegen bei gut 0,9 Mio. t CO₂e, während im LULUC-Sektor 0,01 bis 0,5 Mio. t CO₂e eingespart bzw. durch die Festlegung von Kohlenstoff durch die Gehölze der Atmosphäre entzogen werden können. Die höheren Minderungswirkungen im Jahr 2026 lassen sich auf einen Anstieg des Flächenumfangs bei den Agroforstsystemen zurückführen, während bei den anderen Maßnahmen die Flächenumfänge für alle Jahre nahezu konstant bleiben.

Hohe THG-Einsparungen pro Hektar lassen sich mit > 8 t CO₂e/ha der GLÖZ 2 Maßnahme Schutz von Feuchtgebieten zuschreiben.⁸ Die Agroforstmaßnahme (ÖR3) führt durch den Aufbau einer zusätzlichen Kohlenstoffsенке und die Einsparung von Düngemitteln auf der Fläche mit 10,4 t CO₂e/ha ebenfalls zu hohen spezifischen Minderungen. Über 90% der hektarspezifischen Minderungen durch ÖR 3 sind auf die Einbindung von Kohlenstoff im Boden und in der Vegetation zurückzuführen.

Die THG-Minderungswirkung der Maßnahmen GLÖZ 8, Öko-Regelung Nr. 1 und Nr. 4 wird in erster Linie über die Reduktion des Düngemittleinsatzes erzielt.

Durch die Umsetzung der freiwilligen Öko-Regelungen können über die Gelder der 1. Säule in Summe 0,7 bis 1,0 Mio. t CO₂e gegenüber dem Status Quo eingespart bzw. gebunden werden, wenn die vorgesehenen Flächenumfänge vollständig realisiert werden (vgl. Tabelle 3).

Insgesamt könnten Minderungswirkungen von bis zu 3,1 Mio. t CO₂e bis zum Jahr 2026 erzielt werden. Die höchsten Einsparungen sind auf die Ausweitung der Kohlenstoffsенке in den Agroforstsystemen zurückzuführen (knapp 70 Prozent der Gesamtminderung in 2026).

Allerdings werden davon nur knapp 20% der 1. Säule zugerechnet, da die Beibehaltungsförderung, die über die Mittel der 1. Säule finanziert wird, nur einen entsprechend geringen Umfang im Förderbedarf ausmacht. Die notwendige Finanzierung der Anlagekosten für bis zu 200.000 ha Gehölzfläche ist vom Gesetzgeber über die 2. Säule vorgesehen.

Über die verpflichtenden GLÖZ-Standards können voraussichtlich nur 0,3 bis 0,4 Mio. t CO₂e zusätzlich reduziert werden (siehe Tabelle 3). Inwieweit der Umstand der Freiwilligkeit bei den Öko-Regelungen zu einer Verringerung der unterstellten Flächenumfänge führt, insbesondere auch in Anbetracht der gestiegenen Preise infolge des russischen Angriffskriegs in der Ukraine seit Februar 2022, ist aktuell nicht abschätzbar. Die meisten Maßnahmen sind in der Praxis bereits bekannt und erprobt.

Tabelle 3: Zusätzliches THG-Minderungspotenzial der 1. Säule für das Jahr 2023 und 2026

		Minderungs- potenzial pro Hektar	Fläche	Minderung gesamt	davon Landwirt- schaft	davon LULUC
		t CO ₂ e/ha	Tsd. ha	Mio. t CO ₂ e		
Summe zusätzliche Minderungswirkungen der 1. Säule				2023: 0,97 2026: 1,43	2023: 0,89 2026: 0,92	2023: 0,08 2026: 0,51
<i>Summe zusätzliche Minderungswirkungen Agroforst 1.+2. Säule</i>				<i>2023: 1,18 2026: 3,09</i>	<i>2023: 0,91 2026: 1,05</i>	<i>2023: 0,27 2026: 2,04</i>
GLÖZ-Standards				2023: 0,31 2026: 0,41	0,28	2023: 0,03 2026: 0,13
GLÖZ 2	Schutz von Feuchtgebieten bei Verzicht Umwandlung in Ackerland (auch LULUCF)	8,5	5,9	2023: 0,05 2026: 0,15	0,02	2023: 0,03 2026: 0,13

⁸ Gleichzeitig ist bei der jetzigen Ausgestaltung der GLÖZ 2 Standards die Bewirtschaftung der organischen Böden weiterhin möglich und damit immer noch hohe Emissionen aus der Nutzung verbunden.

		Minderungs- potenzial pro Hektar	Fläche	Minderung gesamt	davon Landwirt- schaft	davon LULUC
GLÖZ 8	Nicht-produktive Flächen auf Ackerland	1,0	250,0	0,26	0,26	n.b.
Öko-Regelungen (Ö-R)				2023: 0,66 2026: 1,02	2023: 0,61 2026: 0,64	2023: 0,05 2026: 0,38
Nr. 1	Nicht-produktive Flächen gesamt	0,9	517,0	0,46	0,46	n.b.
1 a)	Brache auf 1 Prozent	1,0	101,0	0,11	0,11	n.b.
1 a)	Brache auf 1- 2 Prozent	0,9	71,0	0,06	0,06	n.b.
1 a)	Brache auf 2- 6 Prozent	0,8	140,0	0,11	0,11	n.b.
1 d)	Altgras 1 Prozent	1,0	46,0	0,05	0,05	n.b.
1 d)	Altgras 1- 3 Prozent	0,9	80,0	0,07	0,07	n.b.
1 d)	Altgras > 3 Prozent	0,8	79,0	0,06	0,06	n.b.
Nr. 3	Beibehaltung Agroforst* nur 1. Säule	2,04	2023: 25,0 2026: 200,0	2023: 0,05 2026: 0,41	2023: 0,00 2026: 0,03	2023: 0,05 2026: 0,38
	gesamter Beitrag Agroforst	(10,4)	2023: 25,0 2026: 200,0	(2023: 0,26) (2026: 2,08)	(2023: 0,02) (2026: 0,16)	(2023: 0,24) (2026: 1,92)
Nr. 4	Extensives Dauergrünland	0,3	463,0	0,15	0,15	n.b.

Anmerkungen: Der Minderungsbeitrag der Agroforstsysteme bezieht sich auf die durchschnittlichen Zuwächse innerhalb von 20 Jahren. Durch das geringere Wachstum in den ersten Jahren werden die ausgewiesenen Minderungen nicht in den dargestellten Jahren 2023 und 2026 erreicht, sondern stellen einen Durchschnittswert dar. Die hier genannten Minderungswirkungen der Agroforstmaßnahmen wurden im Mai 2023 aktualisiert, da die Fläche der Gehölzstreifen in der alten Fassung des Berichts vom August 2022 unterschätzt wurde. Details zur Berechnung der Agroforstsysteme siehe Textbox in Kapitel 3.2.1, sowie unter

<https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimawirkung-der-oeko-regelung-zu> (Scheffler und Wiegmann 2023)

*Agroforstsysteme weisen die Besonderheit auf, dass sie über beide Säulen der GAP gefördert werden können. Daher wird der Minderungsbeitrag aufgesplittet. Der Beitrag der Förderung über die 1. Säule wird in der oberen Zeile dargestellt, das gesamte Minderungspotenzial durch Agroforstsysteme wird in der Zeile darunter aufgeführt.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis (UBA 2021a), (Rösemann et al. 2021), (Destatis 2021), (Destatis 2020), (BMEL 2021c, 2021e, 2021d)

Abbildung 2 zeigt die aktuellen Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft und der Landnutzung und die zusätzlichen Minderungswirkungen der 1. Säule. Dabei wird deutlich, dass ein Großteil der Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft und LULUC über die derzeitigen Regelungen nicht adressiert werden und der Beitrag zur Zielerreichung des Klimaschutzgesetzes bis 2030 sehr begrenzt ist. Im Landwirtschaftssektor lassen sich durch die Umsetzung der GLÖZ-Standards und der Öko-Regelungen zusätzliche Minderungen von ca. 0,9

Mio. t CO₂e erzielen.⁹ Bei der aktuellen Lücke zum Ziel des Klimaschutzgesetzes für den Landwirtschaftssektor von 11,9 Mio. t CO₂e trägt die 1. Säule damit lediglich zu 7,8 Prozent zur Zielerreichung bei.

Die THG-Minderungen im Landwirtschaftssektor basieren zum Großteil auf dem Rückgang des Mineraldüngereinsatzes in Folge von Extensivierungsmaßnahmen. Im Bereich des LULUC-Sektors sind vorerst nur das Umwandlungsverbot¹⁰ auf organischen Böden und die Ausweitungen der Agroforstsysteme zusätzlich klimawirksam.

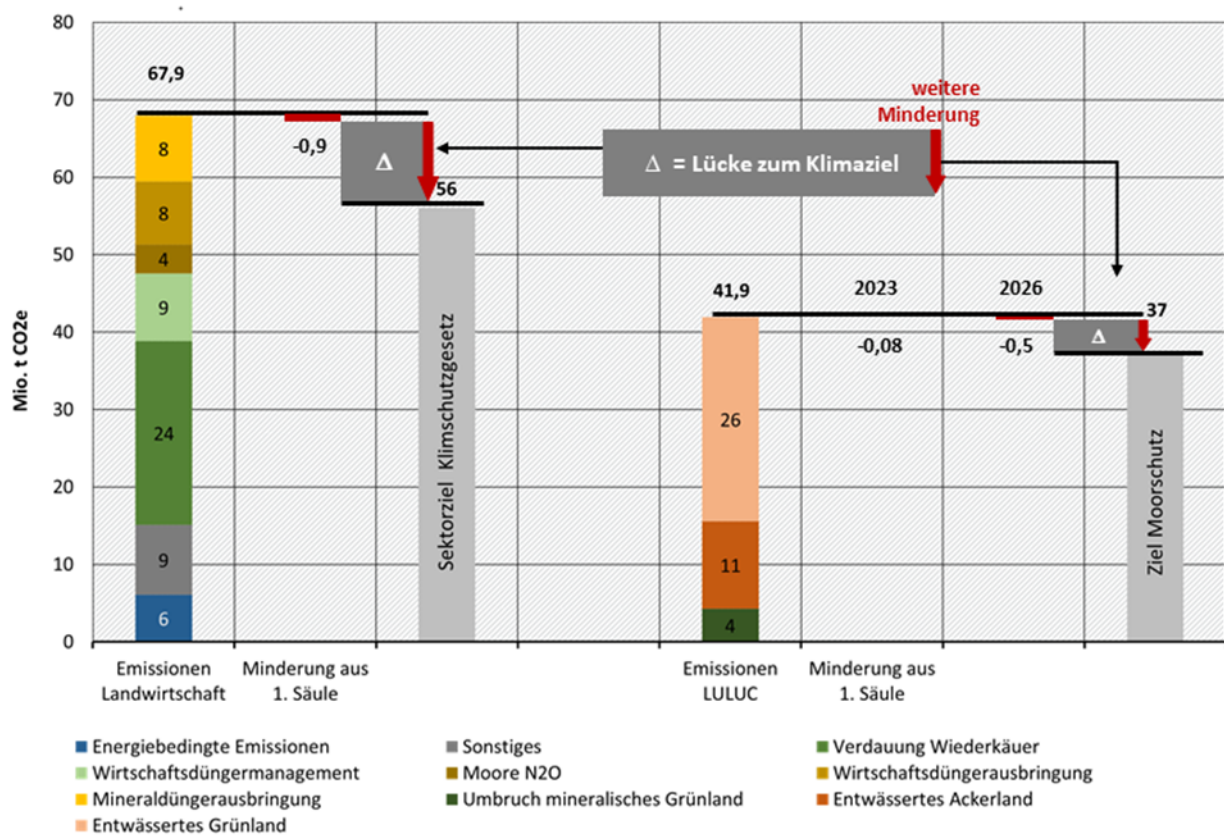
Durch die Moorschutzstrategie und die Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz (Bund-Länder 2021) sollen bis zum Jahr 2030 insgesamt 5 Mio. t CO₂e eingespart werden. Der Beitrag der 1. Säule durch die Umsetzung des GLÖZ 2-Standards (Schutz von Feuchtgebieten) liegt bis zum Jahr 2026 bei ca. 0,13 Mio. t CO₂e. Weitere Maßnahmen zum Schutz der organischen Böden sind in der 1. Säule nicht enthalten. Damit trägt die 1. Säule der GAP ca. 2,5 Prozent zur Zielerfüllung der Moorschutzstrategie bei.

Bei Realisierung der hohen Flächenumfänge der Agroforstsysteme kann die Öko-Regelung 3 durch den Aufbau einer zusätzlichen Kohlenstoffsenske den insgesamt höchsten Beitrag zur Erreichung der Sektorziele im LULUCF-Sektor leisten (1,9 Mio. t CO₂e bis 2026, davon 0,38 Mio. t CO₂e über die Mittel der 1. Säule). Die THG-Minderung durch die Umsetzung der GAP kann nicht in Relation zum Sektorziel des KSG für LULUCF ausgewiesen werden, da dieses auch den Wald einbezieht, der hier nicht betrachtet wird (vergleiche Erläuterungen zu Abbildung 2).

⁹ Diese Minderungswirkungen werden bei Beibehaltung der Maßnahme auf der aktuellen Flächenkulisse jedes Jahr erreicht. Die Minderungswirkungen können über die Jahre nicht addiert werden, da sich der Flächenanteil und damit die eingesparte Dünger- und Kraftstoffmenge nicht verändert.

¹⁰ Umwandlung von Grünland in Ackerland, im Unterschied dazu bezeichnet der Umbruch von Grünland das Umpflügen von Dauergrünland zur Neubearbeitung (Beibehaltung Dauergrünland).

Abbildung 2: Aktuelle THG-Emissionen aus der Landwirtschaft und der Landnutzung und zusätzlicher THG-Minderungsbeitrag von GLÖZ-Standards und Öko-Regelungen



Anmerkung: Die aktuellen Emissionen der Sektoren beziehen sich auf das Jahr 2019 (UBA 2021a). Die Aufteilung der Lachgasemissionen (N₂O) aus den landwirtschaftlich genutzten Böden in Mineraldüngerausbringung, Wirtschaftsdüngerausbringung und N₂O aus Mooren erfolgt auf Basis des Inventars (CRF Tabelle 3.D). Die restlichen Emissionen sind unter dem Punkt Sonstiges addiert. Das LULUCF-Ziel für das Jahr 2030 liegt bei -25 Mio. t CO₂e und enthält die Kohlenstoffeinbindungen des Waldes. Das heißt, der Saldo der Waldsenke zuzüglich der Emissionen aus der Landnutzung (und hier dominiert die Nutzung entwässerter Moorböden) muss das LULUCF-Sektorziel des KSG erfüllen. Die Entwicklung der Senkenwirkung des Waldes ist damit entscheidend für die erforderliche zusätzliche Reduktion aus der Landnutzung und mit hohen Unsicherheiten behaftet. Die Darstellung zeigt die Emissionen aus dem LULUC-Sektor (ohne Forstwirtschaft) abzüglich der Ziele aus der Moorschutzstrategie (-5 Mio. t CO₂e bis 2030).

Quelle: Eigene Berechnungen Öko-Institut auf Basis (BMEL 2021c, 2021d, 2021e), Daten nach (UBA 2021a).

Neben den zusätzlichen THG-Minderungswirkungen, die einen direkten Beitrag zur Zielerreichung leisten, trägt auch die Beibehaltung der aktuellen Praxis zum Klimaschutz bei. Für den Erhalt des Status Quo und damit dem aktuellen Level der THG-Emissionen müssen die heutigen Flächenumfänge, von denen ein Klimaschutzbeitrag ausgeht (z.B. Brachflächen) ebenfalls beibehalten werden, da sonst die THG-Emissionen wieder ansteigen. Relevante Flächenumfänge zum Erhalt des Status-Quo betreffen vor allem die heutigen Brachflächen (GLÖZ-8), die bereits bestehenden Anbauflächen für Leguminosen (ÖR 2) als auch das extensive Dauergrünland (ÖR 4). Ein Großteil der Minderungswirkung ist auf die großen Flächenumfänge (1,5 Mio. ha) des extensiven Dauergrünlands¹¹ zurückzuführen, während der Anbau von Leguminosen in der aktuellen Ausgestaltung nur mit geringen Minderungswirkungen pro

¹¹ Ob das extensive Dauergrünland ohne die Förderung wieder gedüngt werden würde, kann nicht abgeschätzt werden. Daher muss vereinfachend angenommen werden, dass die gesamte Fläche wieder gedüngt werden würde (siehe auch Tabelle 17 und Tabelle 18 im Anhang).

Hektar (0,1 t CO₂e/ha) einhergeht. Dies lässt sich damit begründen, dass nach der GAP-Direktzahlungen-Verordnung die Düngung der Leguminosen weiterhin zulässig ist und das hier ausgewiesene Minderungspotenzial sich lediglich auf die Vorfruchtwirkung bezieht. Auch die aktuelle Düngeverordnung (DÜV) weist weiterhin einen Stickstoffbedarf für den Leguminosenanbau aus.¹² Die Minderungswirkungen dieser Maßnahmen lassen sich ausschließlich dem Landwirtschaftssektor zuordnen. Durch die Aufrechterhaltung des Status-Quo werden ca. 0,7 Mio. t CO₂e weiterhin eingespart.

Tabelle 4: Minderungswirkung zum Erhalt des Status-Quo

	Minderungswirkung pro Hektar	Fläche	Minderungswirkung
	t CO ₂ e/ha	Tsd. ha	Mio. t CO ₂ e
GLÖZ 8: Nicht produktive Flächen auf Ackerland	1,0	180	0,19
ÖR 2: Vielfältige Fruchtfolgen	0,1	340	0,03
ÖR 4: Extensives Dauergrünland	0,3	1,50	0,50
Minderungswirkung gesamt			0,72

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis (UBA 2021a), (Rösemann et al. 2021), (Destatis 2021), (Destatis 2020), (BMEL 2021c, 2021e, 2021d)

3.3 Fazit

Über die 1. Säule werden vor allem Extensivierungsmaßnahmen gefördert, deren Fokus die Förderung der Biodiversität ist, wie z. B. nicht-produktive Flächen (Brachen und Blühstreifen) oder die extensive Grünlandnutzung. Diese Maßnahmen haben durch die Einsparung von Stickstoffdüngern auch Synergieeffekte mit dem Klimaschutz. Durch die Verringerung des Stickstoffeinsatzes wird der größte Beitrag der GAP zum Klimaschutz im Landwirtschaftssektor erwartet.

Die größten Quellen für landwirtschaftliche Treibhausgasemissionen sind neben der Düngung die Tierhaltung und die landwirtschaftliche Nutzung trockengelegter Moorstandorte. Die beiden letzteren Bereiche werden aber über die 1. Säule bisher nicht direkt adressiert. Damit wird der Großteil der Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft und LULUC über die jüngst beschlossenen Regelungen der 1. Säule der GAP nicht adressiert. Dementsprechend ist der Beitrag der 1. Säule zur Zielerreichung des KSG bis 2030 begrenzt (siehe Abbildung 1). Folglich muss die verbleibende Lücke zu den gesetzlichen Klimazielen durch weitere Maßnahmen geschlossen werden. Diese Lücke kann über die 2. Säule der GAP sowie über Instrumente außerhalb der GAP geschlossen werden – oder über zusätzliche Maßnahmen innerhalb der 1. Säule der GAP.

Einen größeren Beitrag zur Erreichung des LULUCF-Sektorziels kann die Etablierung von Agroforstsystemen leisten. Bei vollständiger Realisierung des geplanten Flächenumfangs (bis zu 200.000 ha Gehölzstreifen) kann eine zusätzliche Kohlenstoffsенke geschaffen werden, die im Mittel von 20 Jahren bis zu 2,08 Mio. t CO₂e pro Jahr speichert. Der Förderung der 1. Säule

¹² Inwieweit in der Praxis die N-Gabe zu Leguminosen immer noch verbreitet ist, kann aktuell nicht genau eingeschätzt werden.

werden von diesem Minderungspotenzial jedoch nur knapp 20 Prozent zugeschrieben, da deren Gelder im Mittel nur 20 Prozent des von Röder et al (2021a) geschätzten Förderbedarfs ausmachen, die übrigen 80 Prozent der Finanzierung werden vom Gesetzgeber über die 2. Säule angestrebt.

Mit der neuen Klimaberichterstattung (UBA 2022a) wurden die Treibhausgasemissionen für den Landwirtschaftssektor gegenüber der Berichterstattung 2021 (UBA 2021a) deutlich gesenkt. Die Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor werden für das Jahr 2019 mit 62,97 Mio. t CO₂e (UBA 2022) statt mit 67,9 Mio. t CO₂e (UBA 2021a) angegeben. Die Umstellung basiert auf einer Anpassung des Emissionsfaktors für Stickstoff. Zwar verringert sich damit die verbleibende Lücke zum Zielwert des Klimaschutzgesetzes 2030, die THG-Minderungswirkung der Maßnahmen, die auf eine Reduktion der Stickstoffdüngung abzielen, reduziert sich dadurch jedoch ebenfalls.

4 Klimawirksamkeit der GAP-Mittel

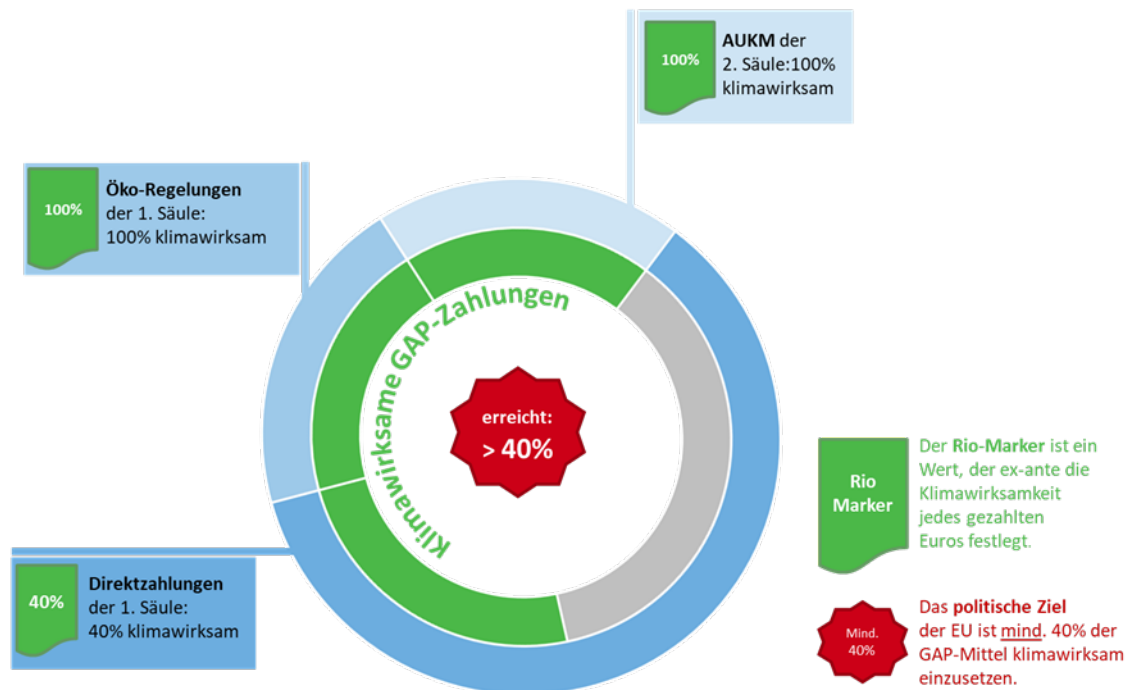
Bisher wurde der Frage nachgegangen, welche Elemente der GAP tatsächlich zu THG-Einsparungen führen und in welcher Größenordnung diese liegen. Die Ergebnisse zeigen einen begrenzten Beitrag der 1. Säule zum Klimaschutz. Angesichts des geringen Beitrags stellt sich die Frage, wieviel der bereitgestellten finanziellen Mittel tatsächlich zur Erreichung von Klimazielen beitragen. Die EU-Kommission hat das Ziel gesetzt, dass 40 Prozent der GAP-Gelder zu Klimazielen beitragen sollen. Die GAP-Strategieplanverordnung regelt, wie die EU-Kommission die Klimawirksamkeit der GAP-Mittel bewerten soll.

4.1 Aktuelle Zurechnung der Mittel (Rio-Marker)

Die GAP-Strategieplanverordnung (Art. 100) (EU Kommission 2018) beinhaltet eine methodische Festlegung zur Verfolgung klimawirksamer Zahlungen im Rahmen der GAP. Es handelt sich dabei um die Anwendung von Klimakoeffizienten gemäß dem an das OECD-Rio-Marker angelehnte Klimatracking. Die Rio-Marker Methode stammt aus der internationalen Zusammenarbeit. Sie ist ein etabliertes Tool, um die Berücksichtigung bestimmter politischer Ziele in der Verwendung finanzieller Mittel zu prüfen und zu kennzeichnen. Im Bereich der Umwelt können sie beispielsweise zur Berücksichtigung der Ziele wie Biodiversität, Wüstenbildung oder auch Klima (mit Klimaschutz und Klimaanpassung) genutzt werden. Das heißt in diesem Fall werden die Geldströme identifiziert, die klimarelevant sind und damit für die Klimafinanzierung berichtet und gezählt werden können.

Die Mitgliedstaaten sollen dies politisch umsetzen und 40 Prozent der eingesetzten Mittel aus der GAP für den Klimaschutz aufwenden. Dies ist in der Präambel der GAP-Strategieplanverordnung (Erwägungsgrund Nr. 94) festgehalten. Dafür wird den einzelnen Elementen der GAP vorab pauschal ein Klimaschutzbeitrag in Form eines Gewichtungsfaktors zugewiesen. Diese können entweder 100, 40 oder 0 Prozent betragen und werden auch als Klimakoeffizient oder synonym als Rio-Marker bezeichnet. Abbildung 3 zeigt die Klimawirksamkeit der einzelnen GAP-Elemente nach Artikel 100 der GAP-Strategieplanverordnung.

Abbildung 3: Klimatracking der EU-Agrarausgaben am Beispiel der eingeplanten Mittel des Nationalen Strategieplans von Deutschland



Anmerkung: Das Schema wurde anhand der GAP Mittel, die in Deutschland eingeplant sind, visualisiert. Rein rechnerisch werden nach der Festlegung des GAP-SPVO deutlich über 40% der Mittel als klimawirksam eingestuft.

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut auf Basis GAP-Strategieplanverordnung (EU Kommission 2018)

Die Tracking-Methode ist insgesamt ein benutzerfreundliches Werkzeug mit geringem administrativem Aufwand. Die differenzierte Gewichtung mit unterschiedlichen Klimakoeffizienten für einzelne Elemente erscheint auf den ersten Blick geeignet zu sein, den verschiedenen Zielen der GAP Rechnung zu tragen. Trotzdem wurde die von der Kommission vorgenommene Bewertung der Klimawirksamkeit der GAP-Mittel mehrfach vom Europäischen Rechnungshof kritisiert (ECA 2016, 2019, 2021). Eine Kritik, die sich vor allem an die vorgenommene Bewertung der Direktzahlungen wendet.

Im Jahr 2016 ging es dabei um die Bewertung der Klimawirksamkeit der Instrumente der aktuellen GAP-Periode. Eine erneute Betrachtung widmet sich der Förderperiode der Jahre 2023-2027, und baut auf die vorangegangene Einschätzung aus dem Jahr 2016 auf.

- **Förderperiode 2014-2020:** Die Kommission hat die 30 Prozent der Mittel für Greening-Maßnahmen der 1. Säule mit unterschiedlichen¹³ Klimaquotienten gewichtet. Bei den Direktzahlungen (die übrigen 70 Prozent), werden nur die 20 Prozent davon in Betracht gezogen, die im Falle einer Nichteinhaltung der Cross Compliance Regeln als Sanktion gekürzt werden können.

Der Europäische Rechnungshof (ECA 2021) kommt zu dem Schluss, dass die Einstufung der Ausgaben nicht den internationalen Standards der Klimafinanzierung entspricht und dass mehr Gelder für Ausgaben als Klimaschutzmaßnahmen ausgezeichnet wurden, als es der Fall gewesen wäre, wenn jede Maßnahme einzeln geprüft worden wäre.

¹³ nämlich die Fruchtartenvielfalt mit 0 Prozent, die Ökologischen Vorrangflächen mit 40 Prozent und den Erhalt von Dauergrünland mit 100 Prozent

- **Förderperiode 2023-2027:** Jetzt fällt die Einschätzung der Kommission für die Klimaquotienten der Gelder der 1. Säule noch positiver aus. Für die Öko-Regelungen werden sämtliche Zahlungen zu 100 Prozent als klimawirksam angerechnet. Die pauschalen, flächenbezogenen sonstigen Direktzahlungen, die die landwirtschaftlichen Einkommen stärken¹⁴, erhalten eine Anrechnung von 40 Prozent - und zwar diesmal in voller Höhe und nicht nur in Höhe des sanktionierbaren Anteils. Das begründet die Kommission mit der Erweiterung der Konditionalität gegenüber 2014.

Angesichts großer inhaltlicher Überschneidungen sieht der Europäische Rechnungshof (ECA 2021) dafür keinen Anhaltspunkt, da die erweiterte Konditionalität weitestgehend nur das Ergebnis einer Umetikettierung von Cross Compliance und Greening ist. Eine Studie des IEEP¹⁵ (Bas-Defossez et al. 2020) für den NABU führt zu demselben Schluss. Der (NABU 2018) bezeichnet die GAP-Reform als „alter Wein in neuen Schläuchen“. Dem folgend, verdeutlicht Abbildung 4 den hohen Grad der inhaltlichen Überschneidung bei den Umwelanforderungen in der 1. Säule für beide GAP-Förderperioden. Abbildung 4 verdeutlicht, dass Teile der früheren Greening-Maßnahmen, die inhaltlich nahezu identisch mit der neuen Konditionalität sind, in der vorherigen GAP-Periode differenzierter hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit bewertet wurden als die jetzige Konditionalität.

Weiterhin sind die Umweltmaßnahmen in der GAP nicht automatisch auch Maßnahmen des Agrarklimaschutzes. Die Analyse der GLÖZ-Standards und der Öko-Regelungen verdeutlicht, dass diese weitaus öfter die Ziele des Bodenschutzes oder des Biodiversitätsschutzes unterstützen als den Klimaschutz (vgl. Tabelle 1 u. 2 in Kapitel 3.1). Das entspricht grundsätzlich den multifunktionalen Zielen der GAP¹⁶, doch verdeutlicht es auch, dass der pauschal von der Kommission gesetzte Klimaquotient von 100 Prozent für die gesamten Mittel der Öko-Regelungen von vornherein nicht plausibel ist.

Die pauschale Bewertung der Klimawirksamkeit der Öko-Regelungen ist vor allem dem Prozess der Verhandlung der neuen GAP geschuldet: Hier haben die Mitgliedsstaaten mehr Freiräume als zuvor erhalten und können die Öko-Regelungen in ihren Nationalen Strategieplänen selbst ausgestalten. Diese mussten erst bis Ende 2021 der Kommission vorgelegt werden. Um den Start der GAP-Reform nicht weiter zu verzögern, wurde parallel die notwendige Rechtsgrundlage zur GAP-Reform auf EU-Ebene verhandelt. Das beinhaltete auch die Festlegung der Klimakoeffizienten. Damit war es gewissermaßen nötig „die Katze im Sack“ zu bewerten und es wurde der maximale Wert von 100 Prozent gewählt. Die Greening-Maßnahmen der vorherigen GAP-Periode wurden dagegen von der EU selbst festgelegt und somit konnte sie diesen auch schon vorab maßnahmendifferenzierte Klimakoeffizienten zuweisen.

¹⁴ Basisprämie, Umverteilungsprämie, Kleinerzeugerprämie, Zahlung benachteiligte Gebiete

¹⁵ IEEP = Institute for European Environmental Policy

¹⁶ von den spezifischen Zielen der GAP sind von neun Zielen drei umweltbezogen, eins davon bezieht sich auf Klimawirkungen (vergleiche Europäische Kommission 2018, Art. 6).

Abbildung 4: Bewertung der Klimawirksamkeit: Greening und Cross Compliance (GAP 2014-2020) im Vergleich mit der erweiterten Konditionalität (GAP 2023-2027)

Cross compliance 2014-2020			erweiterte Konditionalität 2023-2027				
Klima-wirkung	GLÖZ und Greening			GLÖZ	Zusätzlichkeit	Klima-wirkung	
40%	1	Schaffung von Pufferzonen entlang von Wasserläufen	aus Greening wird	1	Erhaltung von Dauergrünland	o	40%
	2	Einhaltung von Genehmigungsverfahren für die Verwendung von Wasser zur Bewässerung	NEU	2	Schutz von Feuchtgebieten / Torfflächen	(+) wirkt, sofern Kulissen ausgewiesen werden. Aber wichtige Auflagen fehlen, z.B. Umbruchverbot, Vorgaben zum Wasserstand	
	3	Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung	aus 6 wird	3	Verbot des Abbrennens von Stoppelfeldern	o	
	4	Mindestanforderungen an die Bodenbedeckung	aus 1 wird	4	Pufferstreifen an Wasserläufen ⁴	o	
	5	Mindepraktiken der Bodenbearbeitung zur Begrenzung der Bodenerosion	5 bleibt	5	Erosionsschutz	o	
	6	Erhalt des Anteils der organischen Substanz im Boden	aus 4 wird	6	Bodenbedeckung in sensiblen Zeiten und Gebieten	geringe Zusätzlichkeit	
0%	Greening	Fruchtwechsel	aus Greening wird	7	Fruchtfolge od. Anbauverhältnis	geringe Zusätzlichkeit	
40%		Mindestanteil ökol. Vorrangflächen	aus Greening wird	8	Nicht-produktive Ackerfläche (4%)	+ mehr Fläche und weil Zwischenfrüchte und Leguminosen werden nicht mehr anerkannt werden	
100%		Erhalt Dauergrünland	aus Greening wird	9	Umbruchverbot umweltsensibles DGL (Natura 2000)	o	
			(5)	Betriebsnachhaltigkeitsinstrument für Nährstoffe	wurde nicht aus dem Entwurf übernommen		

Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut auf Basis GAP-Strategieplanverordnung (EU Kommission 2018) und (BMEL 2015)

Mit diesem Vorgehen wurde die Einhaltung des formalen Gesamtfinanzierungsziel für den Klimaschutz am wenigsten gefährdet und auch das Risiko von Konflikten mit den Mitgliedstaaten geringgehalten. Die Zurechnungsmethodik wurde so gewählt, dass kein bzw. kaum zusätzlicher Aufwand der Mitgliedstaaten notwendig ist und die Klimaquote „automatisch“ erreicht wird.

4.2 Alternatives Bewertungsverfahren am Beispiel der Öko-Regelungen

Wie im vorherigen Kapitel erläutert, ist das Fehlen einer differenzierteren Bewertung des Klimabeitrags einzelner GAP-Maßnahmen ein Kernkritikpunkt an der Umsetzung der Rio-Marker Methode. Mit der Verabschiedung der GAP-Direktzahlungen-Verordnung im Dezember 2021 wurden die Maßnahmen der Öko-Regelungen und die bereitgestellten finanziellen Mittel bekanntgegeben. Für die nun bekannten Maßnahmen kann auch deren Klimaschutzwirkung näher bestimmt werden und die Rio-Marker differenzierter angewendet werden. Im Weiteren wird daher am Beispiel der Öko-Regelungen für Deutschland ermittelt, wie stark sich der Anteil der klimawirksamen Ausgaben an den Gesamtausgaben verändert, wenn auf Basis des vorhandenen Wissens zu den einzelnen Öko-Regelungen eine andere Gewichtung vorgenommen wird.

Für die Zuweisung der Klimakoeffizienten werden weitere drei Varianten miteinander verglichen:

1. Pauschal: Alle Maßnahmen der Öko-Regelungen werden **pauschal** zu 100 Prozent als klimawirksam gewertet, wenn sie einen Klimaschutzbeitrag leisten – analog zur Ex-Ante Schätzung für die GAP-Ausgaben durch die EU-Kommission für die Öko-Regelungen, nur entsprechend auf Maßnahmenebene. Einzige Ausnahme: Mindert eine Maßnahme tatsächlich in keiner Weise Treibhausgasemissionen, so werden die für sie geschätzten Ausgaben als nicht-klimawirksam gezählt.
2. Maßnahmenspezifisch: Die Rio-Marker-Methode wird **maßnahmenspezifisch** angewendet – d.h. die Klimakoeffizienten können Werte von entweder 100, 40 oder 0 Prozent annehmen. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass ein Teil der Mittel auch für andere Umweltziele eingesetzt wird. Auf diese Weise werden von der EU-Kommission die verschiedenen Elemente der GAP bewertet (EU Kommission 2021b: vgl. Artikel 100).
3. THG-orientiert: Ein weiterer Ansatzpunkt zur Bewertung der Klimawirksamkeit der eingesetzten Mittel orientiert sich an der tatsächlichen flächengebundenen THG-Minderung einer Maßnahme. Dabei werden den Maßnahmen spezifische Klimakoeffizienten zugewiesen, die sich an deren abgeschätzter Minderungswirkung pro Hektar Umsetzungsfläche orientieren. Die Maßnahme mit der höchsten Minderungswirkung pro Hektar innerhalb der Öko-Regelungen (Beibehaltung von Agroforst) wird dabei mit 100 Prozent angegeben und alle übrigen Maßnahmen dazu ins Verhältnis gesetzt. Dabei wird nur das Minderungspotenzial einbezogen, das über die Förderung über die 1. Säule erreicht werden kann (vergleiche dazu Tabelle 3).

Die Ergebnisse der verschiedenen Gewichtungen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Klimawirksamkeit der GAP-Gelder für die Öko-Regelungen für das Jahr 2023

Öko-Regelungen (Nummerierung nach Dokumenten Stand Jan. 2022)		THG- Minderungs- wirkung t CO ₂ e/ha	Eingeplante Mittel Mio. €	Gemäß Artikel 100 ¹	(1) pauschal ²	(2) Ziel- orientiert ³	(3) THG- orientiert ⁴
		Anteil in %					
Nr. 1	Nicht-produktive Flächen gesamt	0,88	326,3				
1 a)	Brache auf 1 %	1,04	131,3	100	100	40	51
1 a)	Brache auf 1-2 %	0,89	35,5	100	100	40	44
1 a)	Brache auf 2-6 %	0,77	42,0	100	100	40	38
b+c	Blühstreifen	-	28,3	100	0	0	0
d)	Altgras 1 %	1,04	41,4	100	100	40	51
1 d)	Altgras 1-3 %	0,89	32,0	100	100	40	44
1 d)	Altgras > 3 %	0,77	15,8	100	100	40	38
Nr. 2	Vielfältige Fruchtfolgen	0,10	102,8	100	100	40	5
Nr. 3	Beibehaltung Agroforst	2,04 (1.Säule)*	1,5*	100	100	100	100

Öko-Regelungen (Nummerierung nach Dokumenten Stand Jan. 2022)		THG- Minderungs- wirkung t CO ₂ e/ha	Eingeplante Mittel Mio. €	Gemäß Artikel 100 ¹	(1) pauschal ²	(2) Ziel- orientiert ³	(3) THG- orientiert ⁴
					Anteil in %		
		10,4 (Gesamt)					
Nr. 4	Extensives Dauergrünland	0,3	227,5	100	100	40	16
Nr. 5	4 Kennarten Dauergrünland	-	153,8	100	0	0	0
Nr. 6	Verzicht Pflanzenschutz	-	135,8	100	0	0	0
Nr. 7	Natura 2000 Gebiete	-	70,0	100	0	0	0
Klimawirksame Summe in Mio. €			1017,6	1017,6	629,8	252,8	182,9
Anteil in %				100 %	62 %	25 %	18 %
THG-Fördereffizienz in €/t CO ₂ e				854 €	529 €	212 €	154 €

Anmerkung: Variante 3 stellt maßnahmendifferenzierte Klimamarker dar. Je höher die Prozentzahl desto höher ist die Klimawirksamkeit der Mittel, die pro Hektar gezahlt werden. Das ist nicht mit der Effizienz des Mitteleinsatzes zu verwechseln (THG-Fördereffizienz).

* Die Fördergelder für die Agroforstmaßnahmen umfassen nur die Förderung für die Beibehaltung. Sie umfassen rund 20% des Förderbedarfs. Investitionen zur Neuanlage von Agroforstsystemen werden über die 2. Säule finanziert. Für die Berechnung wurde nur die Minderungswirkung berücksichtigt, die dem Förderanteil der 1.Säule zugeschrieben werden kann.

¹ GAPSPVO, ²100% oder 0%, ³ Zielintention der AUKM, ⁴ THG Einsparung pro Hektar

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Direktzahlungsverordnung (Anhang 3) (BMEL 2021e) und Ergebnissen aus Kapitel 3.2.2

Die alternativen Bewertungsverfahren weisen die Klimawirksamkeit der Öko-Regelungen mit Werten zwischen 62 Prozent und 18 Prozent aus. D.h. alle liegen deutlich unter den von der Kommission festgesetzten 100 Prozent.

Die stärkste Differenzierung der Klimawirksamkeit der Maßnahmen nimmt Variante (3) vor. Multipliziert man die eingesetzten Mittel mit diesen differenzierten Klimakoeffizienten und addiert sie anschließend, werden von den rund 1 Milliarde Euro Fördermitteln für die Öko-Regelungen nur 183 Millionen als klimawirksam gewertet.

Beim Vorliegen der Informationen zum Mitteleinsatz und der THG-Minderung kann auch überschlägig die THG-Fördereffizienz berechnet werden. Diese zeigt an, wieviel Klimaschutz pro eingesetztem Euro Förderung erzielt werden kann. In den dargestellten Varianten unterscheidet sich die Höhe der eingesetzten Mittel je nach Berechnungsverfahren, während die THG-Minderung gleichbleibt. Damit ergeben sich in den Varianten unterschiedliche Fördereffizienzen. Dabei gilt: Je geringer der Förderbedarf pro eingesparter Tonne Klimagase (€/t CO₂e), desto höher ist die Fördereffizienz – und umgekehrt.

Nach den Berechnungen aus dem vorherigen Kapitel führen die Öko-Regelungen im Jahr 2023 insgesamt zu einer zusätzlichen Minderung von knapp 0,7 Millionen Tonnen CO₂e plus ca. 0,5 Mio. t CO₂e durch die Beibehaltung des Status Quo (zu den Zahlen siehe Tabelle 3 und Tabelle 4). Damit ergibt sich ein Minderungsbeitrag von ca. 1,2 Mio. t CO₂e durch die Öko-Regelungen. Tabelle 5 weist die klimawirksame Summe der Öko-Regelungen für die einzelnen Varianten aus. Werden 100 Prozent der Gelder als klimawirksam eingeordnet, ergeben sich durchschnittliche spezifische THG-Fördereffizienzen in Höhe von etwa 854 € pro Tonne CO₂e. Das sind vergleichsweise hohe Kosten¹⁷, auch wenn dabei berücksichtigt wird, dass die Kosten für Maßnahmen im Agrarklimaschutz in der Regel höher liegen als in den übrigen Sektoren und sie zudem große Unsicherheiten sowie weite Kostenschwankungen aufweisen. Reduziert sich der Anteil der Mittel, die als klimawirksam eingeordnet werden, steigt die Effizienz der Fördergelder pro eingesparte Tonne CO₂e. Die höchste Fördereffizienz wird für die Variante 3 ermittelt, in der nur ein Anteil von 18 Prozent als klimawirksam gezählt wird. In dieser Variante sind nur noch Fördergelder von 154 € zur Vermeidung einer Tonne CO₂e nötig. Dieser Wert liegt damit in einer realistischeren Größenordnung als die 854 € pro Tonne CO₂e, die sich bei einer Zuordnung von 100 Prozent der Mittel als klimawirksam nach Verfahren der Kommission ergeben.

4.2.1 Übertragbarkeit des Ansatzes auf die Direktzahlungen

Auch den Direktzahlungen¹⁸ wird von der EU-Kommission ein Klimakoeffizient zugewiesen. Dieser ist auf 40 Prozent festgelegt worden. Um diese Direktzahlungen zu erhalten, müssen die Betriebe die Vorgaben der Konditionalität erfüllen. Dazu zählen die GLÖZ-Standards und die Regeln für die Grundanforderung an die Betriebsführung (GAB)¹⁹, wie beispielsweise die Einhaltung der Nitrat-Richtlinie durch die Umsetzung der Düngeverordnung. In welcher Höhe die Einhaltung dieser Umweltstandards zu THG-Einsparungen führt, wurde bereits in Kapitel 3.2.2 abgeschätzt. Für eine Abschätzung der Klimawirksamkeit der Mittel bedarf es zusätzlich einer Abschätzung, welcher Teil der Direktzahlungen für den Mehraufwand für die Einhaltung der GLÖZ-Standards erforderlich ist. Insgesamt werden in Deutschland im Jahr 2023 ca. 2,64 Mrd. Euro an Direktzahlungen²⁰ gezahlt (BMEL 2022a). Bei einem klimawirksamen Anteil von 40 Prozent der Mittel sollten damit ca. 1,06 Mrd. Euro für den Klimaschutz zur Verfügung stehen. Inwieweit diese 1,06 Mrd. Euro wirklich klimawirksam sind, bleibt unklar, da bei den Direktzahlungen nur eine Gesamtsumme benannt wird und nicht die Gelder für die Umsetzung einzelner GLÖZ-Standards ausgewiesen werden.

Für eine überschlägige Bewertung der Klimawirksamkeit der Direktzahlungen liegen nur die folgenden Informationen vor:

- Ausgaben für die Direktzahlungen in €
- THG-Minderungspotenzial der Direktzahlungen (GLÖZ-Standards) in Mio. t CO₂e (Kapitel 3.2.2)

¹⁷ Die Öko-Regelungen sind flächenbezogene Umweltmaßnahmen (im Gegensatz zu z.B. technischen wie die Güllevergärung oder der Einsatz erneuerbarer Energien). Es gibt insgesamt nur wenig Anhaltspunkte über die spezifischen Vermeidungskosten von Klimaschutzmaßnahmen auf der Agrarfläche. Die Einordnung der Kosten ist daher als orientierend zu verstehen. Der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim BMEL taxiert die Vermeidungskosten durch den Erhalt von Dauergrünland auf 15-60 €/CO₂e, für eine gesteigerte Effizienz der Stickstoffdüngung werden etwa 29 bis 57 €/t CO₂e genannt (WBAE 2016, Tabelle 5.1a).

¹⁸ Im Folgenden wird der Begriff Direktzahlungen für die Gelder der 1. Säule verwendet, die nicht als Öko-Regelungen gezahlt werden.

¹⁹ Im Rahmen der Studie wurde die THG-Minderungswirkung, die durch die Einhaltung der GLÖZ-Standards erzielt wird, berechnet. Eine Einschätzung der Klimawirksamkeit der GABs erfolgte an dieser Stelle nicht. Da die Umsetzung der GABs in der Regel gesetzlich verankert sind, werden etwaige Minderungswirkungen der GABs nicht der GAP zugeordnet.

²⁰ Direktzahlungen – Öko-Regelungen – Umverteilung erste Hektare – Junglandwirte – gekoppelte Zahlungen

- Unterschiedliche ermittelte THG-Fördereffizienzen für ähnliche Maßnahmen (siehe 4.2)

Auf Basis der vorliegenden Informationen wird folgende Berechnung vorgenommen:

Schritt 1: Ermittlung klimawirksamer Mittel (Mrd. €)

$$\begin{array}{ccc} \text{THG-Fördereffizienz} & * & \text{THG-Minderung der GLÖZ-Standards} \\ (\text{€/t CO}_2\text{e}) & & (\text{t CO}_2\text{e}) \end{array}$$

Schritt 2: Ermittlung klimawirksamer Anteil der Direktzahlungen (%)

$$\begin{array}{ccc} \text{Klimawirksame Mittel} & \div & \text{Gesamtmittel der Direktzahlungen} \\ (\text{Mrd. €}) & & (\text{Mrd. €}) \end{array}$$

Dabei wird vorausgesetzt, dass die THG-Fördereffizienzen aus Kapitel 4.2 pauschal übertragbar sind, da es sich bei den GLÖZ-Standards um ähnliche Maßnahmen (unproduktive Fläche und Grünlandschutz) wie bei den Öko-Regelungen handelt. Dabei kommen erneut alle vier Varianten zum Einsatz.

Das Vorgehen ist insofern nicht direkt mit dem vorangegangenen Vorgehen für die Öko-Regelungen vergleichbar. Dennoch ermöglicht dieser Ansatz eine erste Einordnung der Klimawirksamkeit der Mittel für die Direktzahlungen.

4.2.2 Ergebnisse

Die Berechnungen der THG-Minderungswirkung belegen eine geringe Klimawirkung der GLÖZ-Standards. Lediglich GLÖZ 2 (Schutz von Feuchtgebieten/Torfflächen) und GLÖZ 8 (Nicht-produktives Ackerland) sind ausschließlich über die GAP umzusetzen²¹ und weisen einen direkten Bezug zum Klima auf. Im Jahr 2023 kann mit einer Einsparung von ca. 0,5 Mio. t CO₂e gerechnet werden (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4).

Tabelle 6 zeigt die Abschätzung der Klimawirksamkeit der Direktzahlungen gemäß dem oben beschriebenen Vorgehen. Analog zu den Betrachtungen bei den Öko-Regelungen bestätigt sich auch hier wieder das gleiche Bild: Bei geringen THG-Fördereffizienzen liegt der klimawirksame Anteil der Mittel wesentlich höher als bei hohen THG-Fördereffizienzen. Doch selbst wenn für die erzielten Minderungswirkungen von 0,5 Mio. t CO₂e die geringste THG-Fördereffizienz von 854 € pro vermiedener Tonne CO₂e angesetzt wird, sind nur 16 Prozent der Direktzahlungen klimawirksam. Das Ziel der EU von 40 Prozent Klimawirksamkeit der Direktzahlungen wird somit in keinem der betrachteten Fälle erreicht. Bezieht man hohe THG-Fördereffizienzen ein, wie für die Öko-Regelungen ermittelt, können nur drei bis vier Prozent der Direktzahlungen als klimawirksam eingestuft werden. Die Abschätzung macht deutlich, dass die Klimawirksamkeit der Direktzahlungen noch weit niedriger ist als die der Öko-Regelungen, wo die THG-Vermeidungskosten bei 100 Prozent Klimawirksamkeit bei 854 €/t CO₂e liegen, während im Vergleich dazu für die Direktzahlungen bei 854 €/t CO₂e nur 16 Prozent klimawirksam sind.

²¹ Auch die anderen GLÖZ-Standards und vor allem GLÖZ 1, 3 und 4 haben ebenfalls eine Klimawirkung. Allerdings wird davon ausgegangen (siehe auch Erläuterung in Kapitel 2 und 3.1), dass die Maßnahmen bereits durch Ordnungsrecht abgedeckt sind und die Minderungswirkung damit nicht per se durch die GAP erfolgt. Auch die Umsetzung der GLÖZ-Standards Erosionsschutz, Bodenbedeckung und Fruchtfolge kann ebenso geringfügige Beiträge zum Klimaschutz leisten. Für die Abschätzung ist aber eine aufwendigere Herleitung und Quantifizierung erforderlich, die im Rahmen dieser Studie nicht zu leisten war. Bei Berücksichtigung dieser GLÖZ-Standards könnten die Minderungswirkungen ggf. minimal höher ausfallen.

Tabelle 6: Klimawirksamkeit der GAP-Gelder für die Konditionalität für das Jahr 2023

	Gemäß Artikel 100 ¹	(1) pauschal ²	(2) Ziel orientiert ³	(3) THG orientiert ⁴
THG- Fördereffizienz ² (€/t CO ₂ e)	854	525	212	154
Minderungswirkung der GLÖZ-Standards	0,5 Mio. t CO ₂ e			
Klimawirksame Mittel Mrd.€	0,43	0,27	0,11	0,08
Mittel Direktzahlungen Mrd. €	2,6			
Anteil an Direktzahlungen	16 %	10 %	4 %	3 %

¹ GAPSPVO, ²100% oder 0%, ³ Zielintention der AUKM, ⁴ THG Einsparung pro Hektar

² Fördereffizienz: Je höher der Geldbetrag pro THG-Einsparung ist, desto geringer ist die Fördereffizienz

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Direktzahlungsverordnung und Ergebnissen aus Kapitel 3 und 4.2

4.3 Fazit

Das Rechenbeispiel zu den Öko-Regelungen und die Abschätzungen zu den Direktzahlungen zeigen, dass das von der Kommission verwendete pauschale Bewertungssystem zu einer deutlichen Überschätzung der Klimawirkung der geplanten Mittel führt. Die Ergebnisse bestätigen die bereits von anderen Institutionen vorgebrachte Kritik am verwendeten Bewertungsverfahren.

Mit der Anwendung der Klimakoeffizienten soll ex-ante die Verwendung der finanziellen Mittel für den Klimaschutz gekennzeichnet und sichergestellt werden. Allerdings zeigt die Analyse, dass allein aus der vorab getroffenen Zuweisung eines klimawirksamen Geldbetrags nicht klar wird, welche tatsächliche THG-Minderung erbracht wird. Hohen Zahlungen können geringe Klimaschutzanstrengungen gegenüberstehen.

Um den Aufwand des Verfahrens möglichst klein zu halten, hat die Kommission als einziges Kriterium die Intention einer Maßnahme zur Setzung des Klimaquotienten herangezogen, d.h. es wird unterschieden, ob eine Maßnahme vermutlich einen signifikanten (100 Prozent), moderaten (40 Prozent) oder keinen Beitrag (0 Prozent) zum Klimaschutz leistet. Dieses Kriterium wurde nicht Maßnahme für Maßnahme zur Anwendung gebracht, sondern pauschal für ganze Programme. Auch standen die genauen Programminhalte bei Festlegung der Quote noch nicht fest. Dadurch wird die Treffsicherheit einer solchen Aussage stark eingeschränkt.

Das Kriterium der Effizienz findet dagegen keinen Eingang in die Bewertung. D.h. es wird nicht das tatsächliche THG-Minderungspotenzial einer Maßnahme für die Bewertung von deren Klimawirksamkeit herangezogen. Dies wäre jedoch grundsätzlich möglich, wie die Anwendung der technisch relativ einfach durchzuführenden, dritten Verfahrensalternative zeigt, die in dieser Studie vorgestellt wird (Variante „THG orientiert“).

Die Schwächen der pauschalen Bewertung durch die Rio-Marker-Methode reichen weit über die methodischen Fragen bezüglich der Festlegung des Klimaquotienten hinaus. Der ganze Prozess im Umgang mit den Nationalen Strategieplänen bleibt in Bezug auf die Klimawirksamkeit im Unklaren. Weder das Ausgabenziel für die GAP ist rechtsverbindlich verankert²², noch ist beschrieben, wie die Kommission bei der Bewertung der GAP-Strategiepläne vorgehen soll und welche Konsequenzen es hätte, wenn ein Land nach Auffassung der Kommission die Vorgaben

²² Das Ausgabenziel wird im Erwägungsgrund 94 in der GAPSPVO genannt und ist nicht in den Artikeln des Gesetzes verankert. Es heißt dort: „Durch Maßnahmen im Rahmen der GAP werden voraussichtlich 40 % der Gesamtfinanzausstattung der GAP zur Erreichung von Klimazielen beitragen.“ Vergleiche dazu auch Kapitel 4.1.

nicht erfüllt. Angesichts der fehlenden Bewertungskriterien ist es unklar, ob und in welchem Umfang die EU-Kommission Nachbesserungen von den Mitgliedsstaaten einfordern wird.

Es ist lediglich in der Präambel der GAP-Strategieplanverordnung unter dem Erwägungsgrund 122 festgehalten, dass „die Kommission die Klimawirksamkeit der Ausgaben der nationalen Strategiepläne anhand einer vergleichbaren Analyse hinsichtlich der Klimawirksamkeit der geplanten Mittel unterziehen“ soll.

Grundsätzlich ist eine Bewertung auf Ebene von Einzelmaßnahmen sinnvoller, da sie genauere Ergebnisse liefert als die Anwendung eines pauschalen Bewertungsfaktors. Dieser Ansatz erscheint grundsätzlich denkbar, da die Bewertung für das Greening für die vorherige GAP-Periode zumindest etwas differenzierter angewandt wurde. Im Resultat sinkt der Anteil der anrechenbaren Klimaausgaben, aber mit ihm auch die spezifische THG-Fördereffizienz der Maßnahmen. Noch deutlicher wird dieser Effekt im Falle einer detaillierteren Zuordnung der Maßnahmenkosten nach der Methodik Uni Rostock/Öko-Institut (Variante 3), die die Wirksamkeit an der spezifischen Minderungsleistung je Hektar Umsetzungsfläche normiert. Durch die genauere Betrachtung der Maßnahmen in Bezug auf ihre THG-Minderungswirkung sinkt der Anteil der klimawirksamen Mittel. Damit wird die Erreichung des Ziels der Klimafinanzierung (40 Prozent der Direktzahlungen, 100 Prozent der Öko-Regelungen) schwieriger. Gleichzeitig erlaubt eine differenziertere Bewertungsmethode es, eine Aussage zum erreichbaren Ambitionsniveau der Maßnahmen sowie zur Effizienz der eingesetzten Mittel (i. S. von spezifischen Fördereffizienzen) treffen zu können.

Über den Einsatz von THG-Fördereffizienzen kann der klimawirksame Anteil der Gelder näherungsweise plausibilisiert werden. Dafür müsste allerdings die THG-Minderungsleistung vorab bewertet werden. Die Berechnungen am Beispiel Deutschlands zeigen, dass bei den ermittelten THG-Minderungswirkungen der 1. Säule (aus Öko-Regelungen und GLÖZ-Standards) in Höhe von 1,7 Mio. t CO₂e (Zusätzliche Einsparungen + Status Quo) und einer THG-Fördereffizienz von 212 €/t CO₂e ca. 10 Prozent der Mittel der 1. Säule als klimawirksame Ausgaben eingeordnet werden können. Bei der etwas höheren THG-Fördereffizienz von 154 €/t CO₂e sind es 7 Prozent der Mittel (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Abschätzung der Klimawirksamkeit der gesamten GAP-Förderung

	Mittel gesamt (Mrd. €)	Fördereffizienz 212 €/t CO ₂ e		Fördereffizienz 154 €/t CO ₂	
		davon klimawirksam (Mrd. €)	Anteil klimawirksam (%)	davon klimawirksam Mrd. €	Anteil klimawirksam (%)
Direktzahlungen	2,64	0,11	4 %	0,08	3 %
Öko-Regelungen	1,02	0,25	25 %	0,18	18 %
Gesamt 1. Säule	3,66	0,36	10 %	0,26	7 %
ELER Umwelt	0,84	0,84	100%	0,34	40%
Gesamt	5,914	1,20	20%	0,60	10%

Quelle: Eigene Berechnung.

Bezieht man zusätzlich die ELER-Mittel, die nach Angaben des BMEL für Umwelt-, Klima und Tierschutz zur Verfügung stehen mit ein und weist diesen eine theoretische Klimawirksamkeit

von 100 Prozent²³ und 40 Prozent zu, beträgt der klimawirksame Anteil der gesamten GAP-Mittel zwischen 20 Prozent und 10 Prozent an den gesamten Ausgaben. Damit wird das Ziel, 40 Prozent der GAP-Mittel für den Klimaschutz einzusetzen, in keinem Fall erreicht. Bei der in Tabelle 7 angestellten Betrachtung handelt es sich nur um eine Abschätzung, die auf Grund der unterschiedlichen Datenverfügbarkeit auf unterschiedliche Methodiken zurückgreift.

Als weitere methodische Schwierigkeit kommt hinzu, dass die Klimaziele gemäß Art.6 (d) der GAPSPVO weit gefasst sind: „Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel sowie zu nachhaltiger Energie“. Der Fokus Klimaanpassung und nachhaltige Energien ist im Sinne einer Wirkungsbewertung nicht eindeutig und wurde in der aktuellen Abschätzung nicht vorgenommen.

²³ Da die vorliegende Analyse keine quantitative Abschätzung der THG-Minderung der 2. Säule enthält, wird hier pauschal der Zielwert von 100% eingesetzt. Die vorangegangenen Analysen haben aber bestätigt, dass ein Zielwert von 100% von vornherein unrealistisch ist. Damit müsste dieser Wert auch ohne eine THG-Abschätzung eher niedriger liegen. Entsprechend werden hier für eine Variante nur 40% Klimawirksamkeit für die Zahlungen der ELER-Mittel angesetzt.

5 Klimaschädliche Subventionen im Rahmen der GAP

Im folgenden Abschnitt sollen Subventionsarten diskutiert werden, die sich negativ auf die Klimabilanz der Landwirtschaft auswirken, in dem sie eine nicht nachhaltige Wirtschaftsweise manifestieren, fördern oder direkt für THG-Emissionen verantwortlich sind. Klimaschädliche Subventionen konterkarieren die Reduktionsstrategien, so dass Fördermittel für die Reduktion von THG zunächst den negativen Effekt der klimaschädlichen Subventionen ausgleichen, bevor es überhaupt zu einer Netto-Reduktion durch die GAP kommt.

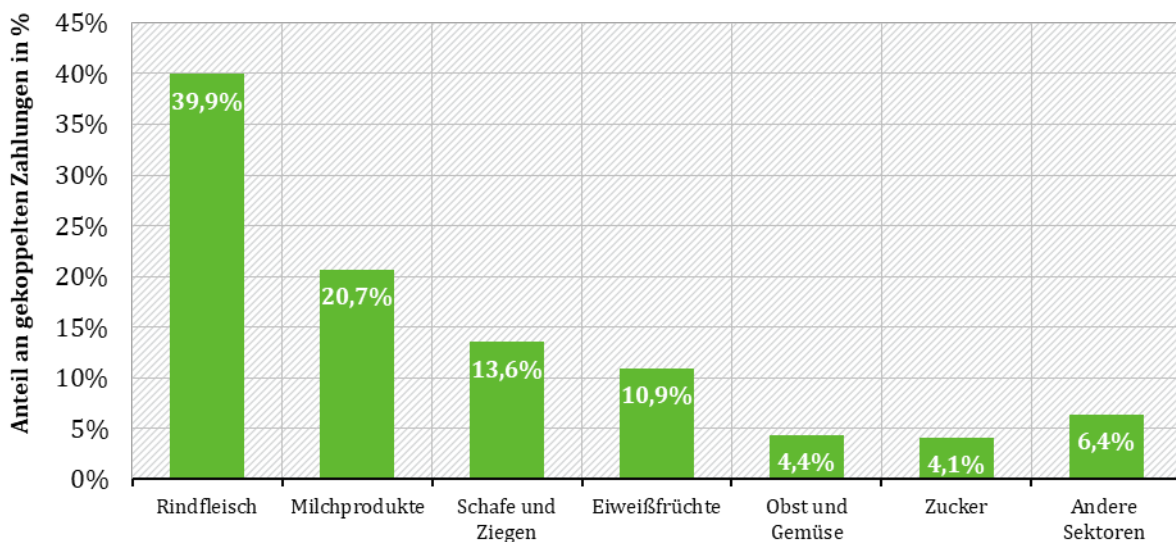
5.1 Begriff der klimaschädlichen Subventionen

Subventionen können als Zuwendungen oder Begünstigungen des Staates an Unternehmen oder private Haushalte definiert werden, denen i.d.R. keine oder nur in geringem Maße marktliche oder sonstige Gegenleistung gegenüberstehen. Umweltschädliche Subventionen wirken sich negativ auf verschiedene Umweltgüter (wie z.B. Klima, Biodiversität, Boden, Wasser, Landschaft) aus (ähnlich UBA 2021b: S.17). Die Einordnung von Subventionen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) in diese Definition erweist sich aufgrund der komplexen Wirkungen zahlreicher agrarpolitischer Instrumente als schwierig. Dementsprechend verzichtet z.B. die Studie des Umweltbundesamtes zu umweltschädlichen Subventionen in Deutschland auch auf eine eindeutige Einordnung und Quantifizierung der GAP-Instrumente (Burger und Bretschneider 2021). Betrachtet man die verschiedenen Instrumente der GAP, erscheint vor allem eine Analyse der gekoppelten Zahlungen und der entkoppelten Direktzahlungen naheliegend.

5.2 Gekoppelte Zahlungen

Die gekoppelten Zahlungen wirken hochgradig marktverzerrend und haben überwiegend negative Effekte auf die Umwelt (Hofreither et al. 2004, Schmid et al. 2007). Die gekoppelten Zahlungen waren in der Förderperiode 2014-2020 in Sektoren oder Regionen eines Mitgliedsstaates vorgesehen, in denen *„sich spezifische Landwirtschaftsformen bzw. Agrarsektoren, denen aus wirtschaftlichen, sozialen oder Umweltgründen eine ganz besondere Bedeutung zukommt, in Schwierigkeiten befinden“* (EU Kommission 2013: Art. 52 (3)). De facto konnten gekoppelte Zahlungen in so gut wie allen landwirtschaftlichen Sektoren gezahlt werden und sie kommen in unterschiedlichen Bereichen zur Anwendung (Abbildung 5):

Abbildung 5: Anteil der gekoppelten Zahlungen für Teilmärkte in der EU 2017-2020 (in Prozent)



Quelle: Eigene Berechnung nach Daten der EU Kommission (2020)

Die gekoppelten Zahlungen werden in der Tierhaltung und in intensiven Ackerkulturen angewendet, vor allem in der Rinderproduktion (40 Prozent der gekoppelten Zahlungen), der Milchviehhaltung (20 Prozent), bei Schafen und Ziegen (14 Prozent) und bei Eiweißfrüchten (11 Prozent). Nach Einführung der entkoppelten Direktzahlungen im Zuge der Fischler-Reform wurde der Anteil der gekoppelten Zahlungen an den gesamten Direktzahlungen von 2006 bis 2014 auf 6 Prozent reduziert²⁴. Nach der GAP-Reform 2013 stieg der Anteil wieder auf über 14 Prozent (Pe'er, G. Zinngrebe, Y. et al. 2019; SM S.23). Das finanzielle Volumen der gekoppelten Zahlungen betrug in der EU im Mittel der Jahre 2016-2021 5,3 Mrd. EUR pro Jahr (eigene Auswertung der EU-Haushalte 2006-2021). Deutschland wendet dieses Instrument nicht an, in allen anderen EU-Mitgliedsstaaten wird das Instrument der gekoppelten Zahlungen hingegen angewendet.

Die gekoppelten Zahlungen wirken marktverzerrend, weil weniger wettbewerbsfähige Betriebe ihre Produktion aufgrund dieser Zahlungen aufrechterhalten. Gleichzeitig wird die Angebotsmenge in der Tierhaltung und in der Produktion von Eiweißfrüchten, Zuckerrüben, sowie Obst und Gemüse durch die Zahlungen im Vergleich zur Referenz erhöht. Die geförderten Sektoren gehören innerhalb der Landwirtschaft eher zu den Input-intensiven Produktionszweigen. Es lässt sich daher zeigen, dass sich in der Summe durch die gekoppelten Zahlungen die THG-Emissionen erhöhen (Jansson et al. 2020), während gleichzeitig eine Reduktion der THG-Emissionen in der Landwirtschaft diskutiert wird. Einen Sonderfall bilden gekoppelten Zahlungen für Mutterkühe, Weide-Milchkühe, Schafe und Ziegen, die eher extensive Verfahren darstellen. Eine extensive Beweidung von Grünland erzeugt zwar auch THG-Emissionen, gleichzeitig findet eine Speicherung von organischer Substanz im Boden statt und die Nutzung von extensivem Grünland ist für den Schutz der Biodiversität notwendig (vgl. (Schoof et al. 2019). Insofern sind die gekoppelten Zahlungen für Weidetieren aus der Umweltperspektive differenziert zu bewerten.

²⁴ Das wichtigste Element der 2003 beschlossenen sog. „Fischler-Reform“ bestand darin, die bisher an die Produktionsverfahren gekoppelten Direktzahlungen in eine pauschale Hektarzahlung umzuwandeln und damit vom Produktionsprozess zu entkoppeln. Der Effekt dieser Reform trat schrittweise nach 2005 in Kraft und wurde durch den sog. Health-Check 2009 vertieft.

5.3 Entkoppelte Direktzahlungen auf organischen Böden

Die entkoppelten Direktzahlungen werden dagegen üblicherweise nicht als umweltschädliche Subvention eingeordnet (vgl. Burger und Bretschneider 2021: S.89). Die Direktzahlungen verfolgen primär Einkommensziele und erzielen nur in begrenztem Maße positive Umweltleistungen (ECA 2017). Auch die Berechnungen oben zeigen, dass von den Direktzahlungen eher geringe erwünschte Umweltwirkungen ausgehen. Da die Direktzahlungen jedoch entkoppelt vom Produktionsprozess gezahlt werden, bekommen Betriebe diese Zahlungen unabhängig von dem was produziert wird. Insgesamt betrachtet gehen von den entkoppelten Direktzahlungen keine unmittelbaren schädlichen Umwelteffekte aus, jedoch können sie einen klimaschädlichen Status quo manifestieren.

Einen solchen Sonderfall bilden die entkoppelten Direktzahlungen, die auf organischen Böden gezahlt werden und damit die Beibehaltung einer Landbewirtschaftung fördern, die für das Klima in höchstem Maße schädlich ist. Dieser Situation könnte die Etablierung einer „Guten fachlichen Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden“ nach Wichtmann et al. (2018) entgegenwirken. Dazu müsste die Auszahlung der Direktzahlungen zwischen organischen und mineralischen Böden mindestens differenzieren.

Daneben wird vernässes Grünland teilweise in einigen Bundesländern als nicht beihilfefähig eingestuft, so dass Betriebe im Falle einer Vernässung von organischen Böden ihren Anspruch verlieren. Dies wird bisher in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt. Dieses Problem wurde mit der GAP-Reform 2021 im Prinzip korrigiert: In Erwägungsgrund 16 der Strategieplan-Verordnung wird explizit klargestellt, dass Betriebe nicht von Direktzahlungen ausgeschlossen werden sollten, die auf ihren Flächen aus Klimaschutzgründen Paludikultur anwenden (vgl. EU Kommission 2021b).

Die Förderung der Wiedervernässung sollte daher nicht nur im Verhältnis zur tatsächlichen Wertschöpfung auf der Fläche attraktiv sein, sondern zusätzlich zu den potenziell entgangenen Einkünften der entkoppelten Direktzahlungen mindestens gleichwertig sein. Daraus folgt, dass Förderinstrumente zur Wiedervernässung derzeit gegen die Anreize der Direktzahlungen auf entwässerten organischen Böden anfinanzieren müssen. Auch hier kann die Etablierung einer „Guten fachlichen Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden“ entgegenwirken.

5.4 Fazit

Die vorherigen Ausführungen haben gezeigt, dass Klimaschutzmaßnahmen zunächst oft gegen klimaschädliche Subventionen anfinanzieren müssen. Eine zentrale Strategie zur Reduktion von THG-Emissionen besteht folglich auch darin, klimaschädliche Subventionen abzubauen. THG-intensive Wirtschaftsbereiche sollten von den gekoppelten Zahlungen ausgenommen werden. Perspektivisch ist zu empfehlen dieses Instrument mit der nächsten GAP-Reform 2027 ersatzlos zu streichen.

Zur Beurteilung der Klimawirksamkeit von Zahlungen könnten für klimaschädliche Subventionen grundsätzlich negative Klimaquotienten verwendet werden. Auf diese Weise würde der Betrag dieser Subventionen direkt von den klimawirksamen Geldern abgezogen werden und so die bereits erbrachten Teile zur Zielerfüllung entsprechend schmälern. Zielführender im Sinne des Klimaschutzes wäre aber deren Streichung.

6 Empfehlungen zur Erhöhung des Klimaschutzbeitrags der GAP

Im folgenden Abschnitt sollen einige nationale Handlungsoptionen im Rahmen der GAP sowie darüber hinaus diskutiert werden, mit denen die Klimabilanz der Landwirtschaft verbessert werden kann.

6.1 Möglichkeiten zur Verbesserung der einzelnen GAP-Instrumente der 1. Säule

Im folgenden Abschnitt werden Verbesserungspotenziale für die einzelnen Instrumente der GAP diskutiert.

- ▶ **Konditionalität:** Die Konditionalität und die darin enthaltenen GLÖZ-Standards sind zunächst durch die GAP-Strategieplanverordnung geregelt (EU Kommission 2021b). Für die Ausgestaltung mancher GLÖZ-Standards sind die Spielräume für die Umsetzung auf nationaler Ebene groß. Die Konditionalität und der darin enthaltene GLÖZ-Standard sind für die Betriebe, die GAP-Zahlungen erhalten möchten, zwar verpflichtend, deren zusätzliche Klimawirkung ist jedoch in der derzeitigen Ausgestaltung wenig spezifisch und insgesamt begrenzt. Damit führt dieses Instrument nicht zur substantziellen Netto-Verbesserung der landwirtschaftlichen Klimabilanz.
 - Die Umsetzung des **GLÖZ 8** (nicht-produktive Fläche) erfolgte mit der Ausweisung eines verpflichtenden Anteils von Brache am Ackerland von 4 Prozent. Gemeinsam mit der Förderung von Öko-Regelung 1a (Brachflächen) ist mit einem deutlichen Anstieg der Brachflächen in der 1. Säule von 170.000 ha (2021, im Rahmen der Ökologischen Vorrangfläche) auf ca. 475.000 ha (vgl. (Entera 2021: S.32/33) zu rechnen. Wenn die geplanten Brachflächen über die Öko-Regelung 1a nicht erreicht werden, könnte die Politik jährlich bei den Öko-Regelungen nachsteuern.
 - **GLÖZ 2** (Schutz von Mooren und Feuchtgebieten) stellt mit der Ausweisung einer Gebietskulisse von organischen Böden einen guten Ansatz dar, um ambitioniertere Maßnahmen (z.B. Öko-Regelungen oder AUKM) spezifisch für diese Gebiete zu entwickeln. Für eine konkrete Klimaschutzwirkung fehlen hier über Umwandlungs- und Pflugverbot von Dauergrünland hinaus allerdings weitere Bewirtschaftungsauflagen (z.B. Verbot von Erneuerung, Neuanlage oder Vertiefung von Entwässerungen, eine Beschränkung der Ackernutzung).

Die aktuelle Vorgabe zu GLÖZ 2 weist zwar ein hohes Vermeidungspotenzial auf, das jedoch auf bereits existierenden Schutzgebieten basiert. Die neue Vorgabe kann als nicht ambitioniert genug gewertet werden, da sie allenfalls bereits existierende Vorgaben fortschreibt, ohne jedoch die bisherigen Mängel des GLÖZ-Standards zu beheben. Die Nutzung als Ackerland mit wendender Bodenbearbeitung bis 30 cm Tiefe bleibt weiterhin erlaubt und auch eine Anhebung der Wasserstände wird nicht konkret adressiert (siehe Textkasten zu organischen Böden). Auch die Regelung, dass Sondergenehmigungen zur Erneuerung, Neuanlage oder Vertiefung von Entwässerungen sowie eine Sanktionierung auf Landesebene erteilt werden sollen, birgt Unsicherheit bezüglich des Ambitionsniveaus. Die Verpflichtung der Landesregierungen eine Moor- und Feuchtgebiets-Kulisse auszuweisen, stellt ein Potential dar, um ambitioniertere Maßnahmen (z.B. ÖR oder AUKM) spezifisch für organische Böden zu entwickeln und könnte ebenso als Grundlage für eine umfangreiche Wiedervernässung dienen. Eine

Gebietskulisse²⁵ ist auf nationaler Ebene außerdem von Bedeutung, da sie bei der Umsetzung der Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz, der nationalen Moorschutzstrategie, des KSGs und der Etablierung von notwendigem Ordnungsrecht unterstützen kann. Wenn die Bundesländer diese Regelungskompetenz ambitioniert umsetzen, könnte GLÖZ 2 sehr viel weitreichendere Auswirkungen haben. Allerdings ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht absehbar, wie schnell und ambitioniert eine solche Kulisse definiert und mit Hilfe von Kontrolle und Förderung umgesetzt wird.

- **Die Öko-Regelungen:** Die Wirkung dieser freiwilligen Fördermaßnahmen ist nur von kurzer Dauer und daher ggf. begrenzt, da die Laufzeit der Öko-Regelungen in Deutschland auf ein Jahr beschränkt ist und diese durch die Landwirte jährlich neu beantragt werden müssen. Eine mehrjährige Teilnahme an der gleichen Maßnahme ist nicht ausgeschlossen, kann aber im Rahmen der aktuellen Umsetzung nicht sichergestellt werden (Entera 2021). Die nationalen und europäischen Rechtsgrundlagen ermöglichen jederzeit eine Anpassung der Öko-Regelungen. Daher könnte die Bundesregierung dieses Instrument im Verlauf der nächsten (verkürzten) Förderperiode 2023-2027 auch kurzfristig verändern, ambitionierter gestalten und mit zusätzlichen Mitteln aus der 1. Säule fördern. Allerdings ist die kurze Laufzeit gleichzeitig ein Problem für die effektiven Klimamaßnahmen, da viele anspruchsvolle bzw. effiziente Klimaschutzmaßnahmen nur über einen mehrjährigen Zeitraum umzusetzen sind. Hier könnte die Kurzfristigkeit der Öko-Regelungen durch einen Anstieg der Prämienhöhe im Folgejahr attraktiv gemacht werden.

6.2 Verbesserungspotenziale über sonstige GAP-Instrumente

Im Folgenden werden Verbesserungspotenziale für weitere GAP-Instrumente genannt.

- **Die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM)** werden durch die Bundesländer gestaltet. Der Vorteil der AUKM besteht darin, dass sie sehr lokal spezifisch auf Ziele ausgerichtet werden können und über mehrere Jahre (i.d.R. 5-7 Jahre) wirken. Insofern erscheint dieses Instrument zunächst prädestiniert für die Umsetzung von effektiven Klimamaßnahmen. Es erscheint sinnvoll, verstärkt Maßnahmen wie die Moorbiedervernässung oder die Abstockung von Viehbesatzzahlen im Rahmen der AUKM zu fördern. Mehrere bisherige Maßnahmen aus den Agrarumweltprogrammen der 2. Säule werden in der Förderperiode 2023-2027 über die Öko-Regelungen der 1. Säule gefördert. Gleichzeitig wird sich das Budget in der 2. Säule von ca. 715 Mio. EUR auf mindestens 1 Mrd. EUR pro Jahr erhöhen (Lakner 2021a, DBV 2021). Somit könnten die Mittel der 2. Säule stärker für einen ambitionierteren Klimaschutz genutzt werden. Die Bundesländer sollten daher klimaefiziente Maßnahmen für die 2. Säule ausarbeiten bzw. bereits bestehende Maßnahmen ausweiten. Die AUKM in der 2. Säule könnten ein wichtiger Baustein für den Agrarklimaschutz werden, da über sie auch für langfristige Maßnahmen eine mehrjährige Förderung der laufenden Kosten sowie investive Maßnahmen programmiert werden können. Das betrifft insbesondere Maßnahmen im Bereich des Moorschutzes und im Bereich des Umbaus der Tierhaltung, der aus Klimaschutzgründen mit einer Verringerung des Nutztierbestands verbunden werden sollte. Die AUKM in der Förderperiode 2023-2027 können aktuell noch nicht abschließend bewertet werden. Ein erster Überblick zeigt, dass zwar wesentliche Maßnahmen verankert sind, die Flächenumfänge und finanziellen Mittel aber bei weitem nicht ausreichen, um weitreichende THG-Minderungseffekte zu erzielen. Maßnahmen, die die regional hohen Tierbesatzdichten adressieren und eine explizite

²⁵ Eine „Gebietskulisse“ weist die Flächen der organischen Böden nach einer festgelegten Definition aus.

Reduktion der Tierbestände fördern, fehlen in dem Maßnahmensets des Strategieplans bisher vollständig.

- ▶ **Nicht-produktive Investitionsmaßnahmen:** Im Rahmen der 2. Säule können auch nicht-produktive Investitionsmaßnahmen angeboten werden. Auch dies müsste durch die Bundesländer gestaltet werden. Die Öko-Regelung 3 (Förderung von Agroforstsystemen) wurde in Kapitel 3.2.2 als sehr effektive Maßnahme für den Klimaschutz (sowohl Anpassung als auch Vermeidung) durch den Aufbau einer Kohlenstoffsenke beschrieben. Im Rahmen der 2. Säule werden die Investitionen in Agroforstsysteme gefördert, damit mehr Betriebe an dieser Öko-Regelung teilnehmen können. Für die Etablierung und Beibehaltung von 200.000 Hektar Gehölzfläche und damit für die Realisierung des gesamten Minderungspotenzials durch die Schaffung einer CO₂-Senke von bis zu 2 Mio. t CO₂e ist die Sicherstellung der Mittelverfügbarkeit in der 2. Säule entscheidend. Auch Investitionen in eine Regulierung des Wasserstandes in Moor- und Feuchtgebieten sowie die Anschaffung von Technik zur Bewirtschaftung und Ernte von Paludikulturen könnte gefördert werden, wird aber in der jetzigen Ausgestaltung nicht explizit benannt.
- ▶ **GAK:** Die Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz dient als Ko-Finanzierungs-instrument von Bund und Ländern, mit dem die 2. Säule-Programme der Bundesländer bzw. die EU-/ELER-Mittel durch Bund und Länder mitfinanziert werden. Es ist zu empfehlen, bestimmte Klimaschutzmaßnahmen über dieses Instrument mitzufinanzieren, um für die Bundesländer Anreize zu setzen, Klimaschutzmaßnahmen anzubieten. Diese könnten auf Vorschlag des Bundes im Einvernehmen mit den Bundesländern ergänzt werden. Die Etablierung von Agroforstsystemen wird über die neue Fördermaßnahme „Investitionsförderung zur Einrichtung von Agroforstsystemen“ im Rahmen des Förderbereichs 4 der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) in der 2. Säule erfolgen.²⁶ Die Aufnahme in den GAK-Rahmenplan ist dabei ein wichtiges Signal an die Bundesländer, um die Bedeutung von Agroforstsystemen für Klimaschutz und Klimaanpassung zu stärken.

6.3 Maßnahmenvorschläge und THG-Minderungspotenzial

In Folgenden werden weiterführende Vorschläge für die Förderung des Klimaschutzes im Rahmen der GAP entwickelt. Diese können jederzeit vor 2027 über eine Änderung der Gesetze bzw. Verordnungen eingeführt werden.

▶ Maßnahmen zur Reduktion der Stickstoffemissionen

Hier nutzt die GAP zwar bereits eine Vielzahl an Politikinstrumenten²⁷, doch eine Fehlstelle bildet die Bewertung der Effizienz des Stickstoffeinsatzes im gesamten Betrieb. Eine besonders verlustarme oder effiziente Verwendung könnte im Rahmen der Öko-Regelungen finanziell honoriert werden. Eine solche Maßnahme erfordert die Einführung eines Nährstofftools, auf dessen Basis die Ermittlung des betriebsbezogenen Stickstoffsaldos erfolgt. Die Ausgestaltung sollte in Abhängigkeit von der Umsetzung der Stoffstrombilanzverordnung erfolgen und anschlussfähig zum EU-Recht sein. Bei Einführung ambitionierter betriebsspezifischer

²⁶ Der Planungsausschuss für Agrarstruktur und Küstenschutz (PLANAK) hat im Februar 2023 über die Änderungen für den GAK-Rahmenplan 2023-2026 entschieden, (siehe BMEL 2023). Die GAK-Fördergrundsätze nennen beispielsweise Zuwendungshöhen in einer Spannweite von 1.566 €/ha für Kurzumtriebshölzer bis 5.271 €/ha für Pflanzung von Baumarten plus Untersträuchern für die Nahrungsmittel- bzw. Wertholzproduktion.

²⁷ Dazu gehören Elemente der Konditionalität, etwa der Mindestanteil nicht-produktiver Flächen, Vorgaben zur Bodenbedeckung oder die Umsetzung der Nitratrichtlinie in Kombination mit dem Ordnungsrecht sowie Förderungen. Beispiele sind Investitionen in emissionsarme Technik, ebenso wie die Extensivierungen, im gesamten Betrieb durch den Ökolandbau oder auf Einzelflächen durch Fruchtfolge, Grünlandextensivierung oder ökologische Vorrangflächen.

Obergrenzen für Stickstoffüberschüsse pro Hektar könnte unter den Öko-Regelungen die Unterschreitung dieser Überschüsse belohnt werden (siehe Vorschlag UBA 2021c). Mit geringerem Aufwand könnte auch eine Vergütung für eine pauschale prozentuale Verringerung der Düngegaben gegenüber den Vorgaben der Düngeverordnung umgesetzt werden oder die schlagspezifischen²⁸ N-Min Messung und die verbindliche Anrechnung der Ergebnisse in der Düngebedarfsermittlung gefördert werden. Sinnvoll erscheint auch eine Ergänzung der Öko-Regelung „Vielfältige Fruchtfolgen“ um ein Verbot der Stickstoffdüngung im Leguminosenanbau. Aktuell ist die Stickstoffgabe erlaubt und auch die Düngeverordnung weist einen Düngebedarf für Stickstoff bei Körnerleguminosen und Grünfütter mit Leguminosenanteil aus.

► **Beratungspflicht zur moorschonenden Bewirtschaftung**

Mit der Möglichkeit die Förderungen verschiedener Öko-Regelungen zu kombinieren (siehe Tabelle 15) kann das extensive Dauergrünland mit bis zu 500 €/ha (siehe Tabelle 16) gefördert werden. Dabei wird das entwässerte Dauergrünland genauso gefördert wie das mineralische Dauergrünland. Auf Basis der nach §11 GAPKondV auszuweisenden Gebietskulisse für Moorböden (GLÖZ 2) sollten die hohen Fördersätze für die extensive Bewirtschaftung von organischem Dauergrünland an eine verpflichtende Beratung zur moorschonenden Bewirtschaftung, z.B. bei höheren Wasserständen gekoppelt werden. Die Beratungsgespräche sollen dazu dienen vorhandene Möglichkeiten zur Wasserstandanhebung zu erläutern und den Bedarf für neue wasserbauliche Maßnahmen zu ermitteln. Für die Umsetzung ist die Bereitstellung von Mitteln in der 2. Säule erforderlich, die Investitionen in bauliche Maßnahmen zur moorschonenden Stauhaltung finanzieren. Die Förderung von Investitionen in moorschonende Stauhaltung (im Rahmen der 2. Säule) ist die technische Voraussetzung für eine Förderung von nassem Grünland in der 1. Säule.

► **Umwandlung organisches Ackerland in extensives Grünland**

Bei der Nutzung von organischen Böden als Ackerland entstehen Emissionen in Höhe von 38 t CO₂e/ha (UBA 2021a). Eine Umwandlung der Flächen in extensives Dauergrünland führt zu verringerten Emissionen (von mindestens 8 t CO₂e²⁹, vergleiche auch Textkasten zu organischen Böden). Hinzu kämen die Einsparungen durch die Reduktion der Stickstoffdüngung. Auch ist die Bewirtschaftung von extensivem Dauergrünland bei wesentlich höheren Wasserständen möglich, somit könnten weitere Emissionseinsparungen bei einer Regulierung der Grundwasserstände ohne Nutzungsaufgabe der Fläche perspektivisch realisiert werden.

Bisher werden die hohen Emissionen aus der Ackernutzung auf organischen Böden in der 1. Säule der GAP nicht adressiert. In der 2. Säule wird die Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland auf organischen Böden von einigen Bundesländern gefördert, allerdings ist für die Förderung nur ein begrenzter Flächenumfang vorgesehen. Auf Grund der hohen Klimarelevanz der Moorstandorte ist die Förderung einer Umstellung der Bewirtschaftung auf organischen Böden zwingend erforderlich. Die Möglichkeit dies auch unter der 1. Säule zum Beispiel unter den Öko-Regelungen zu fördern, sollte daher umgehend geprüft werden. Die Umwandlung in extensives Dauergrünland ist allerdings nur der erste Schritt. Eine direkte Umwandlung in eine Paludikultur oder eine Wiedervernässung ist aus Klimaschutzsicht noch effektiver.

²⁸ Für alle Flächen, für die bisher nach DÜV oder Landesrecht noch keine schlagspezifische Nmin Messungen vorgeschrieben werden.

²⁹ Auf Basis der Emissionsfaktoren des THG-Inventars.

► Förderung einer Verringerung der Tierbestände

Obwohl der Großteil der THG-Emissionen in der Landwirtschaft aus der Tierhaltung stammt, wird die regional hohe Zahl der Tiere über die GAP nicht direkt adressiert. Eine Förderung zur Verringerung von Tierbesatzdichten könnte hierzu einen wichtigen Beitrag für den Klimaschutz leisten, vor allem wenn es sich um Rinderhaltungen handelt, da diese durch die verdauungsbedingten Methanemissionen besonders hohe THG-Emissionen aufweisen. Die Maßnahme soll vor allem in Regionen mit einem hohen GVE-Besatz wirken (z.B. Landkreise mit mehr als 1,5 GVE/ha). Die Zahlungen erfolgen, wenn auf Betriebsebene die Tierbesatzdichte vom heutigen Niveau auf einen Zielwert gesenkt wird. Wichtig ist dabei, dass durch die Förderung kein unerwünschtes Ausweichverhalten wie z.B. die Neugründungen von Betrieben begünstigt wird. Großes Potenzial kann die Maßnahme auch in Moorregionen entfalten. Der größte Anteil der Moorstandorte wird als Grünland für Milchkühe und andere Rinder genutzt. Mit deren Wiedervernässung gehen produktive Futterflächen verloren. Damit stehen die hohen Tierbestände einer Wiedervernässung entgegen und eine gezielte Abstockung müsste gefördert werden.

► Förderung von Paludikulturen

Analog zur Förderung der Beibehaltung von Agroforstsystemen auf Ackerland könnten innerhalb der Öko-Regelungen auch die Paludikulturen gefördert werden. Die Förderung der Investitionskosten zur Etablierung von Paludikulturen inklusive der erforderlichen wasserbaulichen Anpassungen könnten ebenso wie beim Agroforst über die nichtproduktiven Investitionen zur Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe über die 2. Säule angeboten werden. Durch die Aufnahme des Anbaus von Paludikulturen in den Öko-Regelungen würde sichergestellt, dass diese Maßnahme auch in allen moorreichen Bundesländern zur Verfügung steht.

Die Tabelle 8 zeigt exemplarisch eine grobe Abschätzung der Minderungswirkungen der oben genannten Ansätze. Die damit erzielten Minderungswirkungen gehen unter den getroffenen Annahmen weit über die bisherigen Minderungswirkungen der ersten Säule hinaus. Dies zeigt, dass in der GAP noch großer Spielraum für mehr Klimaschutz vorhanden ist und bei entsprechender Maßnahmengestaltung, höheren Flächenumfängen und einer Erhöhung der finanziellen Mittel großes Reduktionspotenzial besteht.

Tabelle 8: Zusätzliche Öko-Regelungen für mehr Klimaschutz

	Reduktion Stickstoffüberschüsse	Förderung von Paludikulturen	Umwandlung org. Ackerland in ext. Dauergrünland	Verringerung von Tierbeständen am Beispiel von Moorstandorten	Gesamt
Maximale Minderungswirkung	0,6 Mio. t CO ₂ e	1,7 Mio. t CO ₂ e	3,0 Mio. t CO ₂ e	2,1 Mio. t CO ₂ e	7,4 Mio. t CO₂e
Annahme	Bei Reduktion von 10 kg N/ha auf gesamter gedüngter Fläche	Bei Einführung von Paludikulturen auf 10 Prozent (ca. 95.000 ha) der Grünlandfläche auf organischen Böden	Bei Umwandlung von 100 Prozent des Ackerlandes auf organischen Böden in extensives Dauergrünland	Bei Abstockung der Milchvieh- und Rinderbestände auf Moorstandorten auf 1 GVE auf Landkreisebene ¹	

1) Basierend auf Tierbestandszahlen und Anteil Moorböden auf Landkreisebene, Annahme: Vereinfacht wurde davon ausgegangen, dass die Tierbestände auf mineralischen und organischen Böden gleich verteilt sind.

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis UBA (2021a),

6.4 Fazit

Wegen der Einjährigkeit der Öko-Regelungen sind langfristige Klimaschutzmaßnahmen, die strukturelle Änderungen erfordern und eine hohe THG-Reduktion pro Hektar erwirken, nur schwer integrierbar und sie geben den Betrieben nicht die notwendige Planungssicherheit. Weitreichender Klimaschutz erfordert dagegen ganzheitliche Förderansätze, die durch die Kombination verschiedener GAP-Instrumente ermöglicht werden könnten. Für die Schaffung von Dauergrünland, die Abstockung von Tierbeständen oder die Wiedervernässung von Moorstandorten sind auch größere Veränderungen in Bezug auf investive Güter und Produktionsfaktoren notwendig. Es muss sichergestellt werden, dass alle Elemente der Grünen GAP-Architektur konstruktiv und gezielt zusammenwirken und von allen Zuständigen berücksichtigt werden. Im Zusammenspiel beider Säulen kommt es auch darauf an, dass für die angestrebten Umweltziele in den Fonds ausreichend finanzielle Mittel vorhanden sind. Eine Möglichkeit zur finanziellen Entlastung der Länder wäre eine Umschichtung von Mitteln aus der 1. in die 2. Säule (Flexibilität zwischen den Säulen, lt. Art. 103), die keine nationale Kofinanzierung benötigen (vgl. Art. 91 (3)c StrategieplanVO) und mit denen längerfristige Maßnahmen finanziert werden können.

7 Potenzial des Moorschutzes

7.1 Regionale Schwerpunkte der Moorvernässung

Die Wiedervernässung hat insgesamt ein hohes Potenzial zur Einsparung von THG-Emissionen. Organische Böden haben einen Anteil von 7,7 Prozent an der landwirtschaftlichen Nutzfläche und tragen zu etwa 60 Prozent der Emissionen der landwirtschaftlichen Bodennutzung bei (UBA 2021a), vergl. Abbildung 2). 98 Prozent der deutschen Moorflächen sind trockengelegt. Der größte Teil der organischen Böden (87,6 Prozent), und damit das größte Potenzial für Wiedervernässung, liegt in fünf Bundesländern (siehe Tabelle 9), die agrarstrukturell sehr unterschiedlich sind. Nimmt man Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg hinzu, so sind 95 Prozent aller organischen Böden erfasst.

Tabelle 9: Organische Böden in verschiedenen Bundesländern

Bundesland	Organische Böden (in ha)	Flächenanteil (%)
Bayern	226.351	12,3%
Brandenburg/Berlin	261.140	14,2%
Mecklenburg-Vorpommern	283.650	15,4%
Niedersachsen/Bremen	675.631	36,7%
Schleswig-Holstein/Hamburg	164.152	8,9%
Andere Bundesländer	227.855	12,4%
Deutschland	1.838.779	100,0%
davon unter landwirtschaftlicher Nutzung*	1.284.002	7,7%

Quelle: Tegetmeyer et al. (2021), * UBA (2021a)

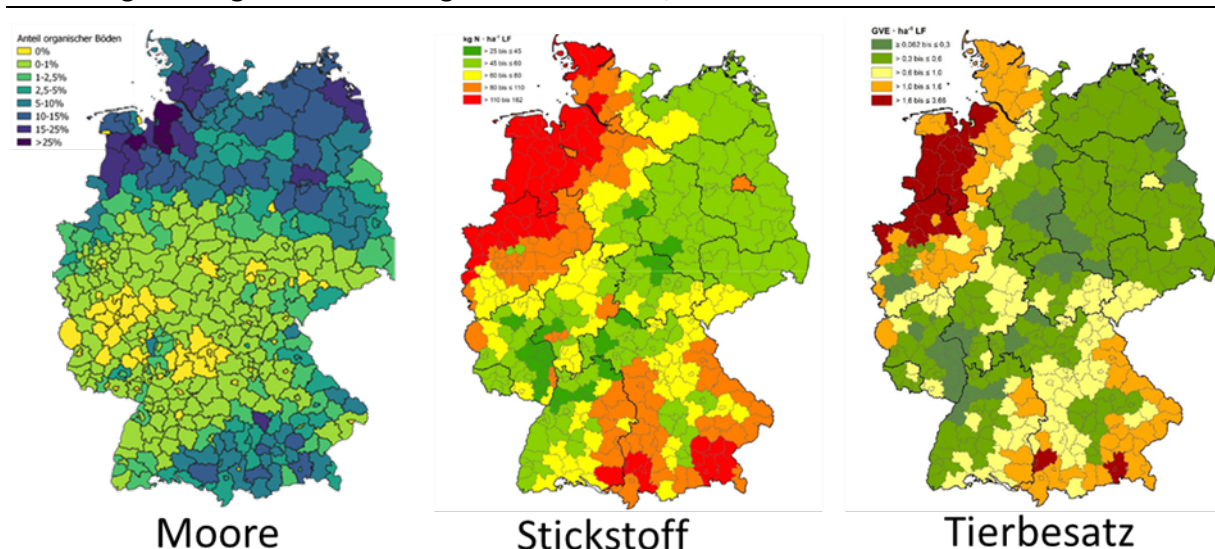
Die Gebiete weisen insgesamt eine sehr unterschiedliche Agrarstruktur auf. In den westlichen Bundesländern fallen die Regionen mit einem hohen Anteil an Mooren zusammen mit Regionen mit einem starken Schwerpunkt in der Tierhaltung, vor allem in der Milchviehhaltung und Veredelung. Hier führen hohe Tierbestandsdichten zu weiteren THG-Emissionen und hohen Stickstoffüberschüssen und bilden neben den hohen Emissionen aus organischen Böden einen weiteren Handlungsbedarf aus Umweltsicht (siehe auch Abbildung 6). Auch Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern zählen mit insgesamt 544 097 ha zu den moorreichen Bundesländern (Tegetmeyer et al. 2021). Hier sind die Tierbestandsdichten in den Landkreisen aber deutlich geringer und damit auch die Stickstoffüberschüsse (Abbildung 6).

Zusätzlich erwirtschaften die tierhaltenden Betriebe in den Veredelungs-Regionen mit hohen Tierbestandsdichten auch auf trockengelegten Moorstandorten hohe Deckungsbeiträge und generieren in der Folge hohe Opportunitätskosten der Wiedervernässung (intensive Grünlandnutzung für die Milchproduktion, Veredelungsschwerpunkte, aber auch Maisanbau für die Biogasproduktion). Durch die hohe Wertschöpfung der Tierhaltung entsteht Druck auf die Bodenpreise, so dass in Regionen mit hoher Tierhaltung auch höhere Bodenpreise beobachtet werden können – ein Effekt, der durch die Förderung von Biogas noch verstärkt wird (Habermann und Breustedt 2011). Inwiefern sowohl die hohen Bodenpreise als auch die

spezifischen Opportunitätskosten ein Hindernis für die Wiedervernässung dieser Standorte sind, zeigen die Berechnungen in Abschnitt 7.2.

Schließlich gilt es, die gesellschaftliche Diskussion zur Einführung verpflichtender Tierwohlkriterien zu berücksichtigen. Der Umbau der Tierhaltung kann zwar zu einer Reduktion der Tierbestände führen (BMWK 2022), gleichzeitig fordert er aber auch hohe Investitionen, insbesondere in Ställe. Um keine „versunkenen Kosten“ zu generieren, sollten die Anforderungen aus dem Tierwohl, dem Klimaschutz und der Wasser- und Luftreinhaltung daher integriert betrachtet werden. Im Sinne solcher ganzheitlicher Förderansätze spielt die Flächenbindung in der Tierhaltung und Planungssicherheit der Akteure in Bezug auf eine langfristige Wiedervernässungsstrategie eine wichtige Rolle. Im Klimaschutzprogramm 2030 (Bundesregierung 2019) und im aktuellen Koalitionsvertrag (SPD et al. 2021) wird sowohl die Ausrichtung der Tierhaltung an der Fläche benannt als auch die Bedeutung der Moorwiedervernässung hervorgehoben. Eine konsistente Orientierung aller Politiken und Maßnahmen sollte an den Zielen einer ambitionierten und verbindlichen Strategie³⁰ ausgerichtet sein, in der eine Viehbesatz-Obergrenze eine zentrale Kenngröße bilden sollte. Auch in der GAP sollte neben der Moorwiedervernässung das Ziel der flächengebundenen Tierhaltung verstärkt gefördert und später auch gefordert werden.

Abbildung 6: Regionale Verteilung der Moorflächen, Stickstoffüberschüsse und Tierbestände



Quelle: Tierbesatz und Stickstoffsalden (2015:2017) nach Häußermann et al. (2019), Anteil organischer Böden an landwirtschaftlicher Nutzfläche Roßkopf et al. (2015)

Gesamtes THG-Minderungspotenzial auf Moorstandorten

Die höchsten Emissionen pro Hektar entstehen im Falle intensiver Milchviehhaltung auf organischen Böden. Dementsprechend hoch ist das Minderungspotenzial pro Hektar, wenn eine Wiedervernässung vorgenommen und die Bewirtschaftung umgestellt wird. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Wiedervernässung von Moorflächen eine klassische Beweidung mit Milchvieh oder der Nachzucht von Milchviehherden mit Blick auf die Futterqualität nichtbeibehalten werden kann. Moorflächen können mit Wasserbüffeln beweidet werden. Eine

³⁰ Diese Strategie sollte im Rahmen des Umbaus der Tierhaltung neu geschaffen und in die bestehende Nationale Moorschutzstrategie des BMUV und Bund-Länder-Zielvereinbarung integriert werden.

alternative Nutzung nasser Moore bilden die sog. Paludikulturen, bei der die angebauten Pflanzen (z.B. Schilf, Röhricht) als Biomasse genutzt werden können.

Abhängig vom Ausgangszustand (Wasserstand, Flächennutzung) und von der angestrebten zukünftigen Nutzung, können durch die Nutzungsänderung bis zu 20 t CO₂e pro Hektar und Jahr eingespart werden (vgl. Tabelle 10). Diese resultieren, neben dem Verzicht auf eine Stickstoffdüngung und aus verringerten Tierbestandsdichten, im Wesentlichen auf einer Anhebung der Wasserstände. Damit liegen die Minderungswirkungen pro Hektar weit über den Minderungswirkungen, die sich mit den jetzigen Öko-Regelungen erzielen lassen.

Die Wiedervernässung setzt eine hohe Förderung voraus, da eine Nutzung von vernässten Flächen durch Paludikultur ohne eine Förderung ökonomisch bisher nicht darstellbar ist (Wichmann 2022). Sofern die Flächen gar nicht mehr durch die Betriebe genutzt werden können, müssen etwaige Ansprüche auf Entschädigung geleistet werden.

Tabelle 10: THG Minderung bei ganzheitlichen Förderansätzen in Moorregionen, abhängig von heutiger Nutzung (konventionelle Wirtschaftsweise)

Minderungsgrund	Intensives Grünland	Ackerland
	Minderung in (t CO ₂ e/ha)	
Reduktion Stickstoffausbringung bei Umwandlung in extensives Dauergrünland	0,7 ¹	0,7 ¹
Reduktion durch Abstockung der Tierbestände um eine Großvieheinheit (GVE)	2,3 ^{1x}	-
Reduktion durch Anhebung der Wasserstände von konventioneller intensiver Grünlandnutzung auf extensive Beweidung	9 bis 15,5 ²	-
Reduktion bei Umwandlung organisches Ackerland in wiedervernässte Moore ohne landwirtschaftliche Nutzung	-	25,6 ¹
Gesamt-minderung pro Hektar (t CO₂e/ha)	12 bis 18,5	26,3³

Quellen:

1) Eigene Berechnungen auf Basis (UBA 2021a)

2) eigene Berechnungen auf Basis von Couwenberg et al. (2008), Tabelle 5, abhängig vom Wasserstand nach Couwenberg et al. 2008 (Tabelle 5). Es werden jeweils die Differenzen der Emissionen für tief-entwässerte Moore (2+ Standorte) und für Standorte mit höheren Wasserständen herangezogen: Emissionen bei Wasserstufe 2-, 2+ = 24 t CO₂e, bei Wasserstufe (3+/2+) = 15 t CO₂e, hohes Minderungspotenzial bei Umstellung auf Wasserstufe 4+ = 8,5 t CO₂e. In diesem Fall findet die Beweidung eher mit Wasserbüffeln statt als mit Milchkühen.

3) Ohne Abstockung Tierbestände.

Anmerkung: In der Maßnahmenausgestaltung könnte hier die Grünlandextensivierung an eine gleichzeitige Abstockung für Betriebe oberhalb eines bestimmten Viehbesatzes je Hektar Grünland gekoppelt werden. Auf diese Weise können Mitnahmeeffekte durch Betriebe mit ohnehin geringer Viehdichte verhindert werden und die notwendige Prämienhöhe gezahlt werden, die für intensivere Milchviehbetriebe auf Moorstandorten attraktiv wäre, um auf eine extensivere und klimafreundlichere Wirtschaftsweise zu wechseln.

Die grobe Abschätzung zeigt auf, wie hoch das regionale Reduktionspotenzial ist. Für die Erschließung des Potenzials müssen entsprechende Anreize und Förderungen verfügbar sein.

7.2 Betriebliche Kosten der Wiedervernässung von Mooren

Im folgenden Abschnitt soll mit Hilfe einer betriebswirtschaftlichen Analyse gezeigt werden, welche Auswirkungen die Wiedervernässung von Moorflächen für die Betriebe in moorreichen Regionen hat. Die Analyse zeigt dabei die möglichen laufenden Kosten für typische Betriebe und berücksichtigt somit die agrarstrukturellen Voraussetzungen der verschiedenen moorreichen

Regionen in Deutschland. Das Ziel besteht darin, vor allem die spezifischen Opportunitätskosten für eine Vernässung bei unterschiedlicher betriebswirtschaftlicher Ausrichtung und Betriebsgröße zu zeigen. Die modellierten Kosten geben Näherungswerte für die ökonomischen Hindernisse in verschiedenen Regionen wieder, die im Fall einer großflächigen Wiedervernässung z.B. durch Förderung und Beratung überwunden werden müssten.

Um die einzelbetrieblichen Kosten einer möglichen Wiedervernässung von Mooren für unterschiedliche Betriebsstrukturen in den verschiedenen Regionen abschätzen zu können, wurden anhand einer explorativen Betriebsmodellierung Beispielrechnungen durchgeführt. Diese simulieren mögliche einzelbetriebliche Opportunitätskosten einer Wiedervernässung. Diese werden den zukünftigen Prämienhöhen gegenübergestellt. Zunächst wurden hierfür Regionen mit einem hohen Anteil von landwirtschaftlich genutzten Moorflächen identifiziert (siehe Abbildung 6, Moorkarte) und anschließend neun regionstypische Betriebe konstruiert. Diese Betriebe wurden aus Daten des Farm Accountancy Data Network (F.A.D.N.) der EU-Kommission abgeleitet. Die ökonomische Dimension wurde mit Hilfe von Standarddeckungsbeiträgen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) modelliert (KTBL 2022).

Für die Kalkulation sind unterschiedliche Kostenpositionen zu berücksichtigen. Zu den Kosten, die bei einem Vernässungsprozess anfallen, gehören folgende Positionen:

- ▶ Laufende Opportunitätskosten (jährlich): die Verdienstverluste, die entstehen, wenn eine Fläche nicht weiter wie bisher genutzt wird. Die Opportunitätskosten werden basierend auf regionalen Standarddeckungsbeiträgen berechnet (KTBL 2022).
- ▶ Einmalige investive Kosten: z.B. für den technischen Prozess der Wiedervernässung. Die Kosten für den technischen Prozess der Wiedervernässung, z.B. durch die Änderung des lokalen Wasserregimes durch das Abdichten von Drainagen und Gräben, wird hier nur grob durch einen einheitlichen Kostensatz abgebildet.
- ▶ Einmalige Kosten für den Werteverlust von Flächen: durch die Umwandlung einer Fläche von Ackerland in Grünland, durch die dauerhafte Anhebung des Wasserstands von Flächen. Der Wertverlust von Flächen wird auf Landkreisebene erfasst (vgl. Tabelle 23 in Anhang C-4) und als eine verzinsten Annuität über 14 Jahre bei einem Zinssatz von 5 Prozent angegeben.

Eine aktuelle Studie zeigt, dass die Kosten für die Wiedervernässung erheblich schwanken (Wichmann et al. 2022): Die Kosten für Planung und Bau variieren in verschiedenen Wiedervernässungsprojekten zwischen ca. 1.000 und 17.500 EUR/ha. Als erste Orientierung wird der Durchschnitt von 3.262 EUR/ha angegeben (Wichmann et al. 2022: S.8). Bei diesen Angaben ist jedoch zu beachten, dass die meisten Vernässungsprojekte zusätzlich naturschutzfachliche Ziele verfolgen, weshalb der Prozess vermutlich anspruchsvoller und damit auch teurer ist. Des Weiteren ist unklar, welchen Anteil dieser Kosten landwirtschaftliche Betriebe bei einem zu erwarteten Ausbau der Wiedervernässung selbst übernehmen müssen und welche Kostenpositionen ggf. durch Behörden zu tragen sind. Aus Gründen der Vereinfachung gehen wir einheitlich für alle Regionen von einer Gesamtsumme von 4.000 EUR/ha aus und legen diese auf die verbleibenden Jahre der GAP-Förderperiode 2023-2027 um, so dass sich daraus eine (naive) Annuität von 800 EUR/ha ergibt³¹. Diese Kosten wurden für alle Betriebe einheitlich angenommen, da aufgrund der hohen Heterogenität der Daten ein regionaler Kostensatz kaum bestimmbar ist. Diese Annahme zu den Vernässungskosten liegt

³¹ Es wurde auf die Darstellung eines Zinseffektes verzichtet, da diese Annahme ohnehin recht grob ist und nicht im Zentrum des Interesses dieser Berechnung steht.

etwas oberhalb des Durchschnitts und ist damit konservativ. Perspektivisch ist aus den genannten Gründen mit einem Absinken der Vernässungskosten zu rechnen. Eine regionsspezifische Berechnung dieser Kosten verbleibt als Aufgabe zukünftiger Forschung.

Die Nutzung der vernässten Flächen als Paludikulturen (Produktion von Schilf oder Torfersatzstoffe) wurde in dieser Studie bewusst ausgeklammert, da auch hier die Kosten und Erträge betriebsindividuell erheblich voneinander abweichen. Zusätzlich liegen auch nicht für alle hier betrachteten Regionen Abschätzungen für diese beiden zentralen Größen vor. Die Förderbedingungen der neuen GAP-Förderperiode 2023 wurden bei der Berechnung so weit wie möglich berücksichtigt. Allerdings lagen (Stand Mai 2022) nicht für alle Bundesländer die Prämienhöhen vor, so dass teilweise Annahmen getroffen werden mussten (vgl. Tabelle 22 im Anhang). Die Förderung unterscheidet sich zwischen den Bundesländern erheblich: So zahlt Niedersachsen beispielsweise für die Wiedervernässung organischer Böden in der nächsten Förderperiode 620 EUR/ha, während in Schleswig-Holstein nur 350 EUR/ha gezahlt werden (siehe Tabelle 22 im Anhang).

Tabelle 11: Definition und Kostenkategorien der zwei Szenarien¹

Szenario 1: Vernässung von Grünland auf organischen Böden	Szenario 2: Umwandlung und Vernässung von Ackerland auf organischen Böden
1. Vernässung von 10 Prozent des Grünlandes: Kostenkategorien • Einzelbetriebliche Kosten der Wiedervernässung 800 EUR/ha (für die Änderungen des Wassermanagements wie Planung, Bau, technische Maßnahmen, etc.) • Ausfall des Aufwuchses auf intensivem Grünland (Verlust des Deckungsbeitrages) • Spezifische Förderung der Wiedervernässung auf Grünland in der 2. Säule	1. Umwandlung 5 Prozent der Ackerfläche in Grünland: Kostenkategorien • Ausfall der angebauten Frucht (Verlust des Deckungsbeitrags Ackerland) • Wertverlust der Fläche durch Umwandlung in Dauergrünland • Förderung der Umwandlung in der 2. Säule • Zurechnung des zusätzlichen Deckungsbeitrages Grünland 2. Vernässung des umgewandelten Grünlands: Kostenkategorien • Ausfall des Aufwuchses auf intensivem Grünland (Verlust des Deckungsbeitrages) • Einzelbetriebliche Kosten der Wiedervernässung (für die Änderungen des Wassermanagements wie Planung, Bau, technische Maßnahmen, etc.) • Förderung der Wiedervernässung in der 2. Säule

Nicht berücksichtigt in beiden Szenarien: Mögliche Kosten und Nutzen von Paludikultur
(z.B. Anbau von Schilf oder Torfersatzstoffen, Beweidung nasses Grünland)

Quelle: eigene Darstellung; ¹: Weitere Details der Szenarien siehe Anhang C

Es ist kaum möglich empirisch belegbare Flächenanteile einer Wiedervernässung für die unterschiedlichen Betriebsstrukturen in verschiedenen Regionen zu bestimmen, da diese extrem heterogen von betriebsindividuellen Verhältnissen abhängen (Lage im Raum, regionenspezifisches Vernässungspotenzial; vgl. (Schaller 2014: S.71). Um dieses Problem einzugrenzen, wurde für die Modellierung ein fester Prozentsatz der wiedervernässten Fläche unterstellt, welcher sich auf die lokale Betriebsstruktur und somit die Betriebsgröße bezieht. Dafür wurden in zwei unterschiedlichen Szenarien jeweils die Auswirkungen der Wiedervernässung auf den Gesamtdeckungsbeitrag des einzelnen Betriebes ermittelt, um so Aussagen über entstehende Kosten zu treffen. Es wurde davon ausgegangen, dass die betrachteten wiedervernässten Flächen Teile eines größeren Projektes sind. Da der Fokus der

Modellierung ausschließlich auf einzelbetrieblichen Kosten liegt, werden angrenzende Flächen, welche nicht im Eigentum des betrachteten Betriebes liegen, in der Modellierung nicht berücksichtigt.

Um gleiche Bedingungen herzustellen, wurde angenommen, dass in Szenario 1 pro Betrieb 10 Prozent des Grünlandes auf Moorflächen liegen und diese Moorfläche entsprechend vernässt wird. In Szenario 2 wird angenommen, dass 5 Prozent des betrieblichen Ackerlandes auf organischen Böden liegt, folglich in Grünland umgewandelt und im nächsten Schritt vernässt wird. Der Umfang der vernässten Fläche variiert entsprechend der regionalen Agrarstruktur in beiden Szenarien. Bei der Grünlandvernässung (Szenario 1) schwankt die betroffene Fläche von 0,7 ha im Landkreis Vechta bis zu 32,1 ha im Havelland. Auch die von der Umwandlung betroffene Ackerfläche variiert von 0,5 ha (Sigmaringen) bis zu 36 ha (Ucker-Randow). Die Tabelle 20 und Tabelle 21 im Anhang geben eine Übersicht über die betroffenen Flächen und die Kosten je Hektar.

Szenario 1: Wiedervernässung von 10 Prozent der Grünlandfläche

Der Gewinnrückgang fällt recht unterschiedlich aus in Abhängigkeit von der bundeslandspezifischen Förderung und der Wertschöpfung auf den Betrieben (Abb. 7a). Die einzelbetrieblichen Kosten der Durchführung eines Wiedervernässungsprojektes (Verlust des Deckungsbeitrags sowie annuisierte Wiedervernässungskosten) liegen nach Abzug der bundeslandspezifischen Förderungen bei ca. 678 EUR/ha pro Jahr (Tabelle 20).

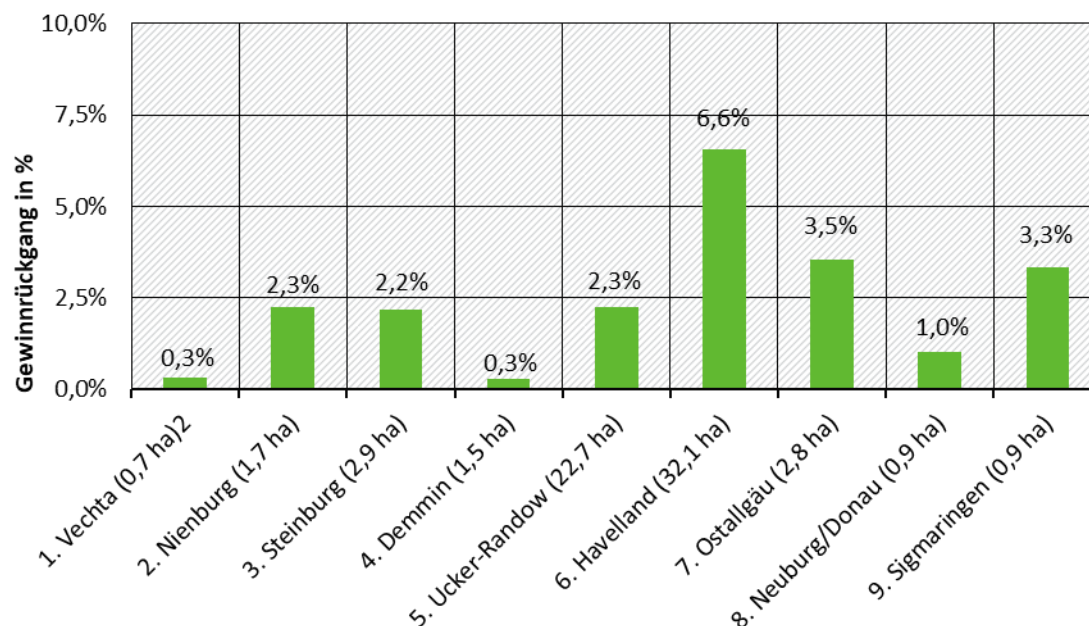
Insgesamt fallen die Kosten je Hektar über die Betriebe recht einheitlich aus, was darin begründet liegt, dass keine differenzierten Kosten für die Wiedervernässung (Planung, Bau, technische Maßnahmen) vorliegen und lediglich die Betriebsstruktur (Größe der wiedervernässten Grünlandfläche) und die Höhe der Förderung (bundeslandspezifisch) für eine Wiedervernässung nur geringfügige Unterschiede aufweisen. Der Modellbetrieb im Landkreis Steinburg in Schleswig-Holstein weist die größten durchschnittlichen Kosten pro Hektar und Jahr auf. Dies liegt in den vergleichsweise hohen Deckungsbeiträgen für Grünland begründet. Die niedrigsten Kosten fallen in den Regionen Demin und Ucker-Randow an.

Bezieht man diese Kosten auf den Gewinn, zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Regionen. Der größte Gewinnrückgang ist im Havelland, Brandenburg festzustellen, da die Kosten in einem ungünstigen Verhältnis zur sonstigen Wertschöpfung auf dem Betrieb und zur Förderung stehen. Ein geringer Gewinnrückgang ist in Demin (v.a. aufgrund geringer Kosten und einem leicht überdurchschnittlichen Gewinn) sowie in der Region Vechta (v.a. aufgrund hoher Wertschöpfung auf der restlichen Fläche) festzustellen.

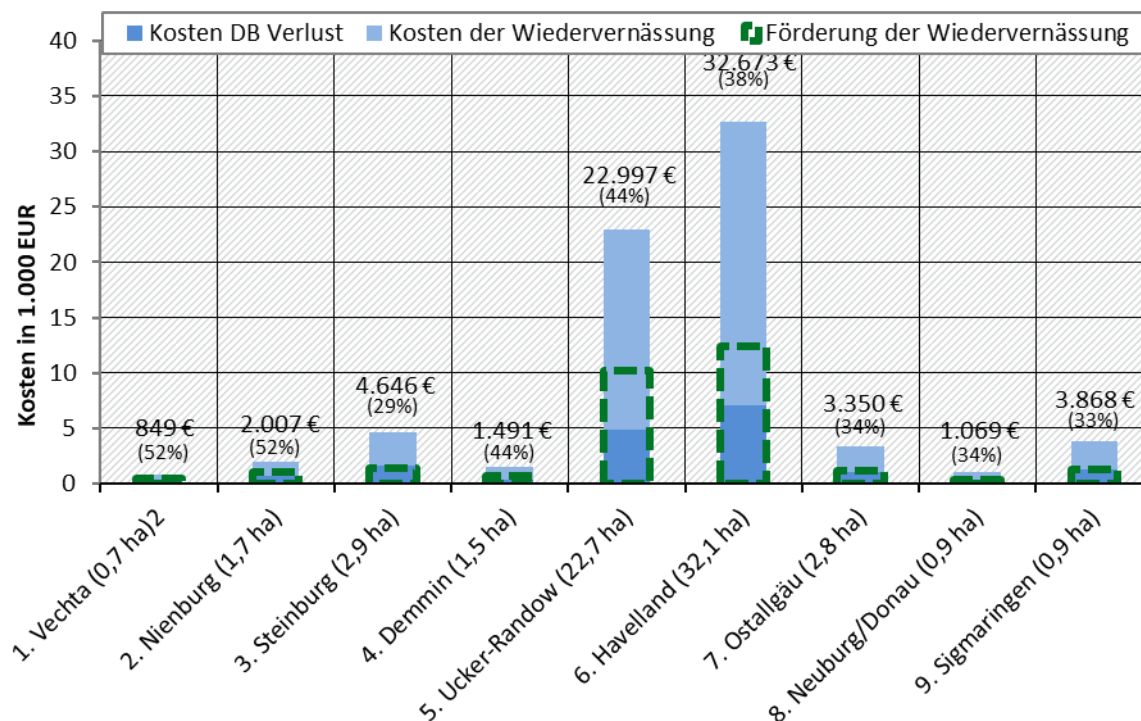
Die Anteile der Kostenkategorien zusammen mit der Höhe der Fördersumme sind in Abbildung 7b dargestellt. Die Förderung für die Wiedervernässung deckt in allen Betrieben die Kosten nur zwischen knapp einem Drittel und der Hälfte ab.

Abbildung 7: Kosten und Gewinnrückgang durch die Wiedervernässung von Grünland (Szenario 1)

a) Relativer Gewinnrückgang je Betrieb in Prozent des Gewinns (Szenario 1)



b) Kosten der Wiedervernässung sowie der Anteil durch Förderung gedeckte Kosten¹ (Szenario 1)



Quelle: eigene Berechnung. Ermittlung der Kosten einer Wiedervernässung von jeweils 10 % der Grünlandfläche.

1: Der Anteil der durch Förderung gedeckten Kosten ist jeweils in Klammern angegeben.

2: Hektarwert in Klammern gibt die Größe der wiedervernässten Grünlandfläche an. Der Betriebsflächen sowie die Kosten je Hektar sind in Tabelle 20 im Anhang dargestellt.

Szenario 2: Umwandlung von 5 Prozent der Ackerfläche auf organischen Böden in Grünland mit anschließender Wiedervernässung der umgewandelten Fläche.

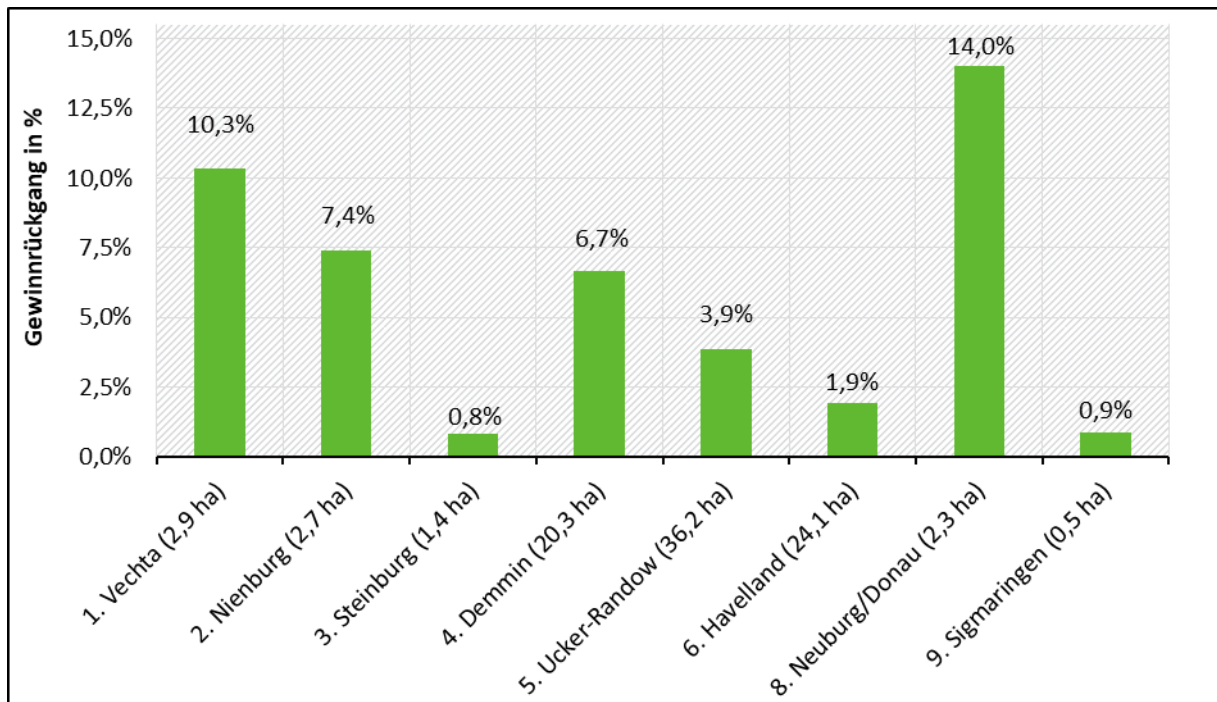
Im 2. Szenario wurde angenommen, dass im ersten Schritt zunächst 5 Prozent der bewirtschafteten Ackerfläche in Grünland umgewandelt wurde und anschließend im zweiten Schritt die umgewandelte Grünlandfläche (wie in Szenario 1) wiedervernässt wird. Hierbei ist zu beachten, dass die 5 Prozent Ackerland bei vielen Betrieben absolut betrachtet eine größere Fläche umfasst als die 10 Prozent des Grünlands. Dies liegt am hohen Anteil der Ackerfläche an der Betriebsfläche in vielen Betrieben begründet. 5 von 9 Modellbetrieben haben einen Ackeranteil von über 75 Prozent an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Lediglich zwei Betriebe haben dagegen Grünlandanteile von über 75 Prozent.

Tabelle 11 Die durchschnittlichen Gesamtkosten einer zweistufigen Vernässung liegen bei 4.048 EUR/ha und Jahr und schwanken recht stark (vgl. Tabelle 20 im Anhang). Hierbei spielt vor allem der Wertverlust des Bodens eine entscheidende Rolle. Die Gewinnrückgänge fallen dort besonders groß aus, wo der Anteil des Bodenwertverlustes groß ist. Die geschätzten Wertverluste schwanken zwischen den einzelnen Regionen von 8.000 bis 60.000 EUR/ha und beeinflussen die entstehenden Kosten unterschiedlich stark.

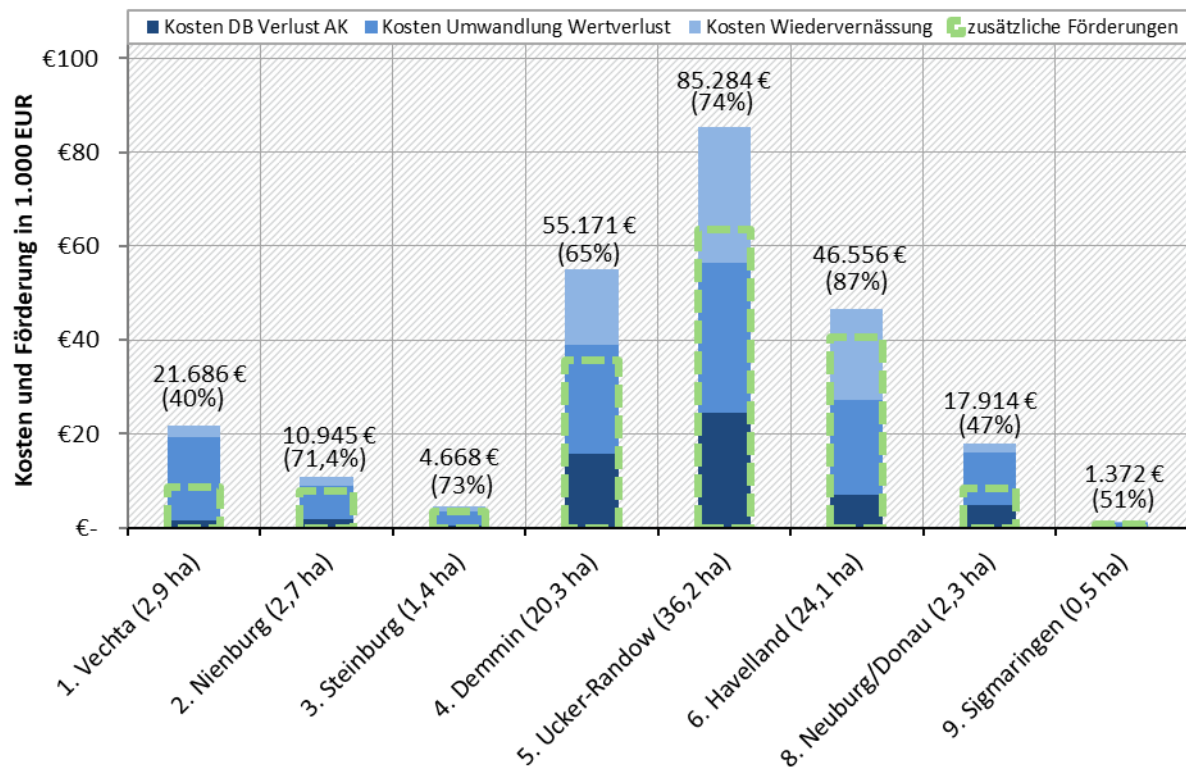
Beispielsweise werden 82 Prozent der gesamten Kosten in Vechta/Cloppenburg durch den Wertverlust der Umwandlung von Ackerland in Grünland verursacht. In Ucker-Randow sind dies nur 37 Prozent (siehe Abbildung 8). Ebenso große Unterschiede gibt es bei den Fördersummen der einzelnen Bundesländer. Auch die Fördersummen der Umwandlung von Ackerland in Grünland haben erhebliche Auswirkungen auf den Gewinnrückgang der Betriebe. Während beispielsweise Bayern für die Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland in der Gebietskulisse Moore 3.300 EUR/ha zahlt, fördert Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg eine solche Umwandlung mit nur 1.300 EUR/ha (siehe Anhang Tabelle 22). Auch in diesem Szenario deckt die Förderung für die Wiedervernässung in allen Betrieben die Kosten nicht ab. Der Anteil der gedeckten Kosten liegt zwischen 40 und 87 Prozent (Abb. 8b). Allerdings fällt das Ergebnis der Förderung etwas günstiger für die Betriebe aus als bei einer reinen Vernässung von Grünland (Szenario 1).

Abbildung 8: Kosten und Gewinnrückgang durch die Wiedervernässung von Ackerland (Szenario 2)

a) Gewinnrückgang durch Umwandlung und Wiedervernässung von 5% Ackerland in Grünland



b) Kosten der Umwandlung und Wiedervernässung von 5 Prozent des Ackerlands in nasses Grünland sowie Anteil der durch Förderung gedeckten Kosten (Szenario 2)



Quelle: eigene Berechnung. Ermittlung der Kosten der Umwandlung von 5 Prozent des Ackerlandes in Grünland und anschließende Vernässung des umgewandelten Grünlandes. Betrieb 8 (Allgäu) ist ein reiner Grünlandbetrieb, daher wurde

dieser Betrieb nicht berücksichtigt. Hektarwert in Klammern gibt die Größe der wiedervernässten Ackerfläche an. Der Flächenumfang des umgewandelten und wiedervernässten Ackerlands ist in Tabelle 21 im Anhang dargestellt.

7.3 Fazit

Die durchschnittlichen Kosten einer Wiedervernässung von organischen Böden auf Moorstandorten sowie deren Anteil am Gewinn fällt mit dem Blick auf die einzelnen Bundesländer sehr heterogen aus. Allerdings fallen die Unterschiede bei einer einstufigen Vernässung auf Grünland (Szenario 1) etwas geringer aus, was mit den modellinternen Annahmen zusammenhängt, während die Unterschiede bei einer zweistufigen Vernässung von organischen Böden auf Ackerland (Szenario 2) sehr deutlich ausfallen.

Wichtige Einflussfaktoren für die Unterschiede sind die Betriebsstruktur und die spezifische Wertschöpfung je Hektar (Deckungsbeitrag). Zum anderen schwanken die Förderprämien der einzelnen Bundesländer sowohl für die Wiedervernässung als auch für die Umwandlung von Ackerland in Grünland. Bei dem zweistufigen Verfahren mit vorheriger Umwandlung von Ackerland in Grünland kommt der Wertverlust durch diese Umwandlung ebenfalls hinzu, welcher einen Großteil der entstehenden Kosten ausmacht.

Hervorzuheben ist die geringe Korrelation von Wertverlust des Bodens zu den Förderhöhen. Dies erklärt beispielsweise die vergleichsweise niedrigen Verluste im Landkreis Steinburg, Schleswig-Holstein (mit einem niedrigen Wertverlust des Bodens und einer hohen Förderung, 73 Prozent der Kosten über Förderungen abgedeckt) und den hohen Verlusten im Landkreis Neuburg-Schrobenhausen in Bayern (mit sehr hohen Bodenpreisen ohne eine entsprechende proportional hohe Förderung, 47 Prozent der Kosten über Förderungen abgedeckt). Insgesamt zeigt sich, dass die Fördergelder den Wertverlust des Bodens nicht oder nur unzureichend abbilden. Dies dürfte ein substanzielles Hemmnis für eine großflächige Vernässung von organischen Böden sein.

Es ist wichtig zu betonen, dass diese Ergebnisse allenfalls explorativen Charakter haben, da für eine vollständige und adäquate Modellierung Daten fehlen, die im Rahmen dieses Projektes nicht erhoben werden konnten. Gleichwohl spielen die hier beschriebenen Einflussfaktoren in der Realität durchaus eine wichtige Rolle.

Insgesamt zeigt sich, dass der Moorschutz zwar volkswirtschaftlich günstig ist und eine große Hebelwirkung hat, betriebswirtschaftlich aber in keinem der Fälle kostendeckend gefördert wird. Dies trifft gerade für die Regionen mit starker Tierhaltung zu, wie in der Modellierung gezeigt wurde, da in diesen Regionen Flächen knapp sind und daher einen besonders hohen Marktwert haben.

Die in der Modellierung angenommenen Kosten beinhalten nur die Wiedervernässung. Für die weitere Nutzung der nassen Flächen müssen Nutzungskonzepte durch Paludikulturen entwickelt werden, die weitere Investitionen erfordern dürften. Dies wurde in dieser Studie mangels valider Daten bewusst ausgeklammert. Es gibt bei den verschiedenen Verfahren der Paludikultur noch Entwicklungsbedarf (vgl. Wichmann et al. 2017; Wichmann 2017)

Eine für die Betriebe auskömmliche Förderung von Moorschutz ist trotz der hohen Kosten eine effiziente Klimaschutzmaßnahme. Das wird vor allem deutlich, wenn die Kosten und die Minderungswirkungen ins Verhältnis zu den anderen Maßnahmen der GAP gesetzt werden. Die Förderung für einen Altgrasstreifen wird in der GAP ab 2023 für die ersten Prozent mit 900 €/ha gefördert, wobei die THG-Minderung recht begrenzt ist, da nur die Reduktion des Stickstoffeinsatzes wirkt. Rechnet man die Kosten analog der derzeitigen Anrechnung nach Artikel 100 zu 100 Prozent dem Klimaschutz zu, ergibt sich für diese Maßnahme eine THG-Fördereffizienz in Höhe von 854 €/t CO₂e. Vergleicht man dagegen die Kosten des Moorschutzes

für die Wiedervernässung von Ackerland, ergeben sich trotz hoher betrieblicher Kosten von bis zu 85.284 Euro pro Betrieb (Vergleich Abbildung 8, Szenario 2, Ucker-Randow) THG-Vermeidungskosten von lediglich ca. 89 €/t CO₂e, während bei der reinen Grünlandvernässung die THG-Vermeidungskosten je nach Zustand des Grünlands (schwach entwässert bis stark entwässert zwischen 63 €/t CO₂e und 105 €/t CO₂e variieren. Zudem schwanken die Werte auch je nach Region und Bodenwert, wie die Berechnung für Neuburg/Donau zeigt. Hier liegen die THG-Vermeidungskosten bei über 300 €/t CO₂e (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Verschiedene THG-Vermeidungskosten für die Wiedervernässung von Moorstandorten

	Förderung bzw. Kosten (EUR/ha)	Summe Minderung (kt CO ₂ e)	Summe Förderung (in EUR)	THG-Vermeidungs- kosten bzw. Fördereffizienz (€/t CO ₂ e)
Vergleichsbeispiel: Förderung Altgrassteifen	Förderung: 900 €/ha	48	41.400.000 € ¹	862 €/t CO ₂ e
Wiedervernässung Moore auf Grünland (Szenario 1- Havelland)	Kosten: 1.019 €/ha	0,31 - 0,52 ²	32.673 €	63 - 105 €/t CO ₂ e
Wiedervernässung Moore auf Ackerland (Szenario 2 – Ucker-Randow)	Kosten: 2.353 €/ha	0,95 ³	85.284 €	89 €/t CO ₂ e
Wiedervernässung Moore auf Ackerland (Szenario 2 – Neuburg, Donau)	Kosten: 7.896 €/ha	0,06 ⁴	18.983 €	300 €/t CO ₂ e

Quelle: Eigene Berechnungen. Kosten übernommen von Tabelle 20, nach (KTBL 2022).

1) Für das erste Prozent wird ein höherer Fördersatz gezahlt als für weitere; die Fläche im GAP-Strategieplan wird bundesweit mit 46.000 ha angegeben

2) Kosten berechnet am Beispiel Havelland: 32 Hektar wiedervernässt, THG-Minderung pro Hektar nach Tabelle 10 (ohne Abstockung von Tieren, da im Szenario nicht berücksichtigt) 9 bis 15,5 t CO₂/ha für Wiedervernässung + 0,7 t CO₂e/ha für Stickstoffeinsparung

3) Kosten berechnet am Beispiel Ucker-Randow: 36,24 ha Ackerland umgewandelt und wiedervernässt,

4) Kosten berechnet für Neuburg-Donau: 2,27 ha Ackerland; THG-Minderung pro Hektar nach Tabelle 7 (ohne Abstockung Tierbestände, da im Szenario nicht berücksichtigt) 26,3 t CO₂e/ha für Ackerland (Wiedervernässung und Stickstoff)

Anmerkung: Die THG-Vermeidungskosten beziehen sich auf die annuierten Kosten und der jährlichen Einsparung. Nach Ablauf der Annuität sinken die THG-Vermeidungskosten, da die jährlichen Einsparungen weiter stattfinden, während sich die Kosten auf Betriebsebene reduzieren.

Die hier dargestellten Kosten für die Moorwiedervernässung entsprechen den Kosten für die ersten Schritte, mit denen Flächenumfänge in der hier dargestellten Größenordnung erreicht werden können. Um im Jahr 2045 Klimaneutralität erreichen zu können, wird jedoch von Wiedervernässungsraten von ca. 80 Prozent ausgegangen, wobei das gesamte Ackerland auf Moorstandorten in Grünland umgewandelt sein sollte (Grethe et al. 2021). Das sind Größenordnungen, bei denen die betroffenen Betriebe nicht mehr mit Futterzukaufen reagieren können, sondern nur noch mit Tierbestandsreduktionen, dem Wechsel von Milchkuh- auf extensive Rindermasthaltung oder mit der Aufgabe der Tierhaltung insgesamt. Somit sind die ersten Hektar preisgünstiger wiederzuvernässen als die späteren. Die GAP sollte dabei auf jeden Fall für die Initiierung des Prozesses und die ersten Flächenumfänge eingesetzt werden. Welche Bedeutung die GAP langfristig bei der Finanzierung der Wiedervernässung haben kann und

sollte, ist völlig offen, zumal das Problem großer Moorflächen bei gleichzeitig hohem Tierbesatz in dieser Dimension in der EU nur in Deutschland vorliegt.

8 Gesamtfazit und Ausblick

- **Klimawirkung der GAP:** Die Analyse zeigt, dass die Umsetzung der GAP in Deutschland nicht ausreichend auf die Ziele des Klimaschutzes ausgerichtet ist. Mit den Mitteln der 1. Säule wird nur ein kleiner Netto-Beitrag zur Reduktion der Emissionen des Landwirtschaftssektors und des LULUC-Sektors erzielt. Der Landwirtschaftssektor muss laut Klimaschutzgesetz bis ins Jahr 2030 seine Emissionen um ca. 11,9 Mio. t CO₂e ggü. dem Jahr 2019 reduzieren. Der zusätzliche Minderungsbeitrag der GAP im Landwirtschaftssektor wird in dieser Studie für das Jahr 2023 auf 0,9 Mio. t CO₂e geschätzt. Selbst wenn das Ambitionsniveau einzelner Maßnahmen bis 2027 mitunter etwas ansteigen dürfte (insbesondere Agroforst), bleibt die Wirkung der GAP auf das Klimaziel gering. Die Konditionalität (GLÖZ-Standard), die Öko-Regelungen (ÖR) und die Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) adressieren verschiedene Umweltziele. Ein Großteil der Maßnahmen ist vor allem aus der Sicht des Biodiversitätsschutzes dringend erforderlich und hat durch die Einsparung der Düngemittel auch Synergieeffekte mit dem Klimaschutz. Die hier getroffenen Abschätzungen auf Basis der Verordnungen zeigen, dass ein zusätzlicher, wenn auch geringer THG-Minderungsbeitrag durch die Umsetzung der GLÖZ-Standards und der Öko-Regelungen zu erwarten ist. Vor allem die Maßnahmen Flächen zum Schutz der Biodiversität (ÖR1a u. d) und die Förderung von Agroforstsystemen (ÖR3) sowie GLÖZ 8 leisten einen THG-Minderungsbeitrag. Sollte die Umsetzung der geplanten Gehölzflächen von bis zu 200.000 ha bis zum Jahr 2026 gelingen, kann die Öko-Regelung 3 „Beibehaltung von Agroforstsystemen“ einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der Kohlenstoffsенke und damit zum LULUCF-Sektorziel leisten.
- **Ursachen nicht adressiert:** Deutschland hat die Maßnahmen mit großer Klimaschutzwirkung bisher nicht (Tierbestand und Moore) oder nicht ausreichend (Stickstoffeffizienz) über die 1. Säule und 2. Säule adressiert. Vergleicht man die bisher geplanten Maßnahmen mit den tatsächlichen Ursachen des THG-Ausstoßes, so zeigt sich, dass die wichtigsten Emissionstreiber in den Sektoren Landwirtschaft und Landnutzung und Landnutzungsänderung (LULUC) bisher nicht genügend adressiert sind. Sowohl die intensive Tierhaltung mit hohen Viehbesatzdichten und hohen Emissionen und Stickstoffüberschüssen als auch die intensive Nutzung organischer Böden und die trockengelegten Moore werden nicht angemessen über die Maßnahmen innerhalb der 1. und 2. Säule adressiert.
- **Moorschutz ist effizienter Klimaschutz,** und das Potenzial wird derzeit nicht entsprechend über die GAP adressiert. Die Szenarioberechnungen zeigen, dass die CO₂-Vermeidungskosten deutlich niedriger sind als bei allen anderen untersuchten Instrumenten der 1. Säule.
- **Finanzierung der Etablierung von Agroforstsystemen nicht gesichert:** Die Maßnahme mit der größten Klimawirkung durch die Schaffung einer zusätzlichen Kohlenstoffsенke ist in der 1. Säule mit der geringsten Förderung ausgestattet. Die Umsetzung der geplanten Gehölzflächen von bis zu 200.000 ha ist abhängig von der Finanzierung über die 2. Säule und liegt damit in den Händen der Bundesländer. Inwieweit die Maßnahme mit einer attraktiven Förderung in den 13 Bundesländern (ohne Stadtstaaten) verankert wird, ist derzeit noch offen.
- **GAP-Mittel für den Klimaschutz unzureichend:** Die groben Abschätzungen zeigen, dass nur 15 bis maximal 20 Prozent der GAP-Mittel für die Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen eingesetzt werden. Damit wird das von der EU gesteckte Ziel, dass

40 Prozent der GAP-Zahlungen klimawirksam sind, in der derzeitigen Ausgestaltung nicht erreicht.

- ▶ **Erhöhung der finanziellen Mittel für Öko-Regelungen und der AUKM:** Geht man davon aus, dass mit den Instrumenten der Grünen Architektur viele Umweltziele erreicht werden sollen und gleichzeitig ein substanzieller Beitrag zur Senkung der landwirtschaftlichen THG-Emissionen bis 2030 geleistet werden soll, sind weitere, effektivere Maßnahmen notwendig. Die Reduktion der Tierbestände und die Moorwiedervernässung sind zwar sehr effiziente, aber absolut betrachtet kostenintensive Maßnahmen. Daraus ergibt sich ein höherer finanzieller Bedarf. Der Anteil der Öko-Regelungen in der 1. Säule sollte, um mehr Klimaschutz in die GAP zu bekommen, in der laufenden Förderperiode über den Mindestanteil von 25 Prozent erhöht werden. Auch die Umschichtung in die 2. Säule zugunsten von AUKM könnte weiter erhöht werden.
- ▶ **Pauschale Zuweisung überschätzt Klimawirksamkeit:** Die vorab Zuweisung eines klimawirksamen Geldbetrags stellt nicht sicher, dass tatsächliche THG-Minderungsleistungen erbracht werden und den Zahlungen auch wirkliche Klimaschutzanstrengungen gegenüberstehen. Die Festlegung von pauschalen hohen Klimabeiträgen ist nicht sachgerecht, solange die dahinterstehenden Maßnahmen nicht bekannt sind, bzw. kein klimawirksames Maßnahmen-Set vorgegeben wird. Vor allem der Klimakoeffizient von 100 Prozent Klimawirksamkeit der bereitgestellten finanziellen Mittel für die Öko-Regelungen und die AUKM ist von vornherein angesichts der multifunktionalen Ziele der Maßnahmen irreführend. Damit wird der tatsächliche Klimaschutzbeitrag der GAP deutlich überschätzt.

Ausblick / Handlungsoptionen:

- ▶ **Handlungsempfehlungen für die EU-Kommission:** Die EU-Kommission sollte die Klimawirksamkeit der Strategiepläne differenzierter bewerten, d. h. auch maßnahmendifferenzierte Klimakoeffizienten für die Öko-Regelungen anwenden. Auf diese Weise lässt sich ein realistischeres Bild über die tatsächliche Klimawirksamkeit der GAP vermitteln und gleichzeitig der Eindruck von Schönrechnerei vermeiden. Die Analyse in Kapitel 5 zeigt außerdem, dass einzelne Instrumente der GAP zudem auch klimaschädliche Wirkungen aufweisen können. In diesem Falle sollte die Kommission bei der Überarbeitung der Marker-Methode die Einführung von negativen Markern in Erwägung ziehen. Die Rio-Marker-Methode führt auch dazu, dass de facto finanzielle Mittel für den Klimaschutz in der Landwirtschaft fehlen, da die Klimawirksamkeit der etablierten GAP-Instrumente deutlich überschätzt wird. Mit der Anwendung einer differenzierteren Methode ließen sich frühzeitig Schwachpunkte erkennen und mit entsprechenden Maßnahmen gezielt gegensteuern. Die Option einer genaueren Auswertung der Strategiepläne besteht laut der GAP-Strategieplanverordnung (vgl. EU Kommission 2021b, Art. 100) nach dem Jahr 2025. Insofern kann eine Neubewertung der Klimawirksamkeit der finanziellen Mittel vor allem Anhaltspunkte für die Vorgaben in der Zukunft bringen.
- ▶ **Handlungsempfehlungen auf nationaler Ebene:** Wenn Deutschland die Agrarzahlungen aus Brüssel zukünftig für einen verstärkten Beitrag zum Agrarklimaschutz einsetzen will (oder muss), sollte dies durch eine gezielte Einführung von zusätzlichen Öko-Regelungen mit Hilfe zusätzlicher finanzieller Mittel innerhalb der 1. Säule erfolgen. Die Öko-Regelungen könnten bei einer Überarbeitung um mehrjährige, aufeinander folgende Maßnahmen ergänzt werden. Weiterhin sollte zur Förderung langfristiger Strukturveränderungen in der Landwirtschaft (Umbau der Tierbestände mit verringertem Besatz, Moorschutz) die 2. Säule

gestärkt werden. Dafür könnte Geld von der 1. in die 2. Säule umgeschichtet werden und der Bund könnte alternativ oder zusätzlich gezielte Klimaschutzmaßnahmen innerhalb der 2. Säule über die Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) umfangreich kofinanzieren. Aus nationaler Perspektive sollte sichergestellt werden, dass die Instrumente der Grünen Architektur der GAP optimal zusammenwirken und regional passende Angebote für den Moorschutz und in Regionen mit hohem Tierbesatz für die Abstockung etabliert werden. Perspektivisch steht die Agrarpolitik vor verschiedenen Herausforderungen, die neben der Verbesserung der Klimabilanz in der Landwirtschaft auch andere Ziele wie z. B. den Erhalt der Biodiversität, den Boden- und Gewässerschutz und den Umbau der Tierhaltung nach Tierwohlkriterien beinhalten. Angesichts des festgelegten ambitionierten THG-Reduktionspfades des Klimaschutzgesetzes (THG-Neutralität bis 2045) ist eine strikere Ausrichtung der Fördermaßnahmen auf die Klimaziele erforderlich, um auch über die GAP einen Transformationspfad zu einer klimaschonenden Landwirtschaft einzuschlagen.

- **Entwicklung einer ganzheitlichen Förderstrategie** für landwirtschaftlichen Klimaschutz: Die Förderung effektiver Maßnahmen im Klimaschutz ist komplex und für die betroffenen Betriebe mit Veränderungen in der Bewirtschaftung und erheblichen ökonomischen Einbußen verbunden. Dies deutet sich auch in den explorativen betrieblichen Berechnungen (Abschnitt 7.2) an. Demzufolge ist zur Umsetzung dieser Maßnahmen ein gezielter Policy-Mix aus ordnungsrechtlichen Regelungen, finanziellen Förderangeboten, Beratungsleistungen und Planungsprozessen erforderlich. Die Instrumente der GAP können zu diesem gezielten Policy Mix beitragen. So wäre es denkbar, in GLÖZ 2 eine ambitionierte Moorkulisse zu definieren, die Umwandlung von Acker- und Grünland über die Öko-Regelungen der 1. Säule zu fördern, die gesamten entgangenen Kosten der Moorbodennutzung über die AUKM der 2. Säule auszugleichen und den Prozess der Wiedervernässung über ein nicht-produktives Investitionsprogramm der 2. Säule zu fördern und mit Beratungsangeboten zu begleiten. In der förderpolitischen Praxis zeigt sich jedoch, dass manche Fördertatbestände auch durch nationale Instrumente, z.B. einen nationalen Klimafond, finanziert werden müssen. Angebote eines lokalen Flächentausches erscheinen bei einer Wiedervernässung aus Sicht der Landwirt*innen geboten und notwendig, jedoch müsste hierfür zunächst ein Instrument entwickelt werden. Wenn die Reduktionsziele bis 2030 erreicht werden sollen, sollte die Entwicklung einer ganzheitlichen Förderstrategie unter Einbeziehung aller Instrumente zeitnah erfolgen. Die politische Aufgabe besteht darin, einen Policy-Mix zwischen den großen Herausforderungen und Zielen zu finden und die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen.

Schlussbemerkung:

Während der Endredaktion dieses Papiers hat die EU KOM das Anmerkungs schreiben zum GAP-Strategieplan an das BMEL übermittelt, das vom BMEL veröffentlicht wurde (EU Kommission 2022):

Dabei kommt die Kommission zu dem Schluss, dass für eine kohärente Verfolgung der GAP-Ziele eine Überarbeitung des Strategieplans nötig ist. Dies bezieht sich insbesondere auf Fragen der Versorgungssicherheit sowie des Klimaschutzes. Die Moorbodennutzung/Wiedervernässung sowie hohe Nährstoffüberhänge und Maßnahmen im Bereich der Tierhaltung werden hier explizit benannt. Das Konzept des Klimatrackings findet in den Anmerkungen zum Strategieplan keine Erwähnung mehr.

9 Quellenverzeichnis

Abel, S.; Barthelmes, A.; Gaudig, G.; Joosten, H.; Nordt, A.; Peters, J. (2019): Klimaschutz auf Moorböden - Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele. Hg. v. Greifswald Moor Centrum. Greifswald (Schriftenreihe, 03/2019). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3M4p4SQ>, zuletzt geprüft am 25.02.2022.

Bas-Defosse, F.; Hart, K.; Mottershead, D. (2020): Keeping track of climate delivery in the CAP? Institute for European Environmental Policy (IEEP). Online verfügbar unter <https://t1p.de/gxy5m>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

BMEL (2015): Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Online verfügbar unter <https://bit.ly/38ixuq9>, zuletzt geprüft am 01.04.2021.

BMEL (2021a): Entwurf einer Verordnung zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik geltenden Konditionalität (GAP-Konditionalitäten-Verordnung – GAPKondV). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3HIARE9>, zuletzt geprüft am 31.01.2022.

BMEL (2021b): Entwurf für Interventionssteckbriefe vom 10. Mai 2021. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3o8z97m>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.

BMEL (2021c): Gesetz zur Durchführung der im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik finanzierten Direktzahlungen (GAP-Direktzahlungs-Gesetz, GAPDZG) (16. Juli 2021), vom Teil I, Nr. 46, Fundstelle: S. 3003 ff. In: Bundesgesetzblatt.

BMEL (2021d): Gesetz zur Durchführung der im Rahmen Gemeinsamen Agrarpolitik geltenden Konditionalität (GAP-Konditionalitäten-Gesetz – GAPKondG), GAPKondG, vom Teil I, Nr. 46. Fundstelle: 2996. In: Bundesgesetzblatt.

BMEL (2021e): Verordnung zur Durchführung der GAP-Direktzahlungen (GAP-Direktzahlungen-Verordnung – GAPDZV), GAPDZV, vom Teil I, Nr. 4. In: Bundesgesetzblatt. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3HPuQ8f>, zuletzt geprüft am 11.02.2022.

BMEL (2022a): Den Wandel gestalten! Zusammenfassung zum GAP-Strategieplan 2023 – 2027. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3uO696J>, zuletzt geprüft am 01.04.2022.

BMEL (2022b): GAP Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Berlin. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3uPCTN8>, zuletzt geprüft am 28.03.2022.

BMEL (2023): Planungsausschuss für Agrarstruktur und Küstenschutz fasst Beschluss über Änderungen für den GAK-Rahmenplan 2023-2026. Fördermaßnahmen mit Fokus auf Klima- und Biodiversitätsschutz beschlossen. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), zuletzt aktualisiert am <https://t1p.de/pdon7>, zuletzt geprüft am 15.06.2023.

BMU (2021): Nationale Moorschutzstrategie vom 01. September 2021. Bundesumweltministerium (BMU). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3o724IL>, zuletzt geprüft am 01.04.2022.

BMWK (2022): Eröffnungsbilanz Klimaschutz. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/220111_eroeffnungsbilanz_klimaschutz.pdf?__blob=publicationFile&v=22, zuletzt geprüft am 30.03.2022.

Bundesregierung (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>, zuletzt geprüft am 07.09.2022.

Bundesregierung (2021): Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes.

Bundesregierung (BReg). Online verfügbar unter

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19._Lp/ksg_aendg/Entwurf/ksg_aendg_bf.pdf, zuletzt geprüft am 31.05.2021.

Bund-Länder (2021): Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz. Online verfügbar unter <https://bit.ly/34JKBin>, zuletzt geprüft am 09.02.2022.

Burger, A.; Bretschneider, W. (2021): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland. Aktualisierte Ausgabe. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Dessau (Texte 143/2021).

Couwenberg, J.; Augustin, J.; Michaelis, D.; Wichtmann, W.; Joosten, H. (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e.V. Online verfügbar unter <http://duene-greifswald.de/doc/gest.pdf>, zuletzt geprüft am 05.07.2022.

DBV (2021): DBV Situationsbericht 2021/22. Hg. v. Deutscher Bauernverband. Berlin. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3lIZsYl>, zuletzt geprüft am 25.03.2022.

Destatis (2020): Bodennutzung der Betriebe – Landwirtschaftlich genutzte Flächen. Fachserie 3 Reihe 3.1.2 – 2019. Hg. v. Statistisches Bundesamt (Destatis). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3NFalyB>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.

Destatis (2021): Bodennutzung der Betriebe – Landwirtschaftlich genutzte Flächen. Fachserie 3 Reihe 3.1.2 – 2020. Hg. v. Statistisches Bundesamt (Destatis). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3LAsfr5>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.

Deutscher Bundestag (2020): Auswirkungen aktueller Vorgaben auf den Grünlanderhalt. WD5-3000-086/20. Hg. v. Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages. Berlin. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3lfn0iS>, zuletzt geprüft am 25.05.2022.

Drexler, S.; Gensior, A.; Don, Axel (2021): Carbon sequestration in hedgerow biomass and soil in the temperate climate zone. In: Regional Environmental Change 21, Artikel 74. DOI: 10.1007/s10113-021-01798-8.

ECA (2016): Mindestens jeder fünfte Euro des EU-Haushalts für den Klimaschutz: Trotz ehrgeiziger Bemühungen besteht ein großes Risiko, das Ziel nicht zu erreichen. Hg. v. Europäischer Rechnungshof (ECA). Luxemburg (Sonderbericht 31/2016). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3NxZTbS>, zuletzt geprüft am 29.03.2022.

ECA (2017): Greening: a more complex income support scheme, not yet environmentally effective. Hg. v. Europäischer Rechnungshof (ECA). Luxemburg (Sondergutachten 21/2017). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3tOnjSz>, zuletzt geprüft am 29.03.2022.

ECA (2019): Stellungnahme Nr. 7/2018 (gemäß Artikel 322 Absatz 1 Buchstabe a AEUV) zu den Vorschlägen der Kommission für Verordnungen zur Gemeinsamen Agrarpolitik für die Zeit nach 2020 (COM(2018) 392, 393 und 394 final). Hg. v. Europäischer Rechnungshof (ECA). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3NUNe38>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

ECA (2021): Sonderbericht 16/2021-Gemeinsame Agrarpolitik und Klima: Landwirtschaft erhält Hälfte der Klimaschutzausgaben der EU, aber Emissionen gehen nicht zurück. Hg. v. Europäischer Rechnungshof (ECA). Luxemburg. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3wLacmW>, zuletzt geprüft am 29.03.2022.

Entera (2021): Umweltbericht für die Durchführung der Strategischen Umweltprüfung zum Entwurf des GAP-Strategieplans für die Bundesrepublik Deutschland für die Förderperiode 2023-2027. Hg. v. Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3rTORxx>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.

EU Kommission (2013): Verordnung (EU) Nr 1307/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013, mit Vorschriften über Direktzahlungen an Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen von Stützungsregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik. Brüssel. Online verfügbar unter <https://bit.ly/38ff21T>, zuletzt geprüft am 23.03.2022.

EU Kommission (2018): Strategieplanverordnung (Entwurf). SWD (2018) 301 final. Brüssel. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3Lz2PmU>, zuletzt geprüft am 01.12.2021.

EU Kommission (2020): Voluntary coupled support - Review by the Member States of their support decisions applicable as from claim year 2020 - Information note. Brüssel. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3tN5Bic>, zuletzt geprüft am 29.03.2022.

EU Kommission (2021a): Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. „Fit for 55“: auf dem Weg zur Klimaneutralität – Umsetzung der EU-Klimaziels für 2030. Brüssel. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3uJqp9y>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.

EU Kommission (2021b): Verordnung VO (EU) 2021/2115 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) EU-Kommission. Brüssel. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3qLbOdd>, zuletzt geprüft am 07.12.2021.

EU Kommission (2022): Anlage: Bemerkungen zum GAP-Strategieplan von Deutschland. Online verfügbar unter <https://t1p.de/s8lla>, zuletzt geprüft am 15.06.2023.

Europäische Kommission (KOM) (2019): Der europäische Grüne Deal. COM(2019) 640 final. Europäische Kommission (KOM). Brüssel. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>, zuletzt geprüft am 20.12.2019.

Grethe, Harald; Martinez, José; Osterburg, Bernhard; Taube, Friedhelm; Thom, Ferike (2021): Klimaschutz im Agrar- und Ernährungssystem Deutschlands: Die Drei Zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Klimaneutralität. Hg. v. Stiftung Klimaneutralität (SKN). Online verfügbar unter https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-01-Klimaneutralitaet_Landwirtschaft.pdf, zuletzt geprüft am 11.01.2023.

Habermann, H.; Breustedt, G. (2011): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. In: German Journal für Agricultural Economics, 2011 (60 (2)), S. 85–100.

Häußermann, U.; Bach, M.; Klement, L.; Breuer, L. (2019): Stickstoff-Flächenbilanzen für Deutschland mit Regionalgliederung Bundesländer und Kreise – Jahre 1995 bis 2017. Methodik, Ergebnisse und Minderungsmaßnahmen. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Dessau (UBA Texte, 131/2019). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3LGIUTd>, zuletzt geprüft am 21.02.2022.

Hofreither, M. F.; Schmid, E.; Sinabell, F. (2004): Phasing out of Environmentally Harmful Subsidies: Consequences of the 2003 CAP Reform. Austrian Institute for Economic Research (WIFO). Wien (WIFO Working Paper).

Jacobs, A.; Flessa, H.; DON, A.; Heidkamp, A.; ...; Freibauer, A. (2018): Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland – Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Thünen-Institut. Braunschweig (Thünen-Report 64). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3pcpkEG>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Jansson, T.; Nordin, I.; Wilhelmsson, F.; Witzke, P.; Manevska-Tasevska, G.; Weiss, F.; Gocht, A. (2020): Coupled Agricultural Subsidies in the EU Undermine Climate Efforts. Applied Economic Perspectives and Policy. In:

Applied Economic Perspectives and Policy, 2020. Online verfügbar unter <http://doi.org/10.1002/aepp.13092>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Joosten, H.; Sirin, A.; Couwenberg, J.; Liane, J.; Smith, P. (2016): The role of peatland in climate regulations (Kapitel 4). In: Cambridge University Press, Peatland Restoration and Ecosystem Services: Science, Policy and Practice 2016.

KTBL (2022): Standarddeckungsbeiträge (online Datenbank). Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL). Darmstadt. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3AuQQo5>, zuletzt geprüft am 06.07.2022.

Lakner, S. (2021a): Neustart oder Rückschritt? Wie die Zukunft der EU-Agrarförderung in Deutschland gestaltet werden kann. Hg. v. Greenpeace. Hamburg. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3u0Llo8>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Lakner, S. (2021b): Stellungnahme zur Anhörung des Ausschusses für Europa und Internationales des Landtags von Nordrhein-Westfalen. „Europas Agrarpolitik für Bauern, Umwelt und Natur ökologisch ausgestalten – Landesregierung muss starke Eco-Schemes unterstützen“. Hg. v. Landtag Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST17-3654.pdf>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Lakner, S.; Holst, C. (2015): Betriebliche Umsetzung der Greening-Auflagen: die ökonomischen Bestimmungsgründe. In: Natur und Landschaft 90 (6), 2015, S. 271–277.

MELUND (2022): Vertragsnaturschutz - ein Instrument des freiwilligen Naturschutzes mit der Landwirtschaft. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt, Naturschutz und Digitalisierung Schleswig-Holstein (MELUND). Kiel. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3K5Duk5>, zuletzt geprüft am 01.04.2022.

MELV (2022): Entwurf für das Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) ab 2023 in Niedersachsen, Hamburg und Bremen. Stand 23.03.2022. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MELV). Hannover. Online verfügbar unter Nicht veröffentlicht.

MKLU (2022): Entwurf des Agrarumwelt- und Klimaschutzprogrammes. Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MKLU). Schwerin. Online verfügbar unter Nicht veröffentlicht.

MKUK (2022): Moorschutzförderung - AUKM 'Moorschonende Stauhaltung' 2020-2023. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz Brandenburg (MLUK). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3LCMzBu>, zuletzt geprüft am 01.04.2022.

MLUK (2022): Richtlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg zur Förderung umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktionsverfahren und zur Erhaltung der Kulturlandschaft der Länder Brandenburg und Berlin (KULAP 2014). Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz Brandenburg (MLUK). Online verfügbar unter <https://bit.ly/36Q6s9k>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

NABU (2018): GAP-Ticker: Bedeutet die "Erweiterte Konditionalität" der GAP wirklich eine Ausweitung der Umweltauflagen? Online verfügbar unter <https://bit.ly/3P31ZBe>, zuletzt aktualisiert am 02.04.2022.

Pe'er, G. Zingrebe, Y.; Moreira, F.; Sirami, C.; Schindler, S.; ...Lakner, S. (2019): A greener path for the EU Common Agricultural Policy. In: Science, 2019 (365), S. 449–451. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1126/science.aax3146>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Röder, N.; Akcermann, A.; Baum, S.; Böhner, H. G. S.; Laggner, B.; Lakner, S. et al. (2022): Evaluierung der GAP-Reform von 2013 aus Sicht des Umweltschutzes anhand einer Datenbankanalyse von InVeKoS-Daten der Bundesländer. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA) (UBA Texte, 75/2022). Online verfügbar unter <https://t1p.de/if2gs>, zuletzt geprüft am 16.06.2023.

- Röder, N.; Dehler, M.; Jungmann, S.; Laggner, B.; ...; Wüstemann, F. (2021a): Ausgestaltung der Ökoregelungen in Deutschland – Stellungnahmen für das BMEL. Band 1 – Abschätzung potenzieller ökologischer und ökonomischer Effekte auf Basis der Erstentwürfe. Thünen-Institut (Thünen Working Paper 180 – 1). Online verfügbar unter <https://bit.ly/30JNu0E>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.
- Röder, N.; Dehler, M.; Laggner, B.; Offermann, F.; Reiter, K.; Witte, T. de; Wüstemann, F. (2021b): Ausgestaltung der Ökoregelungen in Deutschland – Stellungnahmen für das BMEL - Band 2. Schätzung der Inanspruchnahme der Regelungen auf Basis des Kabinettsentwurfes des GAPDZG. Braunschweig (Thünen Working Paper 180 – 2). Online verfügbar unter <https://bit.ly/3cxV4yd>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.
- Röder, N.; Offermann, F. (2021): Ausgestaltung der Ökoregelungen in Deutschland – Stellungnahmen für das BMEL - Band 3. Erste Schätzung des Budgetbedarfes auf Basis der im GAPDZG festgelegten Ökoregelungen. Braunschweig (Thünen Working Paper 180 – 3). Online verfügbar unter https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn064106.pdf, zuletzt geprüft am 16.05.2023.
- Rösemann, C.; Haenel, H.-D.; Vos, C.; Dämmgen, U.; Freibauer, A.; Döring, U. et al. (2021): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2019. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2021. Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen-Institut). Braunschweig (Thünen Report, 84). Online verfügbar unter https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_84.pdf, zuletzt geprüft am 15.04.2021.
- Roßkopf, N.; Fell, H.; Zeitz, J. (2015): Organic soils in Germany, their distribution and carbon stocks. *Catena* 133.
- Schäfer, A.; Nordt, A.; Peters, J.; Wichmann, S. (2022): Entwickeln von Anreizen für Paludikultur zur Umsetzung der Klimaschutzziele 2030 und 2050. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Institut DUENE e.V.; Partner im Greifswald Moor Centrum. Dessau (Climate Change, 44/2022). Online verfügbar unter <https://t1p.de/4kyop>, zuletzt geprüft am 15.06.2023.
- Schaller, L. (2014): Landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen in Deutschland – Sozioökonomische Aspekte einer klimaschonenden Bewirtschaftung. Dissertation an der Technische Universität München. Technische Universität München. München.
- Scheffler, M.; Wiegmann, K. (2023): Klimawirkung der Öko-Regelung zu Agroforstmaßnahmen. Aktualisierung der Wirkungsabschätzung für die aktuelle GAP-Förderperiode. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimawirkung-der-oeko-regelung-zu>, zuletzt geprüft am 16.06.2023.
- Schmid, E.; Sinabell, F.; Hofreither, M. F. (2007): Phasing out of environmentally harmful subsidies: Consequences of the 2003 CAP reform. In: *Ecological Economics* 60, 2007, S. 596–604.
- Schoof, N.; Luick, R.; Beaufoy, G.; Jones, G.; Einarsson, P.; Ruiz, J. et al. (2019): Grünlandschutz in Deutschland – Treiber der Biodiversität, Einfluss von Agrar-Umwelt und Klimamaßnahmen, Ordnungsrecht, Molkereiwirtschaft und Auswirkungen der Klima- und Energiepolitik. Hg. v. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (BfN-Skript, 539). Online verfügbar unter <https://t1p.de/nwmb0>, zuletzt geprüft am 13.06.2023.
- SPD; FDP; Grüne (2021): Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit - Koalitionsvertrag 2021-2025. SPD; Bündnis 90/Die Grünen; FDP. Berlin. Online verfügbar unter https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf, zuletzt geprüft am 30.03.2022.
- StMELF (2022): Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) – Maßnahmen Verpflichtungszeitraum 2022; Anlage 3. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF). München. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3K59Z1l>, zuletzt geprüft am 01.04.2022.
- Tanneberger, F.; Appulo, L.; Ewert, S.; Lakner, S.; Brolcháin, N.Ó.; Peters, J.; Wichtmann, W. (2020): The Power of Nature-Based Solutions. How Peatlands Can Help Us to Achieve Key EU Sustainability Objectives. Hg. v.

Advanced Sustainable Systems 2000146. Online verfügbar unter <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adsu.202000146>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Tegetmeyer, C.; Barthelmes, K.-D.; Busse, S.; Barthelmes, A. (2021): Aggregierte Karte der organischen Böden Deutschlands. 2., überarbeitete Fassung. Greifswald Moor Centrum (Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 01/2021). Online verfügbar unter https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/GMC%20Schriften/2021-01_Tegetmeyer%20et%20al.pdf.

Tiemeyer, Bärbel; Freibauer, Annette; Borraz, Elisa Albia; Augustin, Jürgen; Bechtold, Michel; Beetz, Sascha et al. (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories_ Data synthesis, derivation and application. In: *Ecological Indicators* (109), Artikel 105838. DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.105838.

UBA (2021a): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2021. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2019. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA) (Climate Change, 43/2021). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention-6>, zuletzt geprüft am 26.04.2022.

UBA (2021b): Emissionen und Senken im Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF). Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Dessau. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3HIHxS7>, zuletzt geprüft am 31.01.2022.

UBA (2021c): Konzept des Umweltbundesamtes für die GAP 2020 in Deutschland: Eco-Schemes sinnvoll in die Grüne Architektur integrieren. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Dessau. Online verfügbar unter <https://bit.ly/3K4rRtV>, zuletzt geprüft am 30.11.2021.

UBA (2022): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2022. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2020. Umweltbundesamt (UBA) (Climate Change, 24/2022). Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-05-31_climate-change_24-2022_nir-2022_de.pdf, zuletzt geprüft am 01.11.2022.

WBAE (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (WBAE). Berlin. Online verfügbar unter http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/Klimaschutzgutachten_2016.pdf?__blob=publicationFile.

WBGU (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU). Berlin. Online verfügbar unter https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2020/pdf/WBGU_HG2020_ZF.pdf, zuletzt geprüft am 13.01.2023.

Wichmann, S. (2017): Commercial viability of paludiculture: A comparison of harvesting reeds for biogas production, direct combustion, and thatching. In: *Ecological Engineering*, 2017 (103 (2017)), S. 497–505. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.03.018>, zuletzt geprüft am 02.04.2022.

Wichmann, S. (2022): The economics of paludiculture: Costs & benefits of wet land use options for degraded peatlands – with a focus on Reed and Sphagnum moss. Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Greifswald. Universität Greifswald. Greifswald.

Wichmann, S.; Prager, A.; Gaudig, G. (2017): Establishing Sphagnum cultures on bog grassland, cut-over bogs, and floating mats: procedures, costs and area potential in Germany. In: *Mires and Peat* 20 (3), 2017, S. 1–18.

Wichmann, S.; Reichelt, F.; Nordt, A. (2022): Herleitung von Förderpauschalen zur Umsetzung von Moorklimaschutzprojekten. Hg. v. Greifswald Moor Centrum (Greifswald Moor Centrum Schriftenreihe, 01/2022). Online verfügbar unter <https://t1p.de/hgmut>, zuletzt geprüft am 16.06.2023.

Wichtmann, W.; Abel, S.; Drösler, M.; Freibauer, A.; Harms, A.; Heinze, S. et al. (2018): Gute fachliche Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden – Positionspapier (Langfassung). In: Zusatzmaterial zu Natur und Landschaft, 2018 (93 (8)), S. 391.

A Anhang I

Tabelle 13: GLÖZ-Standards

Kriterium	Anforderung
GLÖZ 1	Erhaltung von Dauergrünland, wobei im Verhältnis zur landwirtschaftlichen Fläche ein bestimmter Anteil an Dauergrünland bestehen bleiben muss
GLÖZ 2	Angemessener Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen
GLÖZ 3	Verbot des Abbrennens von Stoppelfeldern außer zum Zweck des Pflanzenschutzes
GLÖZ 4	Schaffung von Pufferstreifen entlang von Wasserläufen
GLÖZ 5	Geeignete Bodenbearbeitung zur Verringerung des Risikos der Bodenschädigung unter Berücksichtigung der Neigung
GLÖZ 6	Keine vegetationslosen Böden in der/den nicht-produktiven Zeit(en)
GLÖZ 7	Fruchtwechsel
GLÖZ 8	Mindestanteil der landwirtschaftlichen Fläche für nichtproduktive- Landschaftselemente oder Bereiche Erhaltung von Landschaftselementen Verbot des Schnitts von Hecken und Bäumen während der Brut- und Nistzeit von Vögeln Option: Maßnahmen zur Bekämpfung invasiver Pflanzenarten
GLÖZ 9	Verbot der Umwandlung oder des Umpflügens von Dauergrünland in Natura- 2000-Gebieten

Quelle: EU Kommission (2018, 2021b).

Tabelle 14: Die Öko-Regelungen im Rahmen der deutschen Implementierung der GAP ab 2023

Nr.	Eco-Scheme
1.	Bereitstellung von Flächen zur Verbesserung der Biodiversität
a)	Nichtproduktive Flächen auf Ackerland
b)	Anlage von Blühstreifen oder -flächen auf Ackerland
c)	Anlage von Blühstreifen oder -flächen in Dauerkulturen
d)	Altgrasstreifen oder -flächen in Dauergrünland
2.	Anbau vielfältiger (5) Kulturen im Ackerbau mit Leguminosen (10 Prozent)
3.	Beibehaltung von Agroforst auf Ackerland
4.	Extensivierung des gesamten Dauergrünlands des Betriebs
5.	Ergebnisorientierte extensive Bewirtschaftung von Dauergrünlandflächen (4 Kennarten)
6.	Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel im Ackerbau, Dauerkulturen und Grünland
7.	Förderung von Flächen in Natura 2000-Gebieten

Quelle: BMEL (2021a, 2021c)

Tabelle 15: Kombinationsmöglichkeiten der Öko-Regelungen im Grünland

	ÖR 1d Altgrasstreifen	ÖR 4 Extensi- vierung DGL	ÖR 5 Vier Kennarten	ÖR 6 keine chem.-synt. PSM	ÖR 7 Natura 2000
ÖR 1d Altgrasstreifen		X	X	X	X
ÖR 4 Extensivierung DGL	X		X	X	X
ÖR 5 Vier Kennarten	X	X		X	X
ÖR 6 keine chem.-synt. PSM	X	X	X		
ÖR 7 Natura 2000	X	X	X		

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 16: Vorgesehene Prämienhöhen der Öko-Regelungen lt. GAP-Direktzahlung DurchführungsVO

Maßnahmen	2023	2024	2025	2026
Einheitsbeträge (EUR/ha)				
1a) nichtproduktive Flächen auf Ackerland				
Stufe 1	1.300	1.300	1.300	1.300
Stufe 2	500	500	500	500
Stufe 3	300	300	300	300
1b) Blühstreifen Ackerland	150	150	150	150
1c) Blühstreifen Dauerkulturen	150	150	150	150
1d) Altgrasstreifen Dauergrünland				
Stufe 1	900	900	900	900
Stufe 2	400	400	400	400
Stufe 3	200	200	200	200
2) Vielfältiger Kulturen (inkl. Leguminosen)	30	30	30	30
3) Beibehaltung Agroforst-Systeme	60	60	60	60
4) Extensivierung des gesamten Dauergrünlands	115	100	100	100
5) Ergebnisorientierte ext. Bewirtschaftung von DG	240	240	225	210
6a) keine chem.-synthet. PSM (AL, DK)	130	120	110	110
6b) keine chem.-synthet. PSM (GL)	50	50	50	50
7) Anwendung Schutzziele Natura2000	40	40	40	40

Quelle: BMEL (2021e) : GAP-Direktzahlung Durchführungsverordnung; Stand Finale Fassung Januar 2022.

B Anhang II

B.1 Methode und Annahmen

Vorbemerkung: Die Berechnungen erfolgten auf Basis der IPCC-Methodik und der verwendeten Methodik zur Erstellung des nationalen Inventarberichts. Die verwendeten Emissionsfaktoren basieren auf dem Treibhausgasinventar (UBA 2021a) und den Berechnungen des Thünen-Instituts (Rösemann et al. 2021). Die verwendeten Hektarzahlen beruhen auf den Verordnungsentwürfen (Stand 24.11.2021). Als zusätzliche Datenquellen wurden die Daten aus der Fachserie 3, Reihe 3.1.2 (Destatis 2020, 2021) verwendet. Die berechneten Minderungswirkungen beziehen sich nur auf die Emissionsquellen, die nach dem Klimaschutzgesetz unter Landwirtschaft und LULUC (Wald wurde nicht berücksichtigt – daher ohne F für Forestry) fallen. Die Emissionen aus der Vorkette (z. B. Düngemittelproduktion, Pflanzenschutzmittelproduktion) wurden in der Analyse nicht berücksichtigt.

Tabelle 17: Klimaschutzwirkung von relevanten GLÖZ-Standards

GLÖZ-Standard	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
GLÖZ 1: Erhalt von Dauergrünland	Inhalt	In der neuen GAP-Periode wurden die Regelungen zum Erhalt des Dauergrünlands unter GLÖZ 1 und GLÖZ 9 fortgeführt. Danach besteht für die Umwandlung von Dauergrünland eine Genehmigungspflicht, und sie ist nur bei gleichzeitiger Neuanlage von Dauergrünland auf Ackerland möglich.
	Klimawirksamkeit	Der Schutz des Dauergrünlands ist eine klimawirksame Maßnahme. Durch die Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland werden auf mineralischem Grünland pro Hektar Emissionen in Höhe von 4,3 t CO ₂ e pro Jahr freigesetzt. Nach der IPCC-Methodik treten diese Emissionen für einen Zeitraum von 20 Jahren auf. Danach wird die Fläche im Emissionsinventar als Ackerland geführt (ohne weitere Emissionen). Pro Hektar umgebrochenem Dauergrünland werden innerhalb von 20 Jahren in Summe 86 t CO ₂ e freigesetzt. Mit der Pflicht zum Ausgleich des Dauergrünlandverlustes durch Neuanlage wird auf einer anderen Fläche wieder neuer Kohlenstoff gespeichert. Nach dem aktuellen THG-Inventar (UBA 2021a) liegt der Emissionsfaktor für neu angelegtes Dauergrünland mit 4,9 t CO ₂ e in einer ähnlichen Größenordnung wie die Umwandlung von Dauergrünland und führt sogar zu leicht zusätzlichen Kohlenstofffestlegungen.
	Zusätzlichkeit	Ein (hypothetischer) Wegfall der Konditionalität würde dazu führen, dass die Umwandlung von Dauergrünland in den Bundesländern gesetzlich geregelt würde. Im Sinne der Zusätzlichkeit können die vermiedenen Emissionen nicht eindeutig der GAP zugewiesen werden, da auch andere nationale und vor allem länderspezifische Regelungen zum Grünlandschutz bestehen und bestünden.
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Trotz der hohen Klimarelevanz dieser Maßnahme werden die Minderungswirkungen durch die Umsetzung des GLÖZ 1-Standards im Folgenden nicht berücksichtigt, da die Maßnahme angesichts der bestehenden nationalen Regelungen nicht als zusätzlich eingeordnet wird.

GLÖZ-Standard	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
GLÖZ 2: Mindestschutz von Feuchtgebieten und Mooren	Inhalt	Die Landesregierungen müssen eine Gebietskulisse für Flächen mit organischen Bodenkohlenstoffgehalten von >7,5 Prozent ausweisen. Für Dauergrünland innerhalb der Kulisse besteht ein Umwandlungs- und Pflugverbot. Für alle Flächen innerhalb dieser ausgewiesenen Gebiete muss bei Neuanlage, Erneuerung oder Vertiefung einer Anlage zur Entwässerung eine Genehmigung eingeholt werden.
	Klimawirksamkeit	Die landwirtschaftliche Nutzung von organischen Böden führt zu hohen THG-Emissionen (38 t CO ₂ e/ha Ackerland, 29 t CO ₂ e/ha Grünland, vergleiche(UBA 2021a)). Durch den Schutz dieser Böden und durch eine moorschonende Bewirtschaftung und die Einstellung hoher Grundwasserstände sind hohe Emissionsreduktionen möglich. Durch das Umwandlungsverbot für Dauergrünland auf organischen Böden können weitere Emissionen verhindert werden.
	Zusätzlichkeit	Wenn die Gebiete in Schutzgebieten liegen, dann sind sie zusätzlich über die Schutzgebietsverordnungen und die darin enthaltenen Vorgaben geschützt. Der Flächenanteil ist allerdings nicht bekannt.
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Jährlich werden ca. 5.879 ha Dauergrünland auf organischen Böden in Ackerland umgewandelt (Mittelwert 2016:2019). Bei dieser Umwandlung entstehen pro Hektar Emissionen von ca. 8,5 t CO ₂ e (davon ca. 3 t CO ₂ e im Landwirtschaftssektor und 5,4 t CO ₂ im LULUCF-Sektor). Die Emissionen aus dem LULUCF-Sektor kumulieren sich über einen Zeitraum von 20 Jahren. Unter der Annahme, dass ohne die Maßnahme weiterhin eine Fläche von 5.879 ha jährlich umgewandelt würde, liegen die Einsparungen im Jahr 2023 bei 0,05 Mio. t CO ₂ e Bis zum Jahr 2026 könnten über diese Maßnahme durch Kumulation der Emissionen 0,2 Mio. t CO ₂ e eingespart werden.
GLÖZ 8: Mindestanteil von nicht- produktiven Flächen und Landschafts- elementen an Ackerland	Inhalt	Auf Ackerflächen ist ein Mindestanteil von 4 Prozent nicht-produktiver Fläche in Form von Brache oder als Landschaftselement vorzuhalten. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln ist verboten.
	Klimawirksamkeit	Wenn die Fläche nicht bewirtschaftet wird, können Lachgasemissionen aus dem Verzicht der Düngung vermieden werden. Gleichzeitig werden CO ₂ -Emissionen aus dem Kraftstoffeinsatz der Feldbearbeitung und Ernte eingespart.
	Zusätzlichkeit	Gegenüber den vorherigen Regelungen aus der letzten Förderperiode erhöht sich durch die Maßnahme der Anteil der Brachfläche von ca. 1,5 Prozent auf 4 Prozent der Fläche. Das sind ca. 468.548 ha Ackerland (4 Prozent von 11.700.000 ha). Abzüglich von Landschaftselementen (registriert im Rahmen des Greenings) in Höhe von 31.457 ha ergibt sich eine zu erwartende Fläche von etwa 437.000 ha. Im Jahr 2020 wurden 182.800 ha Brache im Rahmen der Ökologischen Vorrangfläche (ÖVF) registriert (schriftliche Mitteilung des). In der Landwirtschaftszählung (Destatis 2021) wird ein höherer Wert für die bereits bestehenden Brachflächen ausgewiesen (360.800 ha), der jedoch über das Greening hinausgeht. Für die Berechnung der zusätzlichen

GLÖZ-Standard	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
		Minderungswirkungen wird auf den Wert der Brachflächen zurückgegriffen, die im Rahmen der ökologischen Vorrangflächen registriert wurden, so dass auf ca. 250.000 ha zusätzliche Klimawirkungen entstehen. Insgesamt dürfte die Fläche etwas geringer ausfallen, da Betriebe mit einem hohen Grünland- und Futterbauanteil (>75 Prozent) sowie kleine Betriebe (<10 ha) von GLÖZ 8 ausgenommen sind.
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Der Mineraldüngereinsatz lag im Mittel 2017:2019 bei 94 kg N/ha. Hinzu kommt der Einsatz von Wirtschaftsdüngern und Gärresten aus Biogasanlagen mit durchschnittlich 78 kg N/ha. Auf den nicht-produktiven Flächen darf kein Stickstoff aufgebracht werden. Der Mineraldüngereinsatz kann daher komplett eingespart werden, während Wirtschaftsdünger und Gärreste auf andere Fläche ausgebracht werden müssen und dort wiederum den Mineraldünger ersetzen. Hierbei wird von einer Mindestwirksamkeit von ca. 50 Prozent ausgegangen (das heißt, der Ersatz erfolgt im Verhältnis 2:1). Pro Hektar Brachfläche können damit durchschnittlich 133 kg N Mineraldünger eingespart werden. Bei einem Emissionsfaktor von 6,0 kg CO₂e/kg N (UBA 2021a) beträgt die Einsparung pro Hektar ca. 0,8 t CO₂e. Zusätzlich werden ca. 96 Liter Diesel pro Hektar LF für die Feldarbeit und Ernte verwendet (Durchschnittswert pro ha LF, vergleiche (UBA 2021a). Das entspricht ca. 0,25 t CO₂e/ha bei einem Emissionsfaktor von 2,65 kg CO₂/Liter Diesel. Damit können pro Hektar Brache insgesamt ca. 1 t CO₂e im Landwirtschaftssektor eingespart werden.

Den weiteren GLÖZ-Standards (Verbot des Abbrennens von Stoppelfeldern, Schaffung von Pufferstreifen entlang von Wasserläufen, Bodenbearbeitung zur Begrenzung von Erosion, Mindestanforderungen an die Bodenbedeckung in den sensibelsten Zeiten und Fruchtwechsel auf Ackerland, Umweltsensibles Dauergrünland) werden in diesem Schritt keine zusätzlichen quantifizierbaren Minderungswirkungen zugeschrieben.

Tabelle 18: Beschreibung der Klimaschutzwirkung von relevanten Öko-Regelungen

Öko-Regelung	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
Ö-R 1: Flächen zur Verbesserung der Biodiversität	Inhalt	Neben den Vorgaben von GLÖZ 8 werden auch unter den Öko-Regelungen nicht-produktive Flächen gefördert, sobald die Flächengröße die Vorgaben nach GLÖZ 8 überschreitet. Es werden sowohl Brachflächen auf Ackerland als auch in Dauerkulturen sowie Altgrasstreifen auf Dauergrünland gefördert. Die Fördersätze pro Hektar werden gestaffelt. Für das erste Prozent werden höhere Fördersätze gezahlt als für die letzten Prozentpunkte. Auf den Brachflächen kann darüber hinaus ein Blühstreifen angelegt werden, wofür ein zusätzlicher Fördersatz vorgesehen ist.
	Klimawirksamkeit	Siehe GLÖZ 8
	Zusätzlichkeit	Die gesamte Fläche wird als zusätzlich betrachtet, da sie über die bisherigen Brachflächen hinausgeht und nicht über andere gesetzliche Regelungen abgedeckt ist. Die Flächen mit

Öko-Regelung	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
		Blühstreifen sind Teil der Brachflächen und bringen darüber hinaus keine zusätzlichen THG-Minderungswirkungen. Damit werden die Gelder für die Blühstreifenförderung nicht berücksichtigt und in Bezug auf ihre Klimawirksamkeit mit Null bewertet.
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Die Berechnung erfolgt analog zum Vorgehen wie bei GLÖZ 8. Die Minderungswirkungen pro Hektar werden allerdings in Bezug auf die eingesparte Düngemenge differenziert. Für das erste Prozent wird weiterhin angenommen, dass alle Betriebe teilnehmen, und es wird mit der durchschnittlichen Einsparung in Höhe von 133 kg N/ha gerechnet. Für die nachfolgenden Flächenprozent (1-2 Prozent, 3-6 Prozent) werden die durchschnittlichen Düngehöhen der Bundesländer herangezogen, die einen geringeren Stickstoffeinsatz pro Hektar aufweisen. Das entspricht für die 2. Stufe einer Reduktion von 107 kg N (BW, BB, HE) und in der 3. Stufe einer Reduktion von 87 kg N (RP, SL, Stadtstaaten). Hintergrund ist, dass bei gestaffelter Prämienzahlung die Maßnahme nur noch für einen Teil der Betriebe attraktiv ist. Dies basiert auf der Annahme, dass in intensiv wirtschaftenden Regionen (z. B. mit höheren Tierbestandsdichten oder hochproduktiven Flächen mit hohen Bodenpunkten) weniger Betriebe die Förderung in Anspruch nehmen und einen größeren Anteil ihres Ackerlandes als nicht-produktive Fläche ausweisen. Hinzu kommen die Einsparungen aus dem Kraftstoffeinsatz. Die THG-Einsparung für alle Flächen liegt insgesamt bei ca. 0,5 Mio. t CO₂e
Ö-R 2: Vielfältige Fruchtfolgen	Inhalt	Der Anbau von mindestens fünf verschiedenen Hauptfruchtarten ist unter den Öko-Regelungen förderfähig. Mindestens 10 Prozent der Fläche müssen dabei mit Leguminosen belegt sein. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln ist erlaubt.
	Klimawirksamkeit	Die Ausweitung der Fruchtfolge hat positive Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und auf den Humusaufbau. Wesentliche Minderungseffekte bietet die Maßnahme über die Einsparung von Mineraldünger durch die Stickstoffbindung der Leguminosen. In der Regel benötigt die Leguminose keine zusätzliche Stickstoffgabe, da die Knöllchenbakterien der Pflanze den Stickstoff selbst binden und eine Stickstoffgabe die N-Bindung sogar behindert oder verzögern kann. Daher wirkt auch hier die direkte Reduktion des Stickstoffeinsatzes emissionsmindernd. Neben der Reduktion des Stickstoffeinsatzes für das aktuelle Düngejahr kann weiterer Stickstoff durch die Vorfruchtwirkung der Leguminosen im Folgejahr eingespart werden. Gleichzeitig besteht die Gefahr der Stickstoffauswaschung bei falscher Düngeplanung oder Witterungsschwankungen. Nach den IPCC Guidelines werden die Lachgasemissionen aus dem Leguminosenanbau mit Null bewertet. Werden Leguminosen aber gedüngt, treten weiterhin Emissionen aus dem Einsatz der Düngemittel auf. Auch die aktuelle Düngeverordnung weist immer noch einen N-Düngebedarf für Körnerleguminosen aus, für Grünfutter werden

Öko-Regelung	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
		im Rahmen der Düngeverordnung N-Abschläge je nach Leguminosenanteil gemacht.
	Zusätzlichkeit	Nach der GAPDZV soll die vielfältige Fruchtfolge auf ca. 3,4 Mio. ha gefördert werden. Bei einem Leguminosenanteil von 10 Prozent entspräche das einer Fläche von 342.700 ha. Nach Destatis 2020 liegt die Leguminosenanbaufläche im konventionellen Landbau bei ca. 290.000 ha (Körnerleguminosen, Leguminosen zur Ganzpflanzenernte). Die Leguminosenanbauflächen im Öko-Landbau betragen 212.000 ha. Damit liegt die heutige Fläche bereits über den förderfähigen Leguminosenflächen. Allerdings ist unklar, ob Öko-Betriebe diese Maßnahme in Anspruch nehmen werden. Angesichts der bestehenden Unsicherheiten wird die Maßnahme in der Quantifizierung nicht als zusätzlich berücksichtigt.
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Bei Umstellung einer zusätzlichen Fläche auf Leguminosenanbau ohne Stickstoffdüngung liegen die Einsparungen aber in einer Größenordnung von ca. 0,9 t CO ₂ e/ha. Neben den Einsparungen der Düngemittel für das aktuelle Düngejahr wird zusätzlich noch die Vorfruchtwirkung in Höhe von ca. 0,1 t CO ₂ e/ha wirksam. Inwieweit Leguminosen weiterhin in der Praxis gedüngt werden, kann nicht abschließend beantwortet werden. Gleichzeitig liegt die in der Statistik ausgewiesene Leguminosenanbaufläche schon heute oberhalb der geplanten förderfähigen Fläche. Auf Grund der bestehenden Unsicherheiten werden in dieser Studie dem Leguminosenanbau keine weiteren Minderungswirkungen zugeordnet.
Ö-R 3: Beibehaltung Agroforst	Inhalt	Unter den Öko-Regelungen wird die Beibehaltung von Agroforstsystemen auf Ackerland und Dauergrünland gefördert, während ihre Neuanlage unter der 2. Säule und über die GAK gefördert wird. Der Flächenanteil der Gehölzstreifen muss zwischen 2 Prozent und 35 Prozent der Fläche liegen. Für das Jahr 2023 wird mit der Umstellung von 25.000 ha Gehölzfläche gerechnet, während bis zum Jahr 2026 insgesamt 200.000 Hektar Gehölzfläche entstehen sollen.
	Klimawirksamkeit	Die Öko-Regelung wirkt über den Aufwuchs von Biomasse und der Einbindung von Bodenkohlenstoff in der oberirdischen Biomasse und im Boden (z. B. Wurzeln, Laubeintrag etc.). Gleichzeitig benötigen Agroforstsysteme keine bzw. nur geringe Stickstoffgaben.
	Zusätzlichkeit	Die Maßnahme wird als zusätzlich berücksichtigt. Bisher sind Agroforstsysteme kaum etabliert.
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Die CO ₂ -Einbindung wird auf 100 Prozent der ausgewiesenen Hektarzahl wirksam, da sich die ausgewiesenen Flächen direkt auf die Gehölzstreifen beziehen. Für die CO ₂ -Einbindung wird der Emissionsfaktor für die Umstellung von Ackerland in bewaldetes Grünland zugrunde gelegt (9,6 t CO ₂ /ha) .

Öko-Regelung	Beschreibung des Standards und des Vorgehens bei der Bewertung	
		Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass die Agroforstfläche nicht gedüngt wird und damit durchschnittlich 133 kg N/ha eingespart werden. Dadurch resultieren weitere THG-Einsparungen in Höhe von 0,8 t CO₂e/ha. Bei einer Fläche von 25.000 ha (Flächenziel 2023) liegt die gesamte THG-Einsparung bei 0,26 Mio. t CO₂e. In der GAPDZV wird von einem deutlichen Flächenzuwachs von Agroforstsystemen bis zum Jahr 2026 auf 200.000 ha ausgegangen. Für diesen Flächenumfang beläuft sich die Minderung auf 2,08 Mio. t CO₂e.
Ö-R 4: Extensive Nutzung Dauergrünland	Inhalt	Die Bewirtschaftung von extensivem Dauergrünland mit einer Viehbesatzdichte von 0,3 bis 1,4 RGV wird gefördert. Die Aufbringung zusätzlicher Düngemittel, die über den Dunganfall hinausgehen, ist verboten. Pflanzenschutzmittel dürfen nicht eingesetzt werden.
	Klimawirksamkeit	Dauergrünland speichert im Gegensatz zu Ackerland mehr Kohlenstoff in den Böden. Allerdings stellt sich dabei nach einigen Jahren der Nutzung als Dauergrünland ein Kohlenstoffgleichgewicht in den Böden ein und es wird in bestehendem alten Dauergrünland nach IPCC-Methodik kaum neuer Kohlenstoff gebunden. Die quantifizierbare Minderungswirkung besteht bei dieser Maßnahme daher in der Reduktion des Düngemiteleinsatzes gegenüber intensiver genutztem, gedüngtem Dauergrünland.
	Zusätzlichkeit	Die Minderungswirkungen dieser Maßnahmen können als teilweise zusätzlich betrachtet werden. Die Flächen für extensives Dauergrünland setzen sich zusammen aus der Förderung von 1,987 Mio. ha nach der GAPDZV, wovon schon heute ca. 1,5 Mio. ha ungedüngt sind, da sie entweder bereits unter die Ökolandbauflächen fallen (0,83 Mio. ha), in der 2. Säule über die AUKM als extensives Dauergrünland gefördert wurden (ca. 0,5 Mio. ha) oder in der Statistik als ertragsarmes Dauergrünland geführt werden (0,16 Mio. ha).
	Getroffene Annahmen und THG-Einsparung	Je nach Intensität der Dauergrünlandnutzung und Schnitthäufigkeit liegt die Düngeeinsatzmenge nach der aktuellen Düngeverordnung für Dauergrünland zwischen 55 kg N/ha (ein Schnitt) und 350 kg N (sechs Schnitte). Für die Berechnung der Minderungswirkung wird davon ausgegangen, dass überwiegend Dauergrünland unter die Förderung fällt, das auch heute schon extensiv mit einer geringen Viehbesatzdichte bewirtschaftet wird. Zur Berechnung der Minderungswirkung wird davon ausgegangen, dass ein Schnitt entfällt, der aus mineralischer Düngung realisiert wird. Das entspricht einer Einsparung von 55 kg N aus der mineralischen Düngung. Der Wirtschaftsdünger aus der entsprechenden Besatzdichte (0,3-1,4 RGV) wird weiterhin auf diesen Flächen aufgebracht.

Den weiteren Öko-Regelungen (Ergebnisorientierte Bewirtschaftung Dauergrünland, Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, Förderung von Natura 2000-Flächen) werden keine zusätzlichen THG-Minderungswirkungen zugeschrieben. Dies ist zum einen damit begründet, dass die Maßnahmen kaum quantifizierbare THG-Einsparungen haben, zum anderen bestehen aber Überschneidungen v. a. mit der Öko-Regelung 4 (Extensive Nutzung

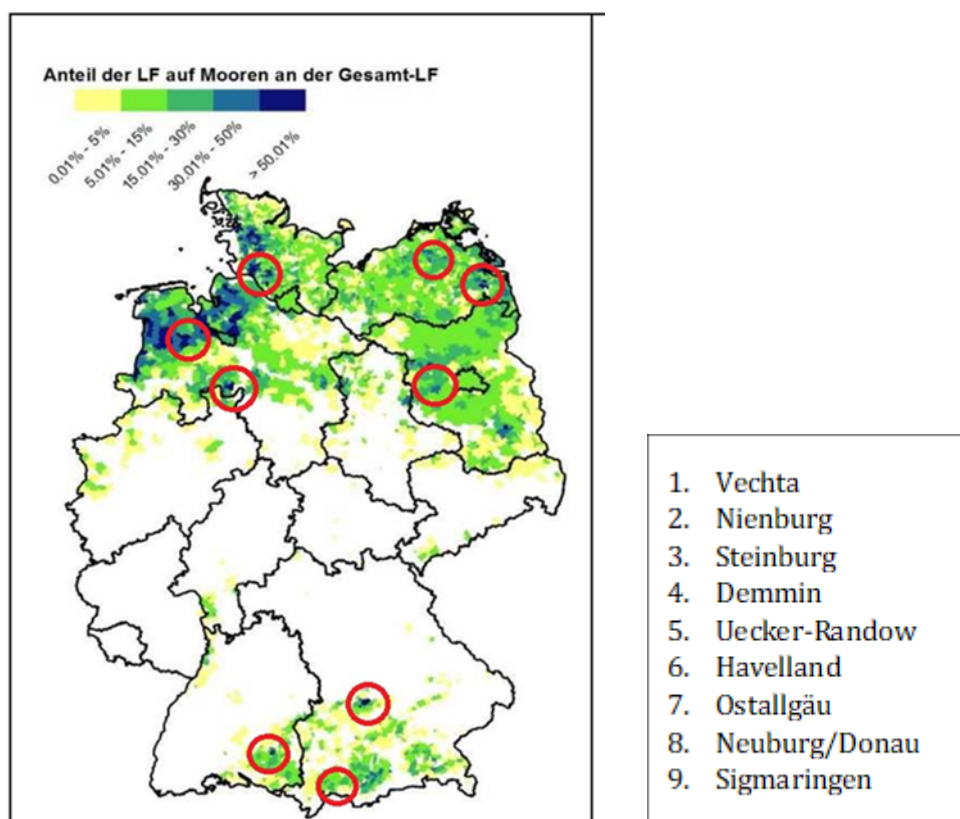
Dauergrünland), so dass davon ausgegangen wird, dass es sich dabei um die gleichen Flächen handelt. Daher werden für diese keine zusätzlichen THG-Minderungen bilanziert, und auch die eingesetzten Mittel werden nicht als klimawirksam ausgelegt.

C Anhang III

C.1 Auswahl der Regionen und der typischen Betriebe

Um die möglichen Kosten einer Wiedervernässung in verschiedenen relevanten Regionen Deutschlands zu modellieren, wurden im ersten Schritt zunächst Landkreise mit einem hohen Anteil von landwirtschaftlich genutzten Flächen auf Moorflächen identifiziert. Mit Hilfe einer Moorkarte (WBAE 2016) und Steckbriefen (Thünen Institut) von relevanten Landkreisen wurde eine Auswahl von Regionen getroffen, in denen ein hoher Anteil an Mooren auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (LF) vorliegt. Insgesamt wurden 9 Landkreise identifiziert (vgl. Abbildung 9):

Abbildung 9: Auswahl der für den Moorschutz relevanten Regionen Deutschlands



Quelle: Moorkarte aus WBAE (2016) Klimaschutzgutachten, Anteile der LF auf Mooren an der Gesamt-LF

Um die Auswirkungen der Wiedervernässung auf betrieblicher Ebene abzubilden, werden „regionstypische Betriebe“ mit Hilfe von Daten des Farm Accounting Data Network (F.A.D.N.) aus dem Jahr 2009 konstruiert. Ein typischer Betrieb in diesem Kontext basiert auf Strukturdaten, die man mit hoher Wahrscheinlichkeit in den genannten Landkreisen erwarten könnte. Die Konstruktion bedeutet in diesem Kontext vor allem die Darstellung der Betriebsgröße, die Ableitung der wichtigsten Betriebsform und einer typischen Fruchtfolge. Bei einigen Landkreisen wurden ergänzende Daten aus Nachbarlandkreisen hinzugezogen, um eine breitere Basis für die Analyse zu haben. Die empirische Basis der Modellbetriebe ergibt sich wie folgt:

Tabelle 19: Annahmen zur Bildung regionstypischer Betriebe

Regionen	BL	Landkreise	Beschreibung
1. Vechta	NS	Cloppenburg, Vechta, Oldenburg	Da diese Region typisch für die Schweinehaltung ist, wurden alle nicht-schweinehaltenden Betriebe vernachlässigt. Von ursprünglichen vorhandenen 104 Betrieben der drei Landkreise wurden letztendlich 79 schweinehaltende Betriebe in die Modellierung mit einbezogen.
2. Nienburg	NS	Nienburg	65 Prozent der 144 vorhandenen Betriebe sind Schweinehalter. Daher wurde die Annahme getroffen, dass dieser Betrieb ebenfalls ein schweinehaltender Betrieb ist. Mit einer Anzahl von 96 Betrieben wurde der Modellbetrieb gebaut.
3. Steinburg	SH	Steinburg	Da 70 Prozent der Betriebe (n=56) Kühe halten, wurde die Annahme getroffen, dass hier ein Milchviehbetrieb liegt. 40 Betriebe wurden in die Erstellung des typischen Modellbetriebs mit einbezogen.
4. Demmin	MV	Demmin, Nordvorpommern	Die beiden Landkreise zeigten hinsichtlich ihrer betrieblichen Ausrichtung eine große Heterogenität auf. Da 39 Prozent der Betriebe keine tierhaltenden Betriebe waren und dies gleichzeitig der größte Anteil im Vergleich zu allen anderen betrachteten Regionen war, wurde die Annahme getroffen, dass der typische Modellbetrieb ein reiner Ackerbaubetrieb ist. Von den ursprünglichen 53 Betrieben blieben 21 Betriebe übrig, welche in die Modellierung einfließen.
5. Ucker-Randow	MV	Uecker-Randow, Ostvorpommern	Von ursprünglichen 46 Betrieben halten 30 Betriebe Rinder und Kühe. Daher wurde die Annahme getroffen, dass es sich hier um einen solchen Betrieb handelt. Betriebe ohne Rinder bzw. Kühe wurden nicht berücksichtigt.
6. Havelland	BB	Havelland, Brandenburg an der Havel	17 vorhandenen Betrieben wurden betrachtet. Es stellte sich heraus, dass 76 % Prozent der Betriebe Tiere halten, daher wurden alle nicht Tierhalter herausgenommen. Es blieben 13 Betriebe für die Modellierung übrig
7. Ostallgäu	BY	Ostallgäu	25 Betrieben wurden betrachtet. Da nur drei Betriebe tierhaltende Betriebe waren, wurde die Annahme eines reinen Ackerbau und Grünlandbetriebes getroffen.
8. Neuburg/Donau	BY	Neuburg-Schrobenhausen	11 Betrieben wurden betrachtet. Ein einziger schweinehaltender Betrieb wurde für die Modellierung herausgenommen.
9. Sigmaringen	BW	Sigmaringen	Ursprünglich lagen 108 Betriebe zu Verfügung, aus denen 30 sehr große Schweinebetriebe und ein großer Geflügelbetrieb aussortiert wurden. Ebenfalls wurden 5 reine Ackerbaubetriebe aussortiert. In die Modellierung flossen 72 Betriebe ein.

Quelle: eigene Darstellung

C.2 Datengrundlage und Szenarien der Kostenkalkulation

Für die Ermittlung der Kosten der Wiedervernässung wird die Methode der Deckungsbeitragsrechnung genutzt. Dieses Instrument der Planungsrechnung stellt die wirtschaftliche Vorzüglichkeit von verschiedenen Marktfrüchten und Tierhaltungsverfahren dar.

Vom Gesamtdeckungsbeitrag (GDB) nach Standardsätzen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) wird ein regionstypischer Gemeinkostenanteil abgezogen, daher entspricht dies in etwa dem Betriebseinkommen oder Gewinn (KTBL 2022). Da dies jedoch eine theoretische Planungsrechnung ist und sonstige betriebliche Aktivitäten nicht berücksichtigt sind, weichen berechnete und empirisch feststellbare Gewinne teilweise deutlich voneinander ab. Um die ökonomischen Verhältnisse der Betriebe darzustellen, wurden die ermittelten Fruchtfolgen mit ökonomischen Daten für die Standarddeckungsbeiträge der Jahre 2009-2019, sowie in einzelnen Fällen (v.a. im Grünland) mit Planungsdaten des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft hinterlegt. Das Ziel der Modellierung besteht hierbei darin, die betriebspezifischen Kosten für die Wiedervernässung zu ermitteln. Hierfür wurden die zwei Szenarien definiert.

Tabelle 20: Betriebsgröße und Kosten je Hektar für Wiedervernässung von Grünland (Szenario 1)

Modellbetrieb	Betriebsgröße (ha)	Grünland (ha)	betroffene Fläche (10% Grünland)	Kosten je Hektar	Kosten abzüglich Förderung je Hektar
1. Vechta	65,8	7,2	0,7	1.186 €	566 €
2. Nienburg	70,4	16,9	1,7	1.186 €	566 €
3. Steinburg	67,2	38,6	3,9	1.203 €	853 €
4. Demmin	421,6	14,7	1,5	1.014 €	564 €
5. Ucker-Randow	951,7	226,9	22,7	1.014 €	564 €
6. Havelland	802,2	320,7	32,1	1.019 €	631 €
7. Ostallgäu	28,4	28,4	2,8	1.178 €	778 €
8. Neuburg/Donau	54,4	9,0	0,9	1.182 €	782 €
9. Sigmaringen	42,3	32,2	3,2	1.200 €	800 €
Mittelwert				1.131 €	678 €

Quelle: eigene Berechnung

Tabelle 21: Betriebsgröße und Kosten je Hektar Umwandlung und Wiedervernässung (Szenario 2)

Modellbetrieb	Betriebsgröße (ha)	Ackerfläche (ha)	betroffene Fläche (5% Ackerland)	Kosten je Hektar	Kosten abzüglich Förderung je Hektar
1. Vechta	65,8	58,6	2,9	7.400 €	4.476 €
2. Nienburg	70,4	53,5	2,7	4.094 €	1.170 €
3. Steinburg	67,2	28,6	1,4	3.268 €	888 €
4. Demmin	421,6	406,9	20,3	2.712 €	962 €
5. Ucker-Randow	951,7	724,8	36,2	2.353 €	603 €
6. Havelland	802,2	481,4	24,1	1.934 €	246 €
8. Neuburg/Donau	54,4	45,4	2,3	7.896 €	4.196 €
9. Sigmaringen	42,3	10,1	0,5	2.725 €	1.325 €
Mittelwert				4.048 €	1.733 €

Quelle: eigene Berechnung

C.3 Beschreibung der Festlegung der Fördersummen

Für die Kalkulation der Gesamtdeckungsbeiträge wurden die Förderbeträge (soweit bekannt) und die Förderhöhen ab 2023 ermittelt, bzw. falls noch nicht vorhanden/vorliegend anhand verschiedener Überlegungen festgesetzt (vgl. dazu BMEL 2022b). Es wird angenommen, dass die typischen Betriebe die Einkommensgrundstützung (150 €/ha) und die Prämien für die ersten Hektare erhalten (69 €/ha für die ersten 40 Hektar und 41 €/ha für weitere 20 Hektar). Wir ignorieren die Förderung der Öko-Regelungen und die Förderung der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen, da dies die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erschwert und daneben wenig zur Fragestellung beiträgt. Im Falle der Wiedervernässung und der Umwandlung von Ackerland in Grünland wird unterstellt, dass diese Maßnahmen im Rahmen der 2. Säule gefördert werden. Hierzu wurde (soweit möglich) die zukünftige Förderung ermittelt. Soweit dies nicht möglich war (aus Bayern und Brandenburg bekamen wir keine Auskunft), wurden die Förderprämien der aktuellen Förderperiode herangezogen oder (im Fall von Baden-Württemberg) hypothetische Förderlinien erstellt. Die Fördersätze sind in der folgenden Tabelle 22 dargestellt.

Tabelle 22: Förderung der Moorvernässung und der Umwandlung von Acker- in Grünland im Rahmen der Agrarumwelt- und Klimaschutzprogramme ab 2023 (Stand Mai 2022)

BL	Programm	Maßnahme	Prämie (EUR/ha)	
NS	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) ab 2023 (Entwurf)	DE9-EL-0101-01-b-01 - Dauerhafte Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland ggf. mit Festlegung von Gebietskulissen (bspw. Moore, entlang von Gewässern und sonstigen sensiblen Gebieten)	2.304 €	
		DE9-EL-0101-03-a-01 - Wiedervernässungsmaßnahmen (inkl. Beweidung mit moorangepassten Nutztierassen)	620 € Konv	310 € öko
MV	Agrarumweltprogramm ab 2023 (Entwurf)	0101 Dauerhafte Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland ggf. mit Festlegung von Gebietskulissen (bspw. Moore, entlang von Gewässern und sonstigen sensiblen Gebieten)	1.300 €	
		Wiedervernässungsmaßnahmen (inkl. Beweidung mit moorangepassten Nutztierassen)	450 €	
		Paludikulturen (soweit Flächenförderung)	450 €	
SH	BMEL Strategieplan	Temporärer Wassereinstau; mit oder ohne Tierzahlbegrenzung, Mahd ab 21.06.	350 €	
	Vertragsnaturschutz ab 2023 (Entwurf) *	Umwandlung von Acker in Grünland auf Moorböden über fünf Jahre	2.030 €	
BB	BMEL-Strategieplan	10.1.7 Moorschonende Stauhaltung	387,7 €	
	KULAP 2014-2020 **	II. C 1.2b Dauerhafte Umwandlung von Ackerland in extensives Dauergrünland	1.300 €	
		Paludikulturen (soweit Flächenförderung)	350 €	
BY	BMEL-Strategieplan	Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland in der Gebietskulisse Moore bis zu EMZ xx	3.300 €	
		Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland in der Gebietskulisse Moore je 100 EMZ	15 €/Punkt EMZ	
	KULAP 2014-2022 ***	B28 – Umwandlung von Acker in Grünland entlang von Gewässern und in sonstigen sensiblen Gebieten	Bisher 570 €	
BW	MEKA III 2014-2020	Umwandlung Ackerland in Grünland: Keine Maßnahme, <i>daher Annahme</i>	1.000 €	
		Moorschonende Stauhaltung: keine Maßnahme, <i>daher Annahme</i>	400 €	

Quelle: eigene Auswertung; Basierend auf Informationen auf dem BMEL GAP-Strategieplan bzw. auf schriftlichen Angaben der Ministerien für Landwirtschaft in Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Bayern und Baden-Württemberg. Die Programme für die neue Förderperiode ab 2023 befinden sich im Entwurfsstadium, d.h. die Förderlinien sind interne Entwürfe und alle Prämien sind daher nicht rechtsverbindlich und können sich noch verändern. (BMEL 2022b; MELUND 2022; MELV 2022; MKUK 2022; MLUK 2022; MKLU 2022; StMELF 2022)

* In Schleswig-Holstein ist die Vertragsnaturschutz-Richtlinie in Vorbereitung.

** In Brandenburg ist unklar, ob es eine Umwandlungsförderung von Grünland zu Ackerland geben wird.

*** Für Bayern wurde der Prämiensatz des KULAP 2014-2022 unterstellt. Für 2023-27 wird es eine Förderung geben, die nur aus Landesmitteln finanziert wird und daher nicht im Strategieplan erwähnt ist.

C.4 Kosten der Umwandlung von Acker- in Grünland

Ein wichtiger Bestandteil der Kosten der Wiedervernässung besteht in dem Wertverlust, den eine Fläche am Bodenmarkt durch den Statuswechsel von Ackerland in Grünland erleidet. Wenn eine Fläche den Status Grünland hat, kann sie nicht mehr zum gleichen Preis wie eine Ackerfläche veräußert werden und auch die Nutzungsoptionen dieser Fläche sind eingeschränkt. Zwar liegen Kaufpreise von Ackerland auf Landkreisebene aus dem Jahr 2020 vor, aber nicht für Grünland. Daher wird die Pachtpreisdifferenz auf Landkreisebene herangezogen, um den möglichen Wertverlust zu berechnen (Statistikämter der Bundesländer, 2020 & Statistisches Bundesamt, 2020). Die Wertverluste sind in Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23: Wertverluste von Ackerland zu Grünland der jeweiligen Standorte in EUR und Prozent

Landkreis	BL	Kaufpreise Ackerland 2019 (€/ha)	Differenz Pachtpreise AL zu GL (in Prozent)	Schätzung Kaufpreis Grünland (EUR/ha)	Wertverlust AL zu GL (EUR/ha)
Cloppenburg	NS	95.295,00 €	63 %	44.056,00 €	60.351,50 €
Nienburg	NS	41.678,00 €	63 %	15.579,00 €	26.099,00 €
Steinburg	SH	27.044,00 €	51 %	13.335,80 €	13.708,20 €
Demmin	MV	24.314,00 €	46 %	13.093,43 €	11.220,57 €
Uecker-Randow	MV	18.884,00 €	46 %	10.169,30 €	8.714,70 €
Havelland	BB	12.397,00 €	67 %	4.063,80 €	8.333,20 €
Ostallgäu	BY	69.602,00 €	54 %	32.079,23 €	37.522,77 €
Neunburg/Donau	BY	90.541,00 €	54 %	41.729,91 €	48.811,09 €
Sigmaringen	BW	27.541,00 €	54 %	12.592,03 €	14.948,97 €

Quelle: eigene Auswertung; die Kaufpreise für Ackerland basierend auf Informationen der Statistikämter Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Bayern und Baden-Württemberg, 2020. Der Prozentuale Wertverlust wurde mit Hilfe von Pachtdate des Statistisches Bundesamt, 2020 ermittelt. Ausgenommen Bayern, da hier Kaufpreise von Ackerflächen und Grünlandflächen vorlagen.