

Verbesserung des Beitrags der Gemeinsamen Agrarpolitik zum Klimaschutz in der EU

Quantifizierung der Treibhausgasminderungspotenziale der GLÖZ-Standards
und der Eco-Schemes

Kurzstudie im Auftrag von Germanwatch 10/2020



Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 17 71
79017 Freiburg

Hausadresse

Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg
Telefon +49 761 45295-0

Büro Berlin

Schicklerstraße 5-7
10179 Berlin
Telefon +49 30 405085-0

Büro Darmstadt

Rheinstraße 95
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 8191-0

info@oeko.de

www.oeko.de

Autorinnen und Autoren

Margarethe Scheffler

Kirsten Wiegmann

Mitarbeit von Tobias Reichert (Germanwatch) und Cristina Urrutia (Öko-Institut)

Diese Publikation kann im Internet abgerufen werden unter: www.germanwatch.org/de/19356

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Europäische
Klimaschutzinitiative
EUKI

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
Zusammenfassung	6
1. Einleitung	9
2. Treibhausgase aus der Landwirtschaft in der EU	10
3. Analyse bestehender und geplanter Umweltstandards in der GAP	13
3.1. Konditionalität	13
3.1.1. GLÖZ 1: Erhalt von Dauergrünland	14
3.1.2. GLÖZ 2: Angemessener Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen	19
3.1.3. GLÖZ 5: Betriebsnachhaltigkeitsinstrument Nährstoffe	25
3.1.4. GLÖZ 7 und 8: Bodenbedeckung und Fruchtwechsel	32
3.1.5. GLÖZ 9: Biodiversität	35
3.1.6. Schlussfolgerungen Konditionalität	37
3.2. Eco-Schemes	40
3.2.1. Ausweitung des Leguminosen-Anbaus	41
3.2.2. Ausweitung unproduktiver Flächen	43
3.2.3. Förderung von Agroforstsystemen	44
3.2.4. Flächegebundene Tierhaltung	46
3.2.5. Grünlandbasierte Fütterung	49
3.2.6. Weideprämie	51
3.2.7. Extensive Grünlandnutzung	52
3.2.8. Moorschonende Bewirtschaftung	53
3.2.9. Schlussfolgerungen Eco-Schemes	53
4. Exkurs Ernährung	55
5. Schlussfolgerungen zur Klimawirksamkeit der GAP	57
6. Literatur	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Grüne Architektur der bestehenden GAP und grüne Architektur der neuen GAP im Vergleich	9
Abbildung 2-1:	Emissionen aus der Landwirtschaft EU-28 im Jahr 2018	10
Abbildung 2-2:	Emissionen aus der Landwirtschaft EU-28 im Jahr 2018	11
Abbildung 2-3:	Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung von Ackerland und Grünland in der EU-28 im Jahr 2018	12
Abbildung 3-1:	Verteilung der Grünlandfläche in der EU-28 im Jahr 2018	17
Abbildung 3-2:	Entwicklung der Dauergrünlandfläche ggü. 2003	17
Abbildung 3-3:	Verteilung der landwirtschaftlich genutzten organischen Böden in der EU-28	21
Abbildung 3-4:	Anteil der landwirtschaftlich genutzten Moorböden an der gesamten LF	22
Abbildung 3-5:	Ausgebrachte Stickstoffmengen von Mineraldünger und organischen Düngemitteln 2018	29
Abbildung 3-6:	Stickstoffüberschüsse in kg N/ha im Jahr 2016 (nach Flächenbilanz)	30
Abbildung 3-7:	Anteil Wirtschaftsdünger und Viehdichte in den Mitgliedstaaten	30
Abbildung 3-8:	Anteil der Nutzungen an der gesamten LF im Jahr 2016	36
Abbildung 4-1:	Darstellung der Ernährungsempfehlungen und des aktuellen Konsums am Beispiel Deutschlands	55
Abbildung 4-2:	Notwendige Reduktion des aktuellen Fleisch- (rechts) und Milchkonsums (links) für Planetary Health Plate	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Detaillierte Berechnung der Minderungswirkung Emissionen aus Dauergrünland	18
Tabelle 3-2: Minderungswirkungen Schutz von organischen Böden	23
Tabelle 3-3: Minderungswirkungen Reduktion Stickstoffeinsatz gemäß Farm-to-Fork-Zielen	31
Tabelle 3-4: Minderungswirkungen Leguminosen-Anbau	33
Tabelle 3-5: Minderungswirkungen unproduktiver Flächen	36
Tabelle 3-6: Abschätzung der Minderungswirkungen der GLÖZ-Standards	38
Tabelle 3-7: Minderungswirkungen Leguminosen-Anbau	42
Tabelle 3-8: Minderungswirkungen unproduktiver Flächen	43
Tabelle 3-9: Minderungswirkungen Agroforstsysteme	45
Tabelle 3-10: Minderungspotenzial bei Flächenbindung von 1,5 GVE/ha (NUTS 2 Ebene)	48
Tabelle 3-11: Minderungspotenzial bei Mindestgrünlandfläche von 2 GVE/ha Grünland (NUTS 2 Ebene)	50
Tabelle 3-12: Minderungswirkungen Schutz on organischen Böden	53
Tabelle 3-13: Abschätzung der Minderungswirkungen möglicher Eco-Schemes	54
Tabelle 5-1: Überblick zu den Minderungswirkungen der GAP	58

Zusammenfassung

Die Europäische Union (EU) soll ihre Treibhausgasemissionen nach Vorschlag der Europäischen Kommission bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % verringern. Das Europäische Parlament fordert sogar eine Reduktion um 60 %. Damit würde sie sich dem Ziel des Pariser Klima-Abkommens annähern, die Klimaerhitzung auf unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Um dies zu erreichen, müssen die Emissionen in allen Sektoren deutlich sinken.

Auf den Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz hat die EU den größten Einfluss, da sie mit der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) den Rahmen für die agrarpolitische Maßnahmen und insbesondere die Zahlungen an die landwirtschaftlichen Betriebe setzt. Damit verfügt sie über eine erhebliche Lenkungswirkung auch in Bezug auf Klima und Umwelt, sei es durch die Bindung bestimmter Verpflichtungen an den Erhalt von Direktzahlungen oder die Bereitstellung von Mitteln für Maßnahmen für den Klima- und Umweltschutz. Die EU-Kommission legte im Juni 2018 ihr GAP-Reformpaket vor. Neben den Anforderungen in Bezug auf andere Umweltparameter wie Böden, Wasser und Biodiversität soll die GAP auch zum Klimaschutz beitragen. 40 % der GAP-Mittel sollen dem Klimaschutz dienen.

Im Rahmen dieser Kurzstudie untersucht das Öko-Institut im Auftrag von Germanwatch, welche Emissionsminderungspotenziale über die GAP mobilisiert werden können. Die Studie betrachtet ausschließlich die Minderungswirkungen der Konditionalität für die Direktzahlungen und möglicher Eco-Schemes, da diese etwa drei Viertel des GAP-Budgets ausmachen werden. Zudem sind die Programme für ländliche Entwicklung, die das restliche Viertel ausmachen, national und regional sehr unterschiedlich ausgestaltet, so dass eine EU weite Bewertung zurzeit nicht möglich ist.

Treibhausgase aus der Landwirtschaft in der EU

Im Jahr 2018 lagen die Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor der EU-28 (einschließlich des Vereinigten Königreichs, das etwa 9 % ausmacht) bei 435 Mio. Tonnen CO₂eq.. Mit einem Anteil von 45 % überwiegen die Methanemissionen (CH₄) aus der Verdauung der Wiederkäuer, gefolgt von den Lachgasemissionen (N₂O), die zum Großteil aus dem Stickstoffeintrag in landwirtschaftliche Böden resultieren (siehe Abbildung 1). Methan- und Lachgasemissionen aus dem Stall und dem Lager des anfallenden Wirtschaftsdüngers haben einen Anteil von 14 % an den gesamten Emissionen der Landwirtschaft, während die unter Sonstiges fallenden Emissionen aus dem Reisanbau, der Harnstoffausbringung (CO₂) und der Kalkung einen verhältnismäßig geringen Anteil haben.

Neben den nach den Kriterien des UN-Klimarats als "Landwirtschaft" kategorisierten Emissionen von Lachgas und Methan, trägt die Landwirtschaft auch zu Emissionen und zur Bindung von Kohlendioxid in Böden bei, die unter der Kategorie "Landnutzung" gezählt werden. Sie müssen aber auch berücksichtigt werden, um die Klimawirkungen der Landwirtschaft in der EU zu betrachten. In der EU-28 stellen diese Netto eine Quelle von über 55 Mio. Tonnen CO₂ dar, da die Emissionen aus der Bewirtschaftung von organischen Böden und der Umwandlung von Grünland in Ackerland mit Emissionen von 105 Mio. Tonnen CO₂ die Senkenfunktion der mineralischen Böden von knapp 50 Mio. Tonnen CO₂ deutlich übersteigt. Die größte Quelle an CO₂ stellt die Nutzung von Moorböden dar.

Insgesamt werden damit 490,6 Mio. Tonnen CO₂eq. durch die Landwirtschaft der EU-28-Länderemittiert. 434,9 Mio. Tonnen aus Methan, Lachgas und Kohlendioxid aus Tierhaltung, Stickstoffdüngung und sonstigem sowie 55,7 Mio. Tonnen durch Kohlendioxid aus den landwirtschaftlich genutzten organischen Böden und der Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland abzüglich der Senkenwirkung mineralischer Böden. Dies entspricht 12,4 % der gesamten EU-Treibhausgasemissionen von 3.952 Mio. Tonnen CO₂eq. (4.225 Mio. Tonnen CO₂eq. Emissionen abzüglich 273 Mio. Tonnen CO₂eq. (Netto-) Senken aus Landnutzung und Wäldern). Die Kommission geht in ihrer Mitteilung zum erhöhten Emissionsreduktionsziel von 55 % bis 2030, davon aus, dass sich die Emissionen aus der Landwirtschaft in einem "business as usual" Szenario kaum verändern würden. Damit würde sich ihr Anteil an den Gesamtemissionen bis 2030 auf 20 %

erhöhen, wenn das 55 % Minderungsziel für die Gesamtemissionen erreicht wird. Da von Seiten der Kommission und des Rats aber der Anspruch erhoben wird, dass 40 % des GAP-Budgets dem Klimaschutz dienen, sollte die GAP zu einer signifikanten Reduktion der Emissionen beitragen. Da etwa drei Viertel der GAP Mittel für Direktzahlungen im Rahmen der sogenannten ersten Säule vergeben werden, wird deren mögliche Klimawirksamkeit im Folgenden untersucht¹.

Wirksamkeit von Umwelt- und Klimastandards der GAP

Die Höhe der Direktzahlungen der ersten Säule werden durch zwei Instrumente gesteuert:

Die **Konditionalität**, die für alle Zahlungen verbindliche Mindeststandards fest schreibt, die einen "Guten ökologischen und landwirtschaftlichen Zustand" (GLÖZ-Standards) sicherstellen sollen. Werden diese Verpflichtungen nicht erfüllt, können die Zahlungen gekürzt werden.

Die neu vorgeschlagenen **Eco-Schemes**, für die Landwirte höhere Flächenprämien erhalten sollen, wenn sie zusätzliche Umwelt- und Klimaauflagen erfüllen.

Konditionalität

GLÖZ-Standards mit einem starken Klimabezug sind: Die Erhaltung von Dauergrünland (GLÖZ 1); der Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen (GLÖZ 2); das Betriebsnachhaltigkeitsinstrument zum Nährstoffmanagement (GLÖZ 5); Bodenbedeckung und Fruchtwechsel (GLÖZ 7 und 8) sowie Biodiversität (unbewirtschaftete Flächen) (GLÖZ 9).

Nach der bisher abzusehenden Ausgestaltung der Konditionalität ist keine signifikante Treibhausgasreduktion durch die verpflichtenden Standards zu erwarten. Zwei Standards (GLÖZ 1 und GLÖZ 9) könnten bei Beibehaltung der bisherigen Vorgaben (Reduktion des Grünlands um bis zu 5 %, Mindestanteil unbewirtschafteter Flächen von 5 %) im Extremfall sogar zu leicht höheren Emissionen führen als aktuell. Auf welchem Niveau die Bedingungen für die potenziell wirksamsten Maßnahmen bei GLÖZ 2 (Schutz von Feuchtgebieten und Moorböden) und GLÖZ 5 (Betriebsnachhaltigkeitsinstrument für Nährstoffe) festgelegt werden, ist derzeit nicht absehbar und Einsparungspotenziale entsprechend nicht einzuschätzen. Auch für die möglichen Treibhausgasreduktionen aus GLÖZ 7 und 8 besteht keine ausreichende Datengrundlage für eine Abschätzung. Durch einen verbesserten Fruchtwechsel in GLÖZ 8, der mindestens 5 % Leguminosenanteil vorsieht, könnten Emissionen in Höhe von 1,8 Mio. Tonnen CO₂eq. eingespart werden.

Die Analyse verdeutlicht, dass bei Anwendung der GLÖZ-Standards auf dem derzeitigen Niveau **kaum mit verringerten Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft zu rechnen** ist. Die Beibehaltung des Status quo bei den GLÖZ-Standards würde nur einen Anstieg der Treibhausgase verhindern. Unklar ist noch, wie die neuen GLÖZ-Standards zum Schutz von Feuchtgebieten und zum Nährstoffmanagement ausgestaltet werden. Selbst mit der bislang von den LandwirtschaftsministerInnen der EU abgelehnten Integration von Zielen aus der Farm-to-Fork Strategie, insbesondere zu Nährstoffmanagement und ehrgeizigerer Vorgaben für Grünlanderhalt und Bodenschutz würden sich die Emissionen nur um etwa 6 % verringern. Die Argumentation der Europäischen Kommission, **dass 40 % der Direktzahlungen dem Klimaschutz dienen würden, da sie an die verbindlichen GLÖZ-Standards gebunden sind, hat** damit nachzeitigem Kenntnisstand **keine belastbare Grundlage**.

Eco-Schemes

Eco-Schemes oder auch auf Deutsch Öko-Regelungen für Klima und Umwelt sind ein neues, für die Landwirte freiwilliges Instrument, das öffentliche Leistungen honorieren soll, die über die gesetzlichen Standards sowie die Konditionalität der Direktzahlungen hinausgehen. Die

Mitgliedstaaten sind verpflichtet, Eco-Schemes anzubieten. Da die Mitgliedsstaaten bislang keine Vorschläge zur Gestaltung der Eco-Schemes veröffentlicht haben, beziehen sich die hier betrachteten Eco-Schemes überwiegend auf die Vorschläge der Verbände-Plattform (2020) zur Agrarministerkonferenz 2020:

Ausweitung des Leguminosen-Anbaus; Ausweitung unproduktiver Flächen; Förderung von Agroforstsystemen; Flächengebundene Tierhaltung; Grünlandbasierte Fütterung; Weideprämie; Extensive Grünlandnutzung; Moorschonende Bewirtschaftung.

Schlussfolgerungen

Die Abschätzung der verschiedenen Maßnahmenvorschläge zeigt die klaren Treiber in Bezug auf mögliche Emissionsminderungen in der Landwirtschaft:

- die Reduktion der Stickstoffeinträge inkl. der Verringerung der Stickstoffüberschüsse,
- die Flächenbindung der Tierhaltung, insbesondere die Grünlandbindung für Wiederkäuer
- die moorschonende Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter organischer Böden
- die Ausweitung von unbewirtschafteten Flächen und Agroforstsystemen.

Die Analyse zeigt, dass der Kommissionsvorschlag für die GAP-Reform klare Bezüge zu vielen klima-relevanten Wirtschaftsbereichen aufweist und dass die sogenannte grüne Architektur der GAP prinzipiell eine ganze Bandbreite an Maßnahmen zulässt. Werden alle Maßnahmen ambitioniert ausgestaltet und an den Zielen der Farm-to-Fork-Strategie ausgerichtet, können Minderungswirkungen im Bereich von bis zu 101 Mio. Tonnen CO₂eq. mobilisiert werden, was einer Einsparung von etwa 20,6 % an den gesamten Emissionen aus der Landwirtschaft und der landwirtschaftlichen Nutzung von Böden entspricht. Ein wesentlicher Teil davon könnte über die Eco-Schemes mobilisiert werden (72 Mio. Tonnen CO₂eq.). Eine stärker an den bisherigen Standards des ehemaligen Greenings orientierte Ausrichtung (GLÖZ-Standards), würde bei ambitionierter Ausgestaltung dagegen nur zu Einsparungen von etwa 6 % oder 28,9 Mio. Tonnen CO₂eq führen. Die GLÖZ-Standards in den Direktzahlungen würden auch nur dann einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn das Farm-to-Fork-Ziel der Halbierung der Nährstoffüberschüsse integriert würde, was die LandwirtschaftsministerInnen der EU bisher noch mehrheitlich ablehnen.

Bei den Eco-Schemes haben die Flächenbindung der Tierhaltung, insbesondere die der Wiederkäuer ans Weideland und die moorschonende Bewirtschaftung das größte Reduktionspotenzial. Da für beide Maßnahmen voraussichtlich beträchtliche Anreize notwendig sein werden, damit gerade Betriebe in Intensivregionen sie umsetzen, ist es entscheidend, dass ausreichend Mittel der ersten Säule in allen Mitgliedsstaaten für klimawirksame Eco-Schemes bereitgestellt werden. Die Ankündigung von Kommission und Rat, 40 % des GAP Budgets für den Klimaschutz zu verwenden, bietet dafür eine zusätzliche Grundlage. Angesichts des extrem geringen Beitrags der Konditionalität zum Klimaschutz lässt sich dieses Ziel nur erreichen, wenn ein bedeutender Anteil der Zahlungen in der ersten Säule für klimawirksame Eco-Schemes genutzt werden. Entscheiden die LandwirtschaftsministerInnen, die bisherige GAP ohne solche Maßnahmen fortzusetzen, würde die Landwirtschaft keinen Beitrag zum Klimaschutz leisten, und 2030 mit einem Anteil der Emissionen von über 20 % zu einer der größten Treibhausgasquellen in der EU.

1. Einleitung

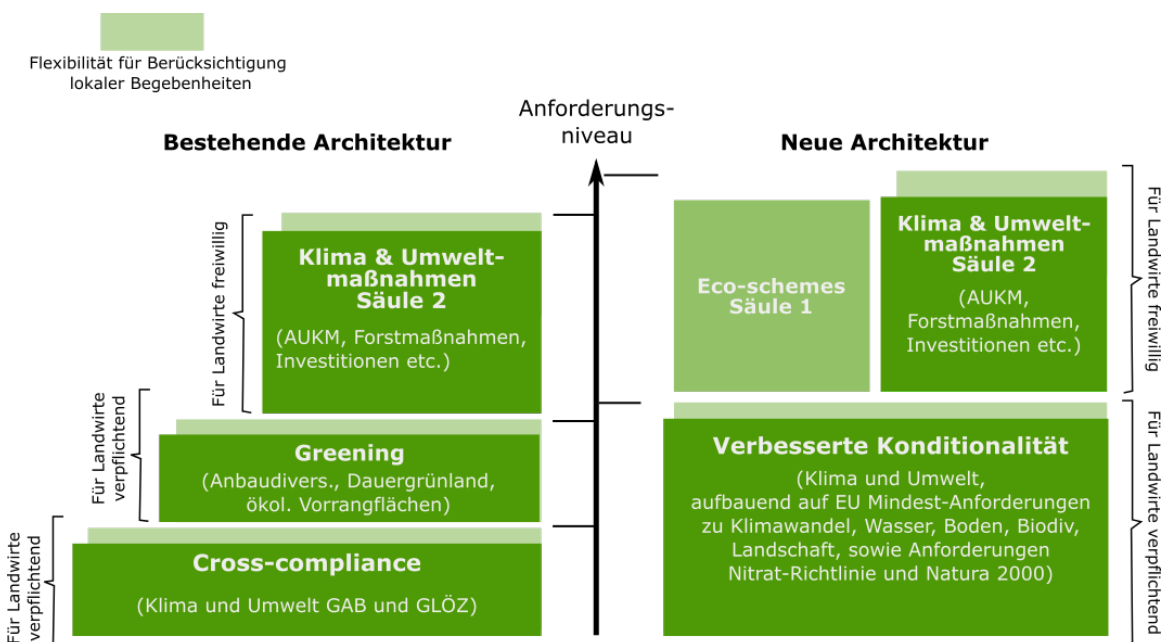
Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) entfaltet eine erhebliche Lenkungswirkung auf den landwirtschaftlichen Sektor und seine Auswirkungen auf die Umwelt. Sei es durch Anforderungen an Landwirte für den Erhalt von Direktzahlungen oder die Bereitstellung von Mitteln für Maßnahmen für den Klima- und Umweltschutz. EU-Direktzahlungen sind an die Einhaltung der Grundanforderungen an die Betriebsführung (GAB) gekoppelt, zu denen auch die Einhaltung der verschiedenen Richtlinien zum Schutz der Umwelt gehören.

Die EU Kommission legte ihr GAP-Reformpaket im Juni 2018 vor. Es besteht aus drei Legislativvorschlägen. Zentral ist der Vorschlag für eine Verordnung zur Erstellung von GAP-Strategieplänen durch die EU Mitgliedstaaten (MS), welche die Ziele der neuen GAP und die Regelungen für die verschiedenen Interventionsformen enthält. Das Zwei-Säulen-Modell der GAP bleibt mit der Reform bestehen.

Das Reformpaket enthält auch eine Neustrukturierung der sogenannten „Grünen Architektur“ (Abbildung 1-1). Die Cross-Compliance-Anforderungen sollen gestärkt werden und unter Berücksichtigung der ehemaligen „Greening“-Vorgaben aus der ersten Säule durch die sogenannte neue „Konditionalität“ ersetzt werden, die sich über die beiden Säulen hinwegzieht und für alle Landwirte verpflichtend ist. Über die Anforderungen der Konditionalität hinaus gehen die freiwilligen Maßnahmen aus der zweiten Säule, u. a. Agrarumwelt und Klimamaßnahmen, Öko-Landbau, welche fortgesetzt werden, und die neu eingeführten „Eco-Schemes“ unter der ersten Säule. Die Mitgliedsstaaten sind in der Ausgestaltung der Eco-Schemes, also der konkreten Maßnahmen, die gefördert werden, frei, solange diese einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel (Ziel d), zur Nachhaltigen Entwicklung und Ressourcenschutz (Ziel e) und dem Schutz der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen (Ziel f) leisten.

Derzeit noch umstritten ist die Frage, ob jeder Mitgliedsstaat einen verpflichtenden Mindestanteil der Mittel aus der ersten Säule für Eco-schemes vorsehen muss.

Abbildung 1-1: Grüne Architektur der bestehenden GAP und grüne Architektur der neuen GAP im Vergleich



Quelle: Abbildung aus EU KOM, SWD 301, 2018, S. 25. Eigene Übersetzung und Anpassung

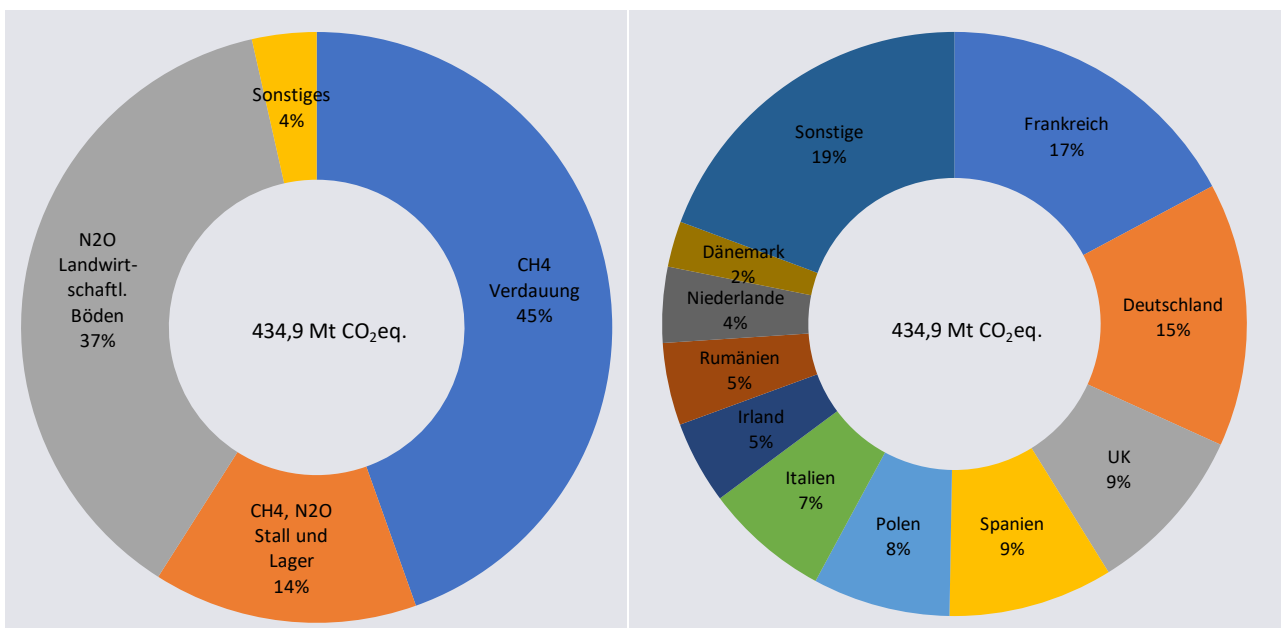
Neben den Anforderungen in Bezug auf andere Umweltparameter wie Böden, Wasser und Biodiversität soll auch der Klimaschutz in der Landwirtschaft eine wichtige Rolle spielen. 40 % der GAP-Mittel sollen dem Klimaschutz dienen.

Im Rahmen dieser Kurzstudie soll daher eine Einordnung gegeben werden, welche Minderungspotenziale hinsichtlich der Emissionen der Landwirtschaft über die GAP mobilisiert werden können. Die Studie betrachtet nur die Minderungswirkungen der Konditionalität und möglicher Eco-Schemes, da weitere Ausgestaltungen im Rahmen der Nationalen Strategiepläne und der zweiten Säule länderspezifisch sind und im Rahmen dieser Kurzstudie nicht analysiert werden können.

2. Treibhausgase aus der Landwirtschaft in der EU

Im Jahr 2018 lagen die Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor der EU bei 435 Mio. Tonnen CO₂eq. Mit einem Anteil von 45 % überwiegen die Methanemissionen (CH₄) aus der Verdauung der Wiederkäuer, gefolgt von den Lachgasemissionen (N₂O), die zum Großteil aus dem Stickstoffeintrag in landwirtschaftliche Böden resultieren (siehe Abbildung 2-1). Methan- und Lachgasemissionen aus dem Stall und dem Lager des anfallenden Wirtschaftsdüngers haben einen Anteil von 14 % an den gesamten Emissionen der Landwirtschaft, während die unter Sonstiges fallenden Emissionen aus dem Reisanbau, der Harnstoffausbringung (CO₂) und der Kalkung einen verhältnismäßig geringen Anteil haben.

Abbildung 2-1: Emissionen aus der Landwirtschaft EU-28 im Jahr 2018



Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

Die landwirtschaftliche Produktion ist per se mit der Emission von Treibhausgasen verbunden, welche sich nicht vollständig reduzieren lassen. Diese lassen sich in drei Bereiche einteilen:

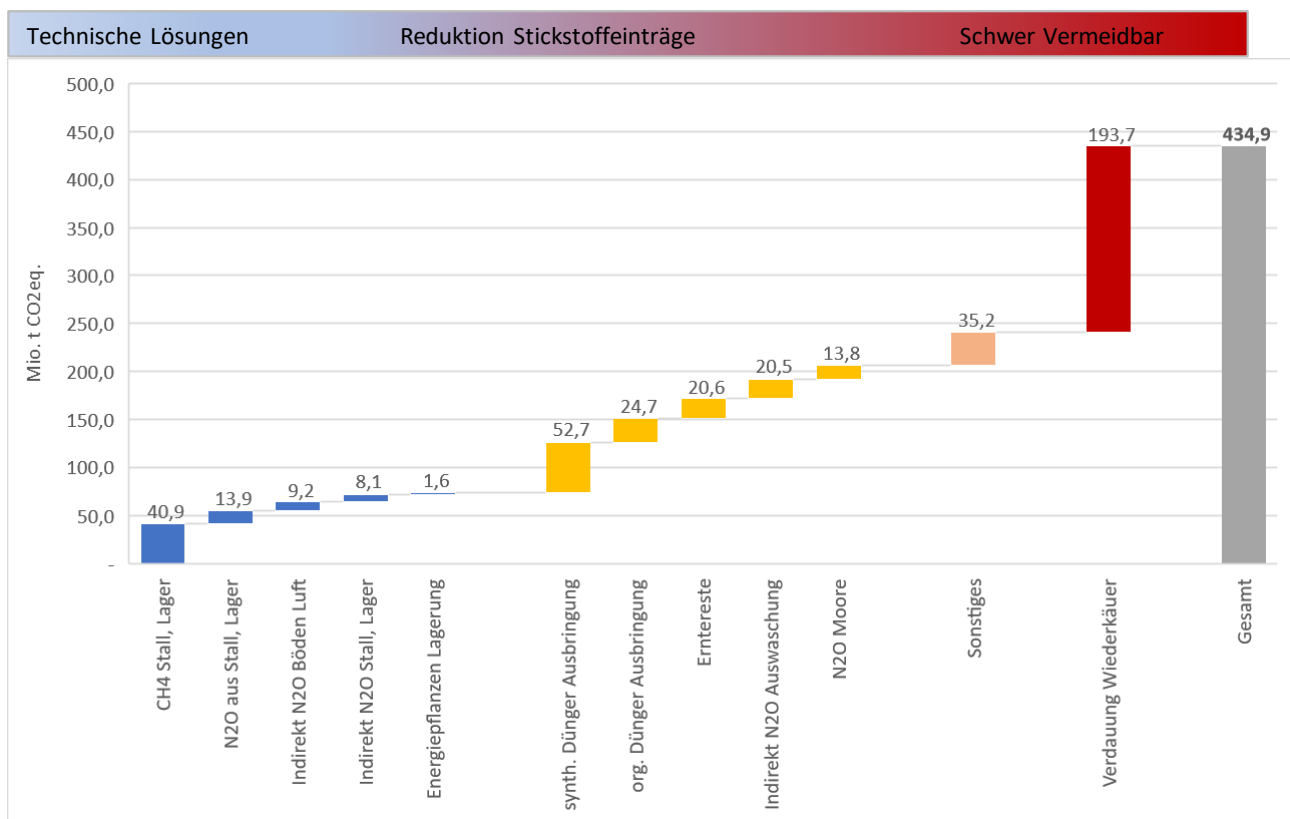
1. Emissionsquellen, für die rein **technische Minderungspotenziale** zur Verfügung stehen. In diesen Bereich fällt allerdings nur eine begrenzte Anzahl an Emissionsquellen, und die Vermeidung ist meist mit hohen Investitionskosten verbunden.

2. Emissionen, die durch **Stickstoffeintrag** entstehen. Hier besteht dagegen ein höheres Minderungspotenzial und damit einhergehend eine Reduktion der Lachgasemissionen aus den landwirtschaftlichen Böden. Diese Minderungen können durch eine verbesserte Stickstoffeffizienz in Verbindung mit einer Verringerung der Gesamtmenge reaktiven Stickstoffs in der Landwirtschaft erreicht werden. Hier bestehen hohe Synergien zwischen Klimaschutz, Nitrat-Richtlinie, NEC-Richtlinie, Wasserrahmen-Richtlinie und der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie.

3. **Emissionen, die schwer vermeidbar** sind. Dies betrifft vor allem die Methanemissionen aus der Verdauung. Hier gibt es ohne eine Reduktion der Tierbestände bisher keine entscheidenden Minderungspotenziale. Im Bereich des Herdenmanagements (Verlängerung Lebensdauer Milchkühe, Optimierung der Nachzucht, Spermasexing etc.) bestehen noch Minderungspotenziale, allerdings sind auch diese mit Änderungen der Produktion (weniger Rindfleisch) verbunden.

Die folgende Abbildung 2-2 gibt einen Überblick, in welche Kategorien der Minderungswirkungen die unterschiedlichen Quellgruppen fallen. Damit wird deutlich, dass nur für einen geringen Anteil der Emissionen technische Lösungen verfügbar sind. Über eine Reduktion der Stickstoffeinträge und eine Reduktion der Tierbestände lassen sich weitaus größere Minderungspotenziale erschließen.

Abbildung 2-2: Emissionen aus der Landwirtschaft EU-28 im Jahr 2018

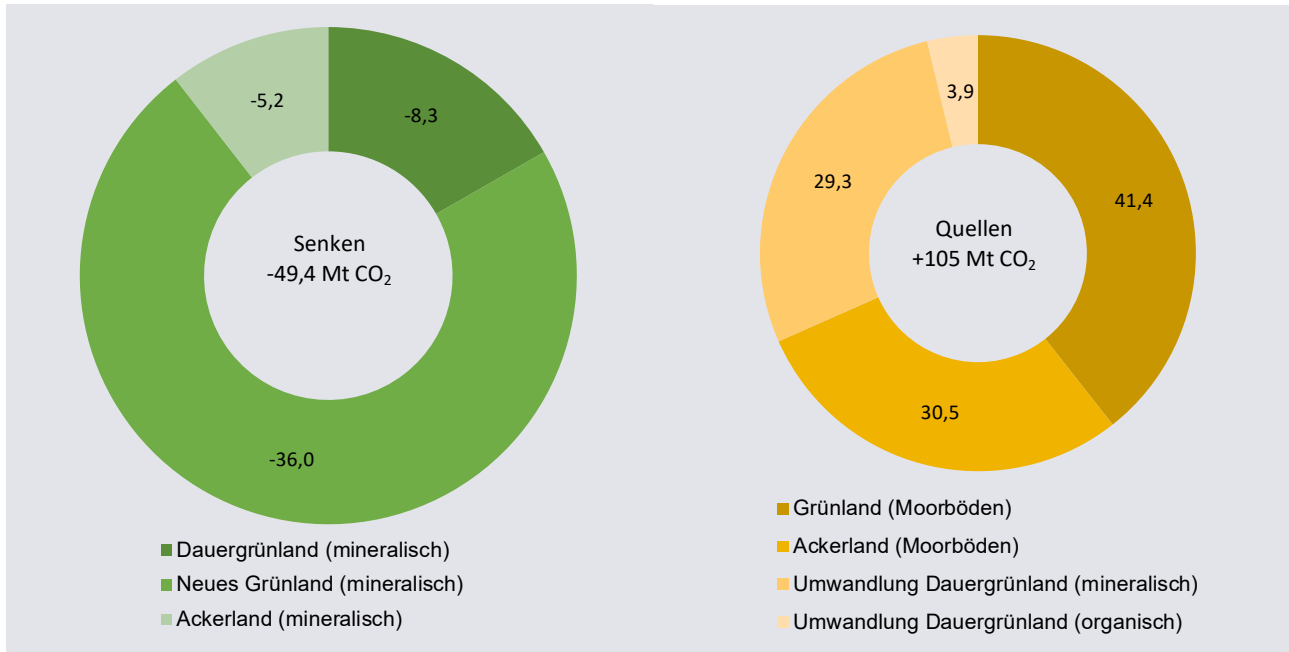


Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

Weitere Emissionen sind mit der Nutzung organischer Böden als Acker- oder Grünland verbunden, bzw. mit der Umwandlung von mineralischem Grünland in Ackerland. Umgekehrt kann unter Ackerland und Grünland auch neuer Kohlenstoff im Boden gebunden werden, wenn beispielsweise

Ackerland in Dauergrünland umgewandelt oder Humus in Ackerböden aufgebaut wird. Derzeit übersteigen die CO₂-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung der Moore und der Grünlandumwandlung allerdings die Festlegung des Kohlenstoffs in den Böden bei weitem.

Abbildung 2-3: Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung von Ackerland und Grünland in der EU-28 im Jahr 2018



Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

Die größte Quelle an CO₂ stellt die Nutzung von Moorböden dar: Ackerland und Grünland auf Moorstandorten emittieren EU-weit im Jahr 2018 71,9 Mt CO₂. Der Schutz dieser Kohlenstoffkörper ist daher eine der wirksamsten und auch kostengünstigsten Klimaschutzoptionen in der Landwirtschaft.

Derzeit sind in der EU die Emissionen aus dem Umbruch von Grünland (33,2 Mt CO₂) etwas geringer als die Kohlenstoffeinbindung durch die Schaffung neuen Grünlands (-36 Mt CO₂). Durch langjähriges Dauergrünland werden 8,3 Mt CO₂ eingebunden. Dieser Wert ist geringer, weil diese Standorte durch die langjährige Nutzung bereits näher an einem Kohlenstoffgleichgewicht angekommen sind. Für den Klimaschutz ist die Schaffung von neuem Dauergrünland besonders wirkungsvoll, da in den ersten Jahren nach der Umwandlung eine hohe Kohlenstoffeinbindung erfolgt. Umgekehrt stellt der Umbruch von Dauergrünland eine große CO₂-Quelle dar, da hier kurzfristig viel organische Masse mineralisiert wird. Insgesamt sind seit 1990 3,8 Mio. Hektar Dauergrünlandflächen verloren gegangen. (siehe Kapitel 3.1).

Ganz allgemein gibt es Maßnahmen, die jedes Jahr eine erneute Minderung herbeiführen. Hierzu gehören beispielsweise die technischen Maßnahmen. Jedes Mal, wenn z. B. Wirtschaftsdünger bodennah ausgebracht wird, sorgt die emissionsärmere Technologie gegenüber der im Basisjahr 1990 verbreiteten Ausbringung mit dem Prallteller für eine Einsparung. Anders zu betrachten sind dagegen landwirtschaftliche Maßnahmen im Bereich der Landnutzung. Eine einmalige Handlung, wie ein Grünlandumbruch, wirkt hier solange, bis sich ein neuer stabiler Zustand eingestellt hat. Ebenso wirkt die Wiedervernässung durch die Anhebung des Wasserstands. Wird der Wasserstand

mehrmals in Folge auf der gleichen Fläche verändert, reagiert jedes Mal die in Boden und Vegetation eingespeicherte Kohlenstoffmenge.

Insgesamt werden damit 490,6 Mio Tonnen CO₂eq. durch die EU Landwirtschaft inklusive der CO₂ Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung der Böden emittiert. 434,9 aus Methan, Lachgas und Kohlendioxid aus Tierhaltung, Stickstoffdüngung und sonstigem sowie 55,7 Mio Tonnen durch Kohlendioxid aus den landwirtschaftlich genutzten organischen Böden und der Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland abzüglich der Senkenwirkung mineralischer Böden. Dies entspricht 12,4 % der gesamten EU Treibhausgasemissionen von 3952 Mio Tonnen CO₂eq. (4225 Mio Tonnen CO₂eq. Emissionen abzüglich 273 Mio. Tonnen CO₂eq. (Netto-) Senken aus Landnutzung und Wäldern). Die Kommission geht in ihrer Mitteilung zum erhöhten Emissionsreduktionsziel von 55 % bis 2030, davon aus, dass sich die Emissionen aus der Landwirtschaft in einem "business as usual" Szenario" kaum verändern würden.² Damit würde sich ihr Anteil an den Gesamtemissionen bis 2030 auf 20 % erhöhen, wenn das 55 % Minderungsziel für die Gesamtemissionen erreicht wird. Da von Seiten der Kommission und des Rats aber der Anspruch erhoben wird, dass 40 % des GAP-Budgets dem Klimaschutz dienen, sollte die GAP zu einer signifikanten Reduktion der Emissionen beitragen. Da 80 % der GAP Mittel für Direktzahlungen im Rahmen der sogenannten ersten Säule vergeben werden, wird deren mögliche Klimawirksamkeit im Folgenden untersucht.

In der folgenden Betrachtung wird Großbritannien mit berücksichtigt. Die Betrachtungen beziehen sich auf Datensätze aus dem Jahr 2016 (Eurostat Daten) und dem Jahr 2018 (UNFCCC Inventory Daten). In diesen Jahren war Großbritannien noch Mitglied der EU-28. Für das Jahr 2018 berichtet Großbritannien Treibhausgase für den Landwirtschaftssektor in Höhe von 41,2 Mio. Tonnen CO₂eq., das entspricht einem Anteil von 9 % an den gesamten Emissionen aus der Landwirtschaft. Aus der Nutzung von Ackerland und Grünland werden Netto-Emissionen in Höhe von 2,7 Mio. Tonnen CO₂eq. berichtet. Die im folgenden ausgewiesenen Minderungspotenziale würden sich entsprechend reduzieren, wenn Großbritannien nicht berücksichtigt wird.

3. Analyse bestehender und geplanter Umweltstandards in der GAP

3.1. Konditionalität

Das System der Konditionalität knüpft EU-Agrarzahlungen der ersten Säule an eine Reihe von Verpflichtungen für Empfänger (Betriebe). Werden diese Verpflichtungen nicht erfüllt, können die Zahlungen gekürzt werden.

Diese Verpflichtungen ergeben sich aus den GAP-Rechtsvorschriften über die Finanzierung der Agrarpolitik (GLÖZ-Standards³) sowie aus ordnungsrechtlichen Vorgaben aus anderen Politikbereichen, beispielsweise Tierschutz, Luftreinhaltung, Gewässerschutz etc., die die Grundanforderungen an die Betriebsführung (GAB) festlegen. Die GLÖZ-Standards werden auf EU-Ebene festgelegt, die Mitgliedstaaten entscheiden über Details und konkrete Umsetzung.

Im Folgenden sollen die GLÖZ-Standards in Bezug auf Klimarelevanz und Minderungspotenzial eingeordnet werden. Dabei werden nur die GLÖZ-Standards mit einem starken Klimabezug berücksichtigt. Neben der eigenen Einschätzung ist hier auch auf weitere Analysen und Stellungnahmen zurückgegriffen worden, insbesondere Nitsch und Schramek (2020) sowie Bundesländer Arbeitsgruppe Bodenschutz (LABO 2018).

² COM(2020) 562 final, Brussels, 17.9.2020

³ Artikel 94 verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Sicherstellung des guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustands der landwirtschaftlichen Flächen, definiert über verschiedene Standards: GLÖZ – Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand – auf englisch *Good agricultural and environmental conditions (GAEC)*.

3.1.1. GLÖZ 1: Erhalt von Dauergrünland

GLÖZ 1: Erhaltung von Dauergrünland

Inhalte	<p><i>Erhaltung von Dauergrünland, wobei im Verhältnis zur landwirtschaftlichen Fläche ein bestimmter Anteil an Dauergrünland bestehen muss</i></p>
Aktuelle Situation und Beschreibung	<p>Seit 1990 ist die Grünlandfläche EU-weit von 92,6 Mio. ha um 3,8 Mio. ha auf 88,9 Mio. ha gesunken. Dies entspricht einem Rückgang von 4 %.</p> <p>Im Jahr 2018 wurden die Emissionen aus der Umwandlung von 8,7 Mio. ha Dauergrünland in Ackerland berichtet, die in den letzten 20 Jahren umgewandelt wurden, während 12,0 Mio. ha Ackerland in Dauergrünland rückumgewandelt wurden. Damit wird aktuell mehr Fläche in Dauergrünland umgewandelt als an Ackerland verloren geht. Die zwischen 2017 und 2018 umgewandelte Fläche kann jedoch nicht eindeutig ermittelt werden.</p> <p>Auf der Ebene der Mitgliedstaaten (oder kleinerer regionaler Einheiten) begrenzt Artikel 45 der EU-Verordnung (EG) Nr. 1307/2013 die Abnahme von Dauergrünland auf mehr als 5 % gegenüber dem Referenzanteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche eines Basisjahrs.</p>
Einfluss auf die Treibhausgasminde- rung	<p>Grünland speichert durch das Wurzelwachstum große Mengen an Kohlenstoff. Beim Umbruch von Dauergrünland geht organische Bodensubstanz in Form von CO₂-Emissionen verloren.</p>
Methodik und Daten	<p>Nach der aktuellen IPCC-Methodik werden Landnutzungsänderungen bei der THG-Berichterstattung berücksichtigt. Hierfür werden verschiedene Landnutzungskategorien verwendet, für die Emissionsfaktoren für den Übergang von einer Kategorie (z. B. Grünland zu Ackerland) in die andere festgelegt sind. Da die Emissionen nicht innerhalb eines Jahres freigesetzt werden, wirkt der Nutzungswechsel auf einer Fläche 20 Jahre lang in der Berichterstattung. Damit spiegeln die Emissionen nicht allein die Ergebnisse des aktuellen Jahres wider, sondern sie werden zusätzlich von den Entwicklungen der Vorjahre beeinflusst.</p> <p>Die im Treibhausgasinventar berichteten Grünlandflächen liegen mit 88,9 Mio. Hektar deutlich höher als die unter Eurostat berichteten Grünlandflächen mit 59,6 Mio. Hektar. Dies liegt unter anderem an der Einbeziehung von „Woody grassland“, während unter den Eurostat-Daten nur beerntete Dauergrünlandflächen berichtet werden.</p> <p>Nach IPCC werden folgende Emissionsfaktoren bei Landnutzungs- veränderungen von Grünland zu Ackerland und umgekehrt angewendet, pro Jahr über insgesamt 20 Jahre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umbruch von Dauergrünland für Ackerland (mineralisch) = 3,46 Tonnen CO₂/ha 2. Neuanlage Dauergrünland aus Ackerland (mineralisch) = -2,76 Tonnen CO₂/ha 3. Beibehaltung Dauergrünland = -0,11 Tonnen CO₂/ha
Weitere Aspekte	<p>Die Emissionsfaktoren nach IPCC haben für umgebrochenes und neu angelegtes Grünland eine ähnliche Größenordnung. Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Literatur stehen hierzu allerdings im Widerspruch: Der Umbruch von Dauergrünland setzt sehr viel mehr und schneller CO₂ frei als bei Neuschaffung von Grünland wieder gebunden werden kann. Ein Ausgleich der Emissionen aus dem Umbruch durch neu geschaffenes Grünland ist erst nach 200 Jahren erreicht (Poeplau et al., 2011).</p>
Emissionen	<p>Im Jahr 2018 wurden EU-weit im Dauergrünland insgesamt ca. 4,3 Mio. Tonnen CO₂ gespeichert. Das ist die Summe aus der CO₂-Bindung im mineralischen Dauergrünland (ca. 44 Mio. Tonnen CO₂) und der Freisetzung von CO₂ durch die landwirtschaftliche Nutzung von organischen Böden als Dauergrünland (ca. 41 Mio. Tonnen CO₂; siehe dazu auch Beschreibung GLÖZ 2).</p> <p>Große CO₂-Flüsse entstehen durch Flächennutzungsänderungen: Durch die Umwandlung von Grünland in Ackerland wurden 2018 34,7 Mio. Tonnen CO₂ freigesetzt, während durch die Anlage von Grünland aus Acker 28,6 Mio.</p>

GLÖZ 1: Erhaltung von Dauergrünland

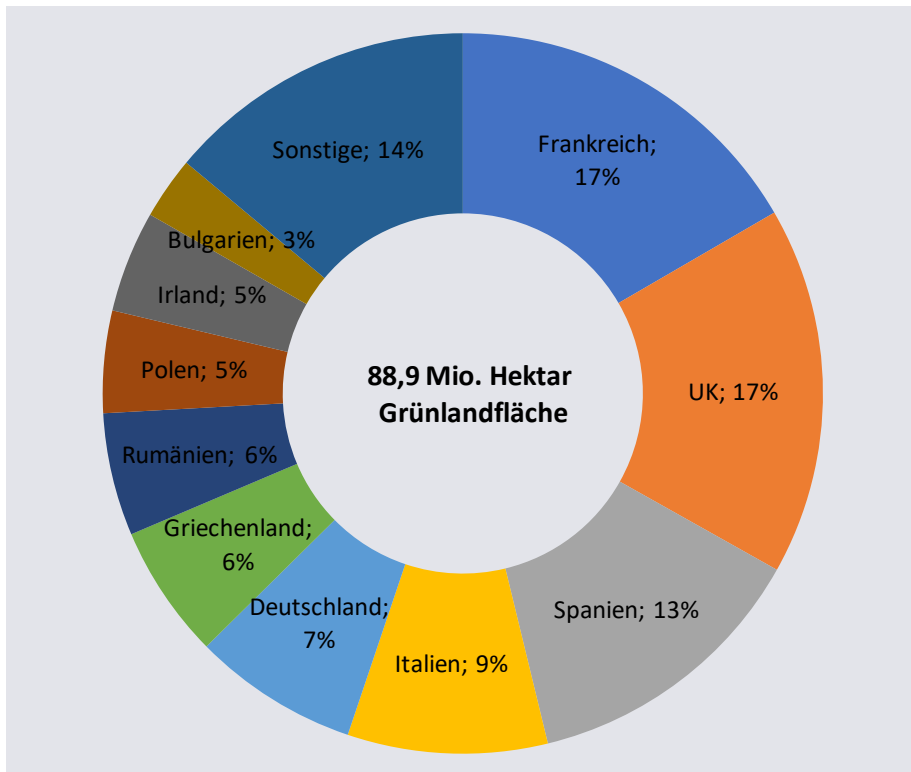
	<p>Tonnen CO₂ in den Böden neu festgelegt werden konnten. Flächen ohne Nutzungsänderungen sorgen dagegen für wenig Veränderung: In den großen Flächen des Dauergrünlands (Grünland nach 20 Jahren) werden auf Grund des erreichten Gleichgewichts im Boden „nur“ 8,3 Mio. Tonnen CO₂ zusätzlich gespeichert.</p>
Einschätzungen/ Empfehlungen	<p>Die größte Dynamik für die Treibhausgase in mineralischen Böden liegt im Grünlandumbruch und der Neuanlage von Dauergrünland. Ist das Erhaltungsziel so formuliert, dass der Anteil von Dauergrünland an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) nicht um mehr als einen gewissen %satz gegenüber einem Basisjahr sinken darf (derzeit 5 %), so besteht die Gefahr größerer Grünlandverluste, wenn der Flächenverbrauch durch Siedlungen und Infrastruktur zunimmt („relativ Grenze“). Wird mit Bezug auf dasselbe Basisjahr und unter Anwendung des gleichen Prozentsatzes eine absolute Obergrenze festgeschrieben, um die das Dauergrünland nicht weniger werden darf, so führt dies zu geringeren Abnahmen dieser Flächen („absolute Grenze“) - siehe Minderungswirkungen. In beiden Fällen sollte der Anteil des erlaubten Rückgangs so gering wie möglich gewählt werden.</p> <p>Zusätzlich sollte der räumliche Bezug möglichst auf kleinere Regionen oder den Einzelbetrieb gesetzt werden. Auf diese Weise kommt es nicht zu einem regional stark ausgeprägten Verlust an Grünland, was Synergien zum Naturschutz bringt.</p> <p>Auf der aggregierten EU-Ebene lag der Anteil des Dauergrünlands an der gesamten LF 1990 bei 40,7 %, im Jahr 2018 bei 41,6 %, während die Entwicklung der Dauergrünlandflächen in den einzelnen Mitgliedsländern einer weiten Streuung unterlag (vergleiche Abbildung 3-2). Trotz Steigerung des Dauergrünlandanteils in der EU wurden im Jahr 2018 Emissionen von 34,7 Mio. Tonnen CO₂ aus dem Umbruch von Dauergrünland berichtet. Bei Einführung einer verpflichtenden Neuanlage von umgebrochenen Grünlandflächen ließen sich nach offizieller Berechnung 80 % der Emissionen einsparen.</p> <p>Trotzdem bleibt auch bei der Anwendung einer „absoluten Grenze“ eine Verlagerung von Grünlandflächen möglich und dadurch entstehen weiterhin Treibhausgasemissionen – wenn auch weniger als ohne diese Regelungen. Verschiedene wissenschaftliche Studien deuten darauf hin, dass der Grünlandumbruch zu weitaus höheren und schnelleren Kohlenstofffreisetzungen führt als über die offizielle Methodik abgebildet wird. Durch eine Reduktion der umgebrochenen Flächen an sich, kann somit weiteres größeres Reduktionspotenzial bestehen. Darauf sollte die EU bei der Neugestaltung der GAP-Regelungen eingehen und langjährigen Dauergrünlandflächen einen besseren Schutz gewähren.</p>
Minderungswirkungen/ Emissionen	<p>Seit 2003 sind 2,3 % der Dauergrünlandfläche in der EU verloren gegangen. Bei einer absoluten Obergrenze von 5 % gegenüber 2003 könnten demnach weitere 2,7 % umgebrochen werden. Das entspricht CO₂-Emissionen in Höhe von 8,6 Mio. Tonnen pro Jahr (über 20 Jahre) bei Umbruch von mineralischem Dauergrünland. Bei einer verpflichtenden Neuanlage von Grünland könnten diese um 6,5 Mio. Tonnen CO₂ reduziert werden.</p> <p>Mit dem relativen Rückgang der Grünlandfläche im Verhältnis zur LF sind wesentlich höhere Emissionen verbunden. Gegenüber 2003 ist die LF um 3,1 % gesunken, während der Anteil an Dauergrünland von 41 % auf 42 % gestiegen ist. Ein Rückgang relativer Rückgang von 5 % gegenüber dem Jahr 2003 würde eine Reduktion des Grünlandanteils auf 36 % zulassen. Damit würden 11 Mio. Hektar Dauergrünland verloren gehen, was zu Emissionen in Höhe von 39 Mio. Tonnen CO₂ führt. Bei Neuanlage von Grünland in derselben Größenordnung würden die Emissionen auf 9,5 Mio. Tonnen CO₂ reduziert werden. Da die Mitgliedsstaaten aber auf nationaler und regionaler und teilweise auch auf betrieblicher Ebene zusätzliche Verpflichtungen zum</p>

GLÖZ 1: Erhaltung von Dauergrünland

	<p>Erhalt von Dauergrünland erlassen haben, ist die zukünftige Umwandlung von Dauergrünland in dieser Größenordnung unwahrscheinlich.</p> <p>Inwieweit die abgeschätzten Varianten zu einer Zunahme der Emissionen über den derzeitigen Stand (34,7 Mio. Tonnen CO₂) hinaus führen, ist derzeit nicht abschätzbar. Daher sind die hier ausgewiesenen Emissionen lediglich zur Einordnung gegenübergestellt.</p>
Herausforderungen	<p>Die Grünlandbewirtschaftung und der Erhalt eines hochwertigen und ertragsstabilen Aufwuchses sind sehr aufwendig. Aus landwirtschaftlicher Sicht ist der Umbruch daher bisweilen erforderlich, sonst erhöht sich die Düngemenge und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.</p> <p>Durch den großen Flächenverbrauch für Siedlungen und Infrastrukturmaßnahmen nimmt die verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche immer mehr ab und erhöht den Flächendruck auf die verbleibenden Flächen.</p>
Datenquelle	<p>UNFCCC Inventory Submission 2020, CRF Table 4.C, Eurostat Database 2020 (ef_lac_main; ef_lus_pegrass; letztes verfügbares Jahr 2016)</p>

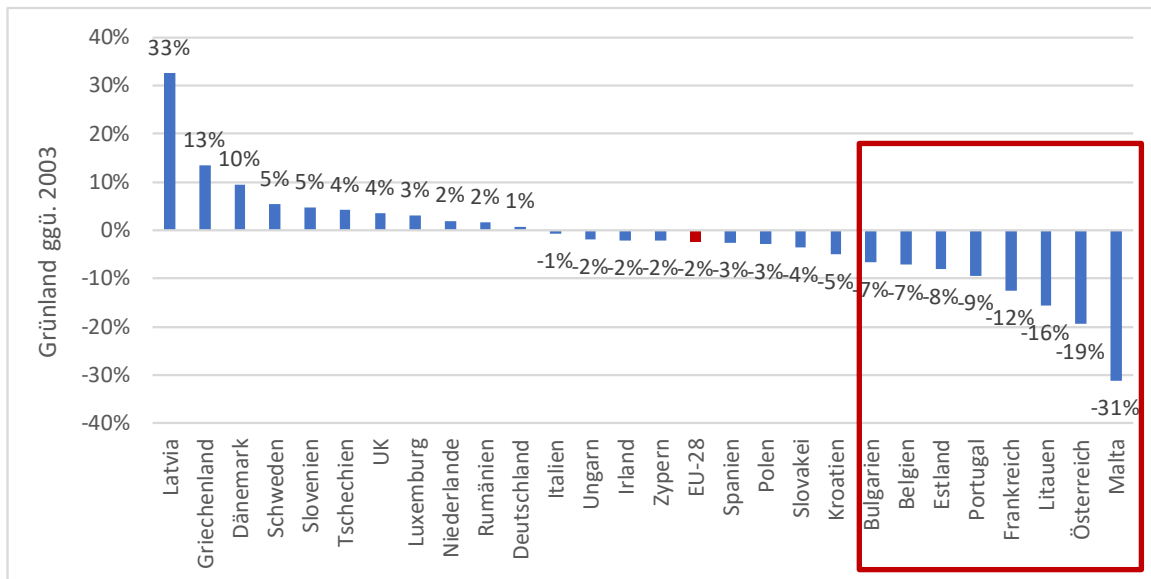
Im Zusammenhang mit Dauergrünland gibt es in der GAP-Regelung auch noch den *GLÖZ 10: Biodiversität und Landschaft (Schutz und Qualität) - Verbot der Umwandlung oder des Umpflügens von Dauergrünland in Natura-2000-Gebieten*. Dieser wird hier nicht extra behandelt, da die Datenlage zu Grünlandflächen in Natura 2000-Gebieten für alle EU-Länder nicht von Eurostat erfasst wird. Allerdings hat hier der Artenschutz durch den Erhalt dieser Flächen Synergien mit dem Klimaschutz.

Abbildung 3-1: Verteilung der Grünlandfläche in der EU-28 im Jahr 2018



Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

Abbildung 3-2: Entwicklung der Dauergrünlandfläche ggü. 2003



Anmerkungen: Die Abbildung stellt lediglich die Reduktion der Dauergrünlandfläche ggü. 2003 auf Basis der Inventardaten dar. In welche Nutzungsform die Dauergrünlandfläche übergegangen ist (Wald, Siedlungen, Ackerland) wird nicht dargestellt.

Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

Tabelle 3-1: Detaillierte Berechnung der Minderungswirkung Emissionen aus Dauergrünland

Dauergrünlandfläche 2003	Mio. Hektar	93,2
Dauergrünlandfläche 2018	Mio. Hektar	91,1
Verlorenes Dauergrünland seit 2003	Mio. Hektar	-2,0
Rückgang ggü. 2003	%	-2,3 %
Zusätzlich möglicher Rückgang bis zu -5 % ggü. 2003 absolute Fläche	Mio. Hektar	2,5
Zusätzlich möglicher Rückgang bei -5 % relativ zur gesamten LF	Mio. Hektar	11,5
Emissionsfaktor Grünlandumbruch	t CO ₂ /ha	3,46
Zusätzliche Emissionen (absolut-5 %)*	Mio. t CO₂	8,6
Zusätzliche Emissionen (relativ -5 %)*	Mio. t CO₂	39,7
Emissionsfaktor Neuanlage Dauergrünland	t CO ₂ /ha	-2,63
Zusätzliche Emissionen aus Dauergrünland bei Verpflichtung zum Ausgleich durch Neuanlage (absolut -5 %)	Mio. CO₂	2,1
Zusätzliche Emissionen aus Dauergrünland bei Verpflichtung zum Ausgleich durch Neuanlage (relativ -5 %)	Mio. t CO₂	9,5

*Annahme: Umbruch erfolgt auf mineralischen Böden
 Quelle: eigene Berechnungen auf Basis UNFCCC 2020

Schlussfolgerung:

- Festsetzung von gleichbleibenden Anteilen an Dauergrünland führen bei Rückgang LF zu Emissionen. Bei Gestattung einer Reduktion des Anteils an Dauergrünland von bis zu 5 % ohne Ausgleich durch Neuansaat können hohe Emissionen entstehen. Bei Ausgleich der umgebrochenen Fläche durch Neuanlage lassen sich 80 % dieser Emissionen reduzieren.
- Anhand der zur Verfügung stehenden Daten kann die Entwicklung des IST-ZUSTANDS (Emissionen aus Grünlandumbruch in Höhe von 34,7 Mio. Tonnen CO₂) nicht abgeschätzt werden.
- Die Differenz zwischen den Inventardaten und den Eurostat-Daten zum Dauergrünland deuten auf große Flächen von Dauergrünland (32 %), die unter der GAP nicht förderfähig sind. Diese unbewirtschafteten Flächen sollten ebenfalls gut vor einem Umbruch geschützt werden. Dies ist bereits der Fall, wenn sie in Natura 2000-Gebieten (GLÖZ 10) liegen. Es bedarf aber der Prüfung weiterer Schutzmechanismen für Flächen außerhalb solcher Gebietskulissen.

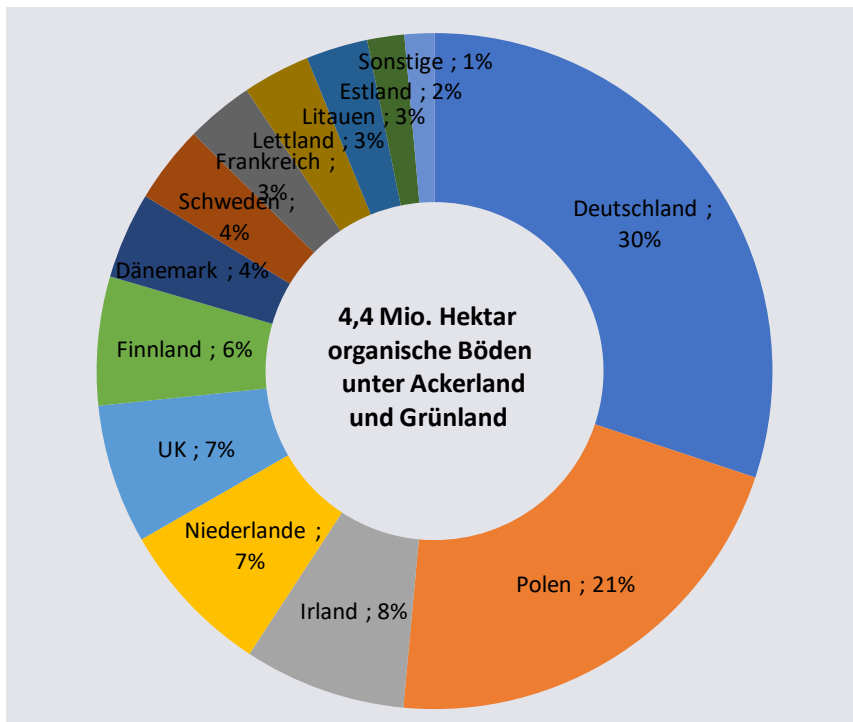
3.1.2. GLÖZ 2: Angemessener Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen

GLÖZ 2: Angemessener Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen

Inhalte	<i>Schutz kohlenstoffreicher Böden</i>
Aktuelle Situation und Beschreibung	<p>EU-weit werden heute ca. 4,4 Mio. ha organische Böden landwirtschaftlich genutzt. Das entspricht einem Anteil von 2,1 % an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (auf Basis des EU-Inventars). 1,4 Mio. ha werden als Ackerland genutzt, während der Großteil (3,0 Mio. ha) als Grünland genutzt wird. Gegenüber 1990 ging die Fläche der bewirtschafteten organischen Böden um 291.800 ha zurück. Während ein Großteil der organischen Böden schon lange in der landwirtschaftlichen Nutzung ist, werden immer noch neue Flächen auf organischen Böden in die landwirtschaftliche Nutzung überführt. 2018 wurden Emissionen aus insgesamt 266.000 ha organischen Böden bilanziert, die in den letzten Jahren aus Wald, Grünland und Feuchtgebieten in Ackerland umgewandelt wurden.</p>
Einfluss auf die Treibhausgasminderung	<p>Durch eine Belüftung des organischen Materials der Moorböden mineralisiert der Kohlenstoff und wird in Form von CO₂ freigesetzt. Eine Erhöhung der Wasserstände auf den Flächen führt zu einer Verringerung der CO₂-Freisetzung, auch Wasserstände im Bereich von -10 bis -20 cm unter Flur können die CO₂-Emissionen erheblich reduzieren.</p> <p>Eine alleinige Änderung der Bewirtschaftungsform (Umwandlung von Ackerland zu Grünland) führt ohne eine Anhebung der Wasserstände in der Regel nicht zu einer starken Reduktion der CO₂-Emissionen (siehe Methodik, Emissionsfaktoren Nr. (1) und Nr. (4.)).</p> <p>Durch die Vernässung der Flächen auf organischen Böden und eine andere Nutzung kann zusätzlich der Dünggeeintrag reduziert und auch der aerobe Prozess der Mineralisierung und Nitratbildung reduziert oder gestoppt und damit die N₂O-Emissionen verringert werden.</p>
Methodik	<p>Analog zur Methodik bei Dauergrünland verbleiben auch hier die Flächen bei einer Umwandlung in eine andere Kategorie 20 Jahre lang in der neuen Kategorie. Folgende Emissionsfaktoren kommen dabei zur Anwendung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nutzung von organischen Böden als Ackerland = 20, 5 Tonnen CO₂/ha/a 2. Nutzung von organischen Böden als Grünland = 13,8 Tonnen CO₂/ha/a 3. Umwandlung von organ. Grünland in Ackerland = 19,8 Tonnen CO₂/ha/a 4. Umwandlung von organ. Ackerland in Grünland = 17,1 Tonnen CO₂/ha/a 5. Lachgas aus organischen Böden = 3,2 Tonnen CO₂eq./ha
Weitere methodische Aspekte	<p>Am Moorzentrum Greifswald wurden Methoden entwickelt, nach denen die CO₂-Emissionen nach Wasserstand und Bewirtschaftungsform ermittelt werden können (Naturkapital 2015). Danach führt auch die standortangepasste Nutzung bei höheren Wasserständen zu einer Emissionsreduktion.</p> <p>Feuchtes Moorgrünland (Wasserstufe 4+/3+ = +13,9 Tonnen CO₂eq. Sehr feuchtes Moorgrünland (Wasserstufe 4+) = +7,7 Tonnen CO₂eq. Nasses Moorgrünland (Wasserstufe 5+) = -2,5 Tonnen CO₂eq.</p>
Emissionen	<p>Die Nutzung von 2,1 % (4,4 Mio. ha) der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in der EU führt zu Emissionen in Höhe von 72,1 Mio. Tonnen CO₂. Davon stammen 30,5 Mio. Tonnen CO₂eq. aus der Bewirtschaftung von Ackerland (1,5 Mio. ha) und 41,4 Mio. Tonnen CO₂eq. aus der Bewirtschaftung von Grünland (3,0 Mio. ha). Hinzu kommen N₂O-Emissionen in Höhe von 13,8 Mio. Tonnen CO₂eq. Die Umwandlung der 266.000 ha organischer Böden (welche im Jahr 2018 bilanziert wurden) aus anderen Nutzungskategorien in Ackerland führte zu Emissionen in Höhe von 5,6 Mio. Tonnen CO₂. Gegenüber 1990 sind die Emissionen durch einen Rückgang der</p>

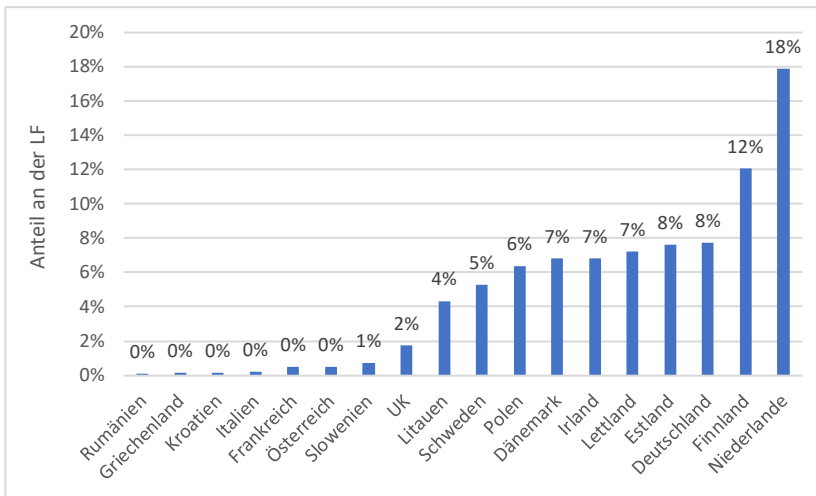
GLÖZ 2: Angemessener Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen	
	landwirtschaftlichen Nutzung von organischen Böden insgesamt um 2,1 Mio. Tonnen CO ₂ eq. gesunken.
Minderungswirkungen	Durch den Verzicht auf Wandlung derzeitiger Feuchtgebiete in Ackerland und Grünland können CO ₂ Emissionen in Höhe von 0,8 Mio. Tonnen eingespart werden. Ein Verbot der Umwandlung würde zusätzliche Emissionen in dieser Höhe vermeiden, die Emissionen aus der bereits erfolgten Umwandlung von Feuchtgebieten in neue Nutzungsformen wie Acker- und Grünland bleiben aber erhalten. Eine Einschränkung der Förderung für die Ackernutzung auf organischen Böden bietet weiteres Reduktionspotenzial. Durch eine Umwandlung von Ackerland in Grünland könnten bei einer angenommenen Umwandlung von 50 % von organischem Ackerland in Dauergrünland bis zu 2,6 Mio. Tonnen CO ₂ eq. eingespart werden. Ein weitaus größeres Minderungspotenzial liegt allerdings in der Erhöhung der Wasserstände auf landwirtschaftlich genutzten organischen Böden (siehe Eco-Schemes).
Einschätzung/Empfehlungen	Bislang hat die EU Kommission nicht definiert, was der Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen umfasst. Zumindest sollten landwirtschaftliche Flächen, die auf bisher ungenutzten Feuchtgebieten angelegt werden, nicht durch Mittel aus der GAP gefördert werden. Darüber hinaus sollte die Förderfähigkeit der ackerbaulichen Bewirtschaftung von Moorböden ausgeschlossen werden (Festlegung eines Ausstiegsjahrs mit schrittweiser Degression der Flächenförderung). Auf diese Weise werden die Flächen für die ackerbauliche Nutzung entwertet und es kann zu einer schnelleren Umwandlung in Grünland und schließlich auch schnelleren Wiedervernässung kommen. Kurz- und mittelfristig sollte die Förderung der standortangepassten Nutzung mit hohen Wasserständen über die Eco-Schemes erfolgen – auch um Erfahrungen mit der neuen Nutzungsform zu sammeln
Herausforderungen	Die Flächen der organischen Böden sind innerhalb der EU und selbst in den einzelnen Mitgliedstaaten sehr ungleich verteilt. In einzelnen Regionen liegen > 25 % des Grünlands auf Moorstandorten. Hinzu kommen die technischen Herausforderungen einer flächenhaften Wiedervernässung, etwa in Bezug auf die Verhinderung von Schäden an Bauwerken und Infrastrukturanlagen sowie die grundsätzliche Wasserverfügbarkeit.
Datenquelle	UNFCCC Inventory Submission 2020, CRF Table 4.B, Table 4.C

Abbildung 3-3: Verteilung der landwirtschaftlich genutzten organischen Böden in der EU-28



Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

Abbildung 3-4: Anteil der landwirtschaftlich genutzten Moorböden an der gesamten LF



Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020, Eurostat Database 2020

Tabelle 3-2: Minderungswirkungen Schutz von organischen Böden**Verzicht Umwandlungs von Feuchtgebieten**

Umwandlung Feuchtgebiete in Ackerland	Mio. Hektar	0,24
Umwandlung Feuchtgebiete in Grünland	Mio. Hektar	0,44
EF Umwandlung Feuchtgebiete in Ackerland	t CO ₂ /ha/a	25,8
EF Umwandlung Feuchtgebiete in Grünland	t CO ₂ /ha/a	4,9
Einsparungen ggü. gleichbleibender Umwandlungsfläche Ackerland	Mio. t CO ₂	0,63
Einsparungen ggü. gleichbleibender Umwandlungsfläche Grünland	Mio. t CO ₂	0,22
Einsparungen gesamt	Mio. t CO₂	0,84

Umwandlung von Ackerland in Grünland

Moorfläche Ackerland	Mio. Hektar	1,5
Emissionsfaktor Acker auf Mooren	t CO ₂ /ha	20,5
Emissionen aus der Nutzung von org. Ackerland	Mio. t CO ₂	30,5
Annahme: 50 % Ackerland in Grünland	Mio. Hektar	0,7
Emissionsfaktor Umwandlung org. Ackerland in Grünland	t CO ₂ /ha	17,1
Einsparungen bei Umwandlung in Grünland	Mio. t CO₂eq.	2,6

Schlussfolgerung:

- Die Bewirtschaftung von Moorböden führt in der EU zu THG-Emissionen, die noch einmal in der Größenordnung von 15 % der THG aus der Landwirtschaft liegen. Allein rund 40 % stammen von der Ackernutzung dieser Flächen.
- Ein angemessener Schutz dieser Flächen – wie von GLÖZ 2 vorgesehen - würde eine Wiedervernässung erfordern. Entsprechend müssen hier weitere Regelungen getroffen und Maßnahmen ergriffen werden. Mittelfristig sollte die Ackernutzung von Moorflächen die Förderfähigkeit durch die GAP verlieren. Hierfür sollte ein Ausstiegsdatum gesetzt werden und die Flächenförderung bis dahin einer Degression unterliegen.
- Gleichzeitig sollten Optionen der sog. nassen Nutzung in die GAP aufgenommen werden. Derzeit verlieren Flächen durch die Wiedervernässung und Nutzungsänderungen in der Regel den Status als landwirtschaftliche Fläche.

3.1.3. GLÖZ 5: Betriebsnachhaltigkeitsinstrument Nährstoffe

GLÖZ 5: Betriebsnachhaltigkeitsinstrument für Nährstoffe (Farm sustainability tool for nutrients)

Inhalte	<i>Nachhaltige Bewirtschaftung von Nährstoffen</i>
Aktuelle Situation und Beschreibung	<p>Der übermäßige Einsatz von Stickstoff führt zu hohen Emissionen in Boden (NO₃), Luft (N₂O, NH₃) und Wasser (NO₃). Ein Indikator dafür sind die Stickstoffüberschüsse (siehe Zeile Methodik). Die Überschüsse können für einen gesamten Betrieb bzw. gesamten Sektor ermittelt werden (Gesamtbilanz) oder nur für den Pflanzenbau (Flächenbilanz). Für die Gesamtbilanz stehen keine EU-weiten Daten zur Verfügung, für die Flächenbilanz dagegen schon.</p> <p>Je nach Intensität des Düngemitelesinsatzes und in Abhängigkeit der Erträge schwanken die Stickstoffüberschüsse jährlich. Auch zwischen den EU-Mitgliedstaaten gibt es große Spannweiten für Stickstoffüberschüsse, die sich aber regional und auf Betriebsebene stark unterscheiden. Die höchsten Stickstoffüberschüsse werden bei hohen Tierbestandsdichten von durchschnittlich 3,8 GVE⁴/ha in den Niederlanden mit 189 kg N/ha gemessen, gefolgt von Belgien mit 132 kg N/ha.⁵ In Deutschland lagen die Stickstoffüberschüsse im Mittel 2016:2018 bei 81 kg N/ha (Flächenbilanz). EU weit liegen die Stickstoffüberschüsse bei 51 kg N/ha, da in vielen Mitgliedsländern mit geringen Tierbestandsdichten und geringerer landwirtschaftlicher Produktivität die Überschüsse bei unter 30 kg N/ha liegen.</p>
Einfluss auf die Treibhausgasminde rung	<p>Der Einsatz pro kg Stickstoff führt zu Lachgasemissionen aus den Böden. Die aktuellen Berechnungen der Mitgliedsländer benutzen für die Berechnung weitgehend die Tier 1-Methode, d. h. jedes eingesetzte Kilogramm Stickstoff führt je nach Stickstoffart (synthetisch/organisch) zu ca. 6 kg CO₂eq./kg N in Form von Lachgas. Beim Einsatz von Mineraldünger führt die Mineraldüngerproduktion im Bereich der Industrie zu ähnlich hohen Emissionen pro Kilogramm Stickstoff. Eine vollständige Reduktion der Emissionen ist in diesem Bereich nicht möglich, da Stickstoff ein relevanter Pflanzennährstoff ist und auch der Einsatz von organischen Düngern und allein das Mulchen mit Ernteresten zu Lachgasemissionen führen. Allerdings kann durch verschiedene Maßnahmen der Stickstoffeinsatz optimiert und insgesamt deutlich reduziert werden und damit die Stickstoffüberschüsse verringert.</p>
Methodik	<p>Gesamtbilanz: Die Gesamtbilanz (Hoftorbilanz) stellt eine umfassende Bilanz der Stickstoffströme in einen Betrieb hinein und aus ihm heraus dar. Wichtige Flüsse hinein sind der Stickstoffgehalt in Saatgut, Düngemitteln oder lebenden Tieren, sowie (optional) der von Leguminosen gebundene Stickstoff und Einträge durch atmosphärische Deposition. Die Abflüsse umfassen den Stickstoff in den verkauften Produkten und in abgegebenen Wirtschaftsdüngern. Der Saldo zwischen den Input- und den Outputströmen entspricht den Emissionen in Wasser und Luft, sowie der Festlegung von Stickstoff im Boden und die Rückführung von reinem Stickstoff in die Luft (N₂ als Folge der Denitrifikation).</p> <p>Flächenbilanz: Die Flächenbilanz ist eine Teilkomponente der Hoftorbilanz für den Pflanzenbau. Sie erfasst die Input- und Outputströme auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche eines Betriebes: mit der Düngung in Form von Mineral- und Wirtschaftsdüngern, mit der Stickstofffixierung aus der Luft über Leguminosen sowie über die Abfuhr mit der Ernte. Die Differenz zwischen Zufuhr und Abfuhr entspricht den Emissionen ins Wasser. Die Emissionen in die Luft – z. B. durch die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern – werden bereits vorab herausgerechnet (z. B. durch Abschläge bei der Anrechenbarkeit organischer Dünger, sog. „Mindestanrechenbarkeit“).</p>

⁴ GVE=Großvieheinheiten

⁵ Auf Basis der Eurostat-Daten für das Jahr 2015

	<p>EF: Mineraldünger ca. 6,2 kg CO₂eq./kg N EF: Wirtschaftsdünger ca. 6,7 kg CO₂eq./kg N</p>
Weitere methodische Aspekte	<p>Mit dem IPCC Refinement 2019 wurden die Emissionsfaktoren für die Ausbringung von Mineraldünger in feuchteren Klimazonen von ca. 6,2 kg CO₂eq./kg N auf 8,2 kg CO₂eq./kg N⁶ erhöht, während der Stickstoff aus Wirtschaftsdüngern nach der Neuberechnung zu geringeren Emissionen führt (von 6,5 kg CO₂eq./kg N auf 4,5 kg CO₂eq./kg N). Damit erhöhen sich die Emissionen aus der Mineraldüngerausbringung weiter, und eine optimale Ausnutzung des anfallenden Wirtschaftsdüngers und anderer Reststoffe in Kombination mit weiten Fruchtfolgen und der Erhöhung der Leguminosenanteile können die Emissionen aus dem Stickstoffeintrag maßgeblich reduzieren.</p> <p>Die Anforderungen der GAP sollten diese Einschätzung des IPCC hinsichtlich der Klimawirkung der verschiedenen Dünger bereits heute bei den GAP-Regelungen berücksichtigen, auch wenn noch nicht eindeutig festgelegt ist, ab wann diese methodische Änderung verpflichtend umgesetzt werden muss.</p>
Emissionen	<p>Aktuell führt der Eintrag von Stickstoffdüngern (Mineraldünger, organische Düngemittel) in landwirtschaftliche Böden zu Emissionen in Höhe von 77,4 Mio. Tonnen CO₂eq. Hinzu kommen Lachgas-Emissionen aus Ernteresten und Weidegang. Gegenüber 1990 sind die Emissionen durch den Eintrag von Düngemitteln um fast 20 % (-18 Mio. Tonnen CO₂eq.) gesunken, gleichzeitig konnten die Flächenerträge gesteigert werden.</p> <p>Die Kommission schlägt ein "Betriebsnachhaltigkeitsinstrument für Nährstoffe" vor, dass die folgenden Informationen umfassen soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationen aus Bodenproben, in angemessenem räumlichem und zeitlichem Umfang; • Informationen über Bewirtschaftungsmethoden, bisher angebaute Kulturen und angestrebte Erträge; • Angaben zu gesetzlichen Grenzwerten und Anforderungen für die Nährstoffbewirtschaftung in der Landwirtschaft; • eine vollständige Nährstoffbilanz.⁷
Ziel und Minderungspotenzial	<p>Die Kommission macht in ihrem Verordnungsvorschlag keine konkreten Vorschläge, ob und wie stark Nährstoffüberschüsse durch die Anwendung des Instruments verringert werden sollen. In der Verordnung ist nur davon die Rede, dass das Instrument den Betrieben in allen Mitgliedsstaaten zur Verfügung gestellt werden muss. Eine Abschätzung der dadurch zu erwartender Verringerung der Nährstoffüberschüsse und der daraus folgenden Emissionsreduktion ist nicht möglich.</p> <p>Nach der Farm-to-Fork-Strategie sollen bis 2030 die Stickstoffverluste um 50 % und damit der Einsatz von Düngemitteln um mindestens 20 % reduziert werden. Durch eine Reduktion des mineralischen und organischen Düngemittelintrags um 20 % könnten Emissionen in Höhe von 20 Mio. Tonnen CO₂eq. eingespart werden. Die Ziele der Farm-to-Fork-Strategie sollen nach bisherigem Diskussionsstand im Agrarrat allerdings nicht in die GAP Verordnung übernommen werden. In Ländern mit hohen Stickstoffüberschüssen liegt das Minderungspotenzial auch jenseits der 20 %, während in Ländern mit geringerer Produktivität und geringen Stickstoffüberschüssen auch das Minderungspotenzial geringer ist. In Deutschland sollen nach dem Maßnahmenprogramm Klimaschutz 2030 und der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie die Stickstoffüberschüsse nach der Gesamtbilanz von derzeit 93 kg N/ha (81, kg N/ha nach der Flächenbilanz) bis 2030 auf 70 kg N/ha gesenkt werden. Das entspricht einer Reduktion von -25 % gegenüber heute. Langfristig sind zur Einhaltung der verschiedenen</p>

⁶ Beinhaltet auch die neuen Global Warming Potentials für N₂O

⁷ COM(2018) 392 final

	Umweltziele in Bezug auf Stickstoff aber noch weitere Minderungen notwendig.
Einschätzung/Empfehlungen	GLÖZ-5 sieht die Einführung eines Nährstofftools auf der Betriebsebene vor. Die Gesamtbilanz gibt dabei insbesondere für tierhaltende Betriebe einen umfassenderen Einblick, ihr sollte daher der Vorzug gegeben werden. Hierfür ist die Einführung von betriebsspezifischen Obergrenzen für Stickstoffüberschüsse auf Basis der Gesamtbilanz notwendig. Sinnvoll ist auch eine standörtliche Differenzierung dieser Obergrenzen (etwa auf Basis des Konzepts der Agroenvironmental Zones).
Herausforderungen	Hoher Aufwand von Erstellung und Kontrolle; Verknüpfung mit Daten zur sonstigen Agrarförderung (INVEKOS-Daten) erfordert die Offenlegung betrieblicher Daten.
Datenquellen	Eurostat Database 2020 (aei_pr_gnb), UNFCCC Inventory 2020 (CRF Table 3.D)

Exkurs EU-Bilanzüberschüsse

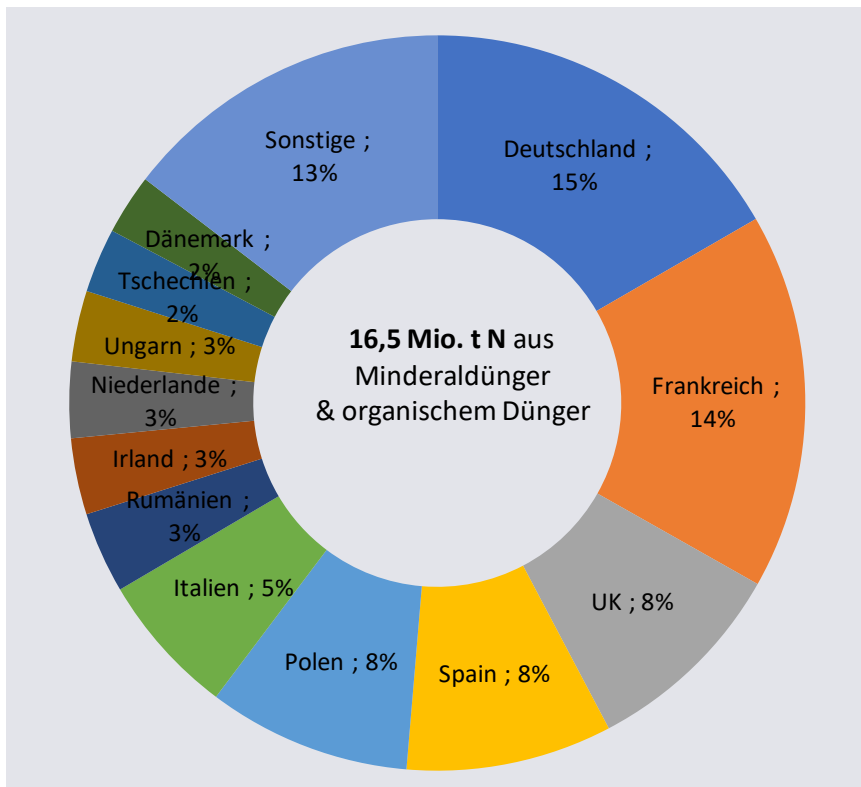
Im Rahmen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Betriebliche Stoffstrombilanzen“ heißt es im ersten Satz: „Betriebliche Gesamtbilanzen oder sogenannte Hoftorbilanzen werden in Fachkreisen als ein geeignetes Instrument angesehen, die Nährstoffverwertung und die Höhe von Nährstoffüberschüssen in landwirtschaftlichen Betrieben zu beurteilen.“ Damit sind landwirtschaftliche Stickstoffbilanzen prinzipiell geeignet, um Aussagen über eine umweltverträgliche Stickstoffverwendung zu liefern, sofern Zielwerte für den Nährstoffsaldo („Bilanzobergrenzen“) aus Umweltqualitätszielen abgeleitet worden sind.

Problematisch erscheint in diesem Zusammenhang der große Einfluss der Vielzahl an Kenngrößen, die in die Bilanzierung eingehen, wie etwa die Anwendung von Abschlagsfaktoren für Futterverluste, die anrechenbaren Stickstoffgehalte in Wirtschaftsdüngern, die Bezifferung der Stallverluste etc. Begriffsdefinition und Rechenmethoden der Bilanzen sind zentral, wenn der Stickstoffsaldo als Indikator für die Umweltbewertung der Stickstoffflüsse herangezogen wird – wie z. B. im deutschen Maßnahmenprogramm für den Klimaschutz, in dem 70 kg N/ha/a als Zielwert für das Jahr 2030 genannt sind.

Diese Parameter bedürfen teilweise auch einer regionalen Differenzierung. Und die Zielwerte sollten nach Betriebstypen unterschieden werden, entscheidend ist dabei die Frage, ob die Betriebe Tiere halten oder nicht.

Bislang fehlen verbindliche Zielwerte für Stickstoffüberschüsse auf EU-Ebene. Mit der Farm-to-Fork-Strategie steht als Zielwert eine Halbierung der Stickstoffüberschüsse im Raum.

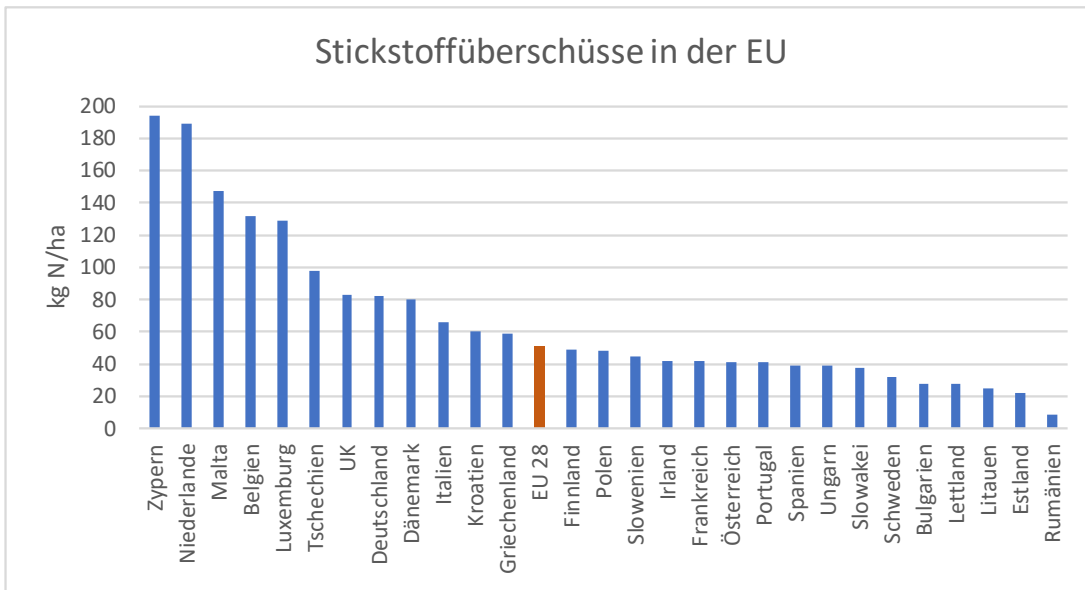
Abbildung 3-5: Ausgebrachte Stickstoffmengen von Mineraldünger und organischen Düngemitteln 2018



Quelle: UNFCCC Inventory Submission 2020

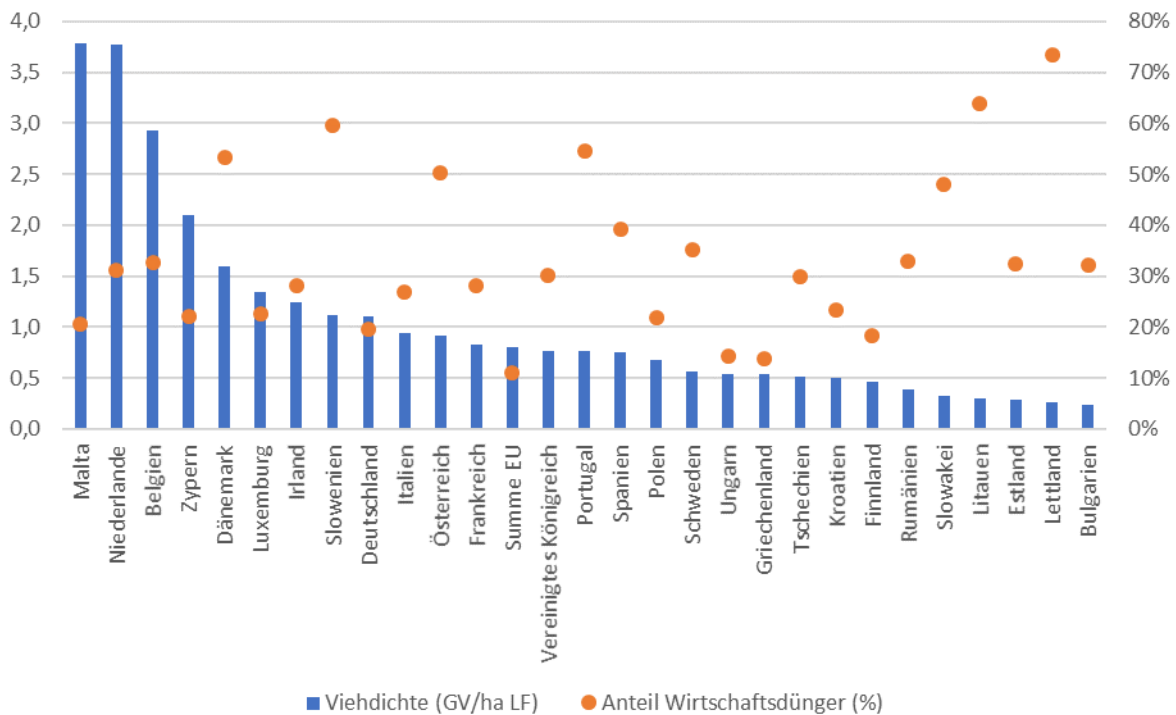
In Bezug auf die Stickstoffverwendung fällt auf, wie unterschiedlich in den Mitgliedstaaten die Flächenbilanzen für Stickstoff ausfallen (Faktor 9-10), siehe Abbildung 3-6. Aber auch der Anteil des Stickstoffs aus Wirtschaftsdüngern variiert stark. Dabei hängt der Wert nicht allein von der Größe des Viehbestands ab (bzw. der Viehdichte pro Fläche). In einzelnen Mitgliedstaaten nimmt der Anteil des Wirtschaftsdüngers an den gesamten Stickstoffeinträgen nur einen geringen Anteil ein. Das heißt hier werden zusätzlich große Mengen an Mineraldüngern aufgebracht.

Abbildung 3-6: Stickstoffüberschüsse in kg N/ha im Jahr 2016 (nach Flächenbilanz)



Quelle: Eurostat Database 2020

Abbildung 3-7: Anteil Wirtschaftsdünger und Viehdichte in den Mitgliedstaaten



Quelle: eigene Darstellung nach UNFCCC Inventory Submission 2020 und Eurostat

Tabelle 3-3: Minderungswirkungen Reduktion Stickstoffeinsatz gemäß Farm-to-Fork-Zielen

Mineraldüngereinsatz	Mio. t N	11,0
Einsatz von organischen Düngemitteln (Wirtschaftsdünger etc.)	Mio. t N	5,6
Stickstoffausbringung gesamt	Mio. t N	16,5
20 %-ige Reduktion	Mio. t N	3,3
Emissionsfaktor	kg CO ₂ eq./kg N	6,2
Minderungswirkung gesamt	Mio. t CO₂eq.	20,5

Variation bei Verwendung der zukünftigen Emissionsfaktoren für Wirtschaftsdünger und Mineraldünger:

<i>Emissionsfaktor Mineraldünger</i>	<i>kg CO₂eq./kg N</i>	<i>8,2</i>
<i>Emissionsfaktor organische Düngemittel</i>	<i>kg CO₂eq./kg N</i>	<i>4,5</i>

Annahme: Durch besseres Düngemanagement und verbesserte Technik und Umweltauflagen wird der Wirtschaftsdünger besser ausgenutzt und verdrängt Mineraldünger. Es wird angenommen, dass die Minderungen zu 75 % aus Mineraldünger und zu 20 % aus Wirtschaftsdünger erfolgen.

<i>Minderungswirkung gesamt bei Differenzierung nach synthetischen und organischen Düngemitteln</i>	<i>Mio. t CO₂eq.</i>	<i>24,0</i>
---	---------------------------------	-------------

Schlussfolgerung:

- Die Minderung, die aus der Einführung eines Nährstofftools auf Betriebsebene erfolgt ist ohne die Festlegung von verbindlichen Stickstoffüberschussgrenzwerten nicht abschätzbar.
- Großes Minderungspotenzial von 20,5 Mio. Tonnen CO₂eq. bei Umsetzung des Zielwerts der Farm-to-Fork-Strategie. Für die Zielerreichung einer Reduktion des Stickstoffdüngereinsatzes von -20 % sind vor allem große Flächenländer mit intensiver Landwirtschaft in der Pflicht. In Ländern mit Stickstoffüberschüssen unter 50 kg N (Flächenbilanz) sind nur regional Minderungspotenziale erschließbar.
- In diesen Ländern (mit teilweise hoher regionaler Viehdichte) wirken neue EF des IPCC: Neben verschiedenen anderen Umweltinteressen (v. a. Wasser- und Luftreinhaltung) wird auch der Klimaschutz zunehmend ein wichtiger Treiber für die Verringerung des Mineraldüngereinsatzes und die Absenkung des Stickstoffniveaus insgesamt. Die neuen Emissionsfaktoren des IPCC für Stickstoffdünger können hierbei einen wichtigen Beitrag leisten.
- Für die Zielerreichung ist die Einführung von betriebsspezifischen Obergrenzen für Stickstoffüberschüsse auf Basis der Gesamtbilanz ein wesentlicher Baustein, der mit Hilfe des Nährstofftools umgesetzt werden kann.

3.1.4. GLÖZ 7 und 8: Bodenbedeckung und Fruchtwechsel

GLÖZ 7 und GLÖZ 8: Keine vegetationslosen Böden in der/den nichtproduktiven Zeit(en) und Fruchtwechsel

Inhalte	<i>Erhaltung des Bodenpotenzials durch Verpflichtung zum Zwischenfruchtanbau, wenn keine neue Kultur etabliert wird, und Ausweitung der Fruchtfolge</i>
Aktuelle Situation und Beschreibung	Aktuell überwiegen vor allem in Mitteleuropa maximal dreigliedrige Fruchtfolgen. Die Einführung von mehrgliedrigen Fruchtfolgen bietet große Vorteile in Bezug auf den Aufbau von Bodenkohlenstoff und geringere Düngemittleinsätze durch höhere Vorfruchtwerte sowie die ganzjährige Bedeckung der Äcker mit Zwischenfrüchten, die den Stickstoff über das Winterhalbjahr in der Pflanzenbiomasse binden und Auswaschungsverlusten entgegenwirken. Je nachdem welche Fruchtfolge ersetzt wird, bieten sich verschiedene Reduktionspotenziale. Emissionsminderungen vor allem durch Einführung von Leguminosen in die Fruchtfolge, aber auch Grünbrache sind sinnvoll. EU- weit liegt der Anteil der angebauten Leguminosen an der gesamten Ackerfläche im Jahr 2016 bei 2,3 % (2,4 Mio. ha).
Einfluss auf die Treibhausgasminde rung	Durch eine Erweiterung der Fruchtfolge kann durch Humusaufbau zusätzlicher Kohlenstoff im Boden gebunden werden, und durch die Einsparung von Stickstoffdüngern z.B. in Folge des Leguminosen-Anbaus werden die Lachgasemissionen aus den Böden verringert.
Methodik	Die Kohlenstoffeinbindung durch Humusaufbau unterliegt großen Unsicherheiten und wird bisher nicht konkret in den Treibhausgasinventaren abgebildet. Der Humusgehalt der Böden wird zudem zu über 50 % von Witterung und Klima beeinflusst, zu 20-30 % von den Bodeneigenschaften, und die Bewirtschaftungsmaßnahmen können den Humusgehalt nur zu 5-30 % beeinflussen. Minderungspotenziale sind daher von der lokalen Situation abhängig und schwer zu ermitteln. Nach der seit 2006 geltenden IPCC-Methodik werden in der Treibhausgasberichterstattung keine Lachgasemissionen aus der biologischen Stickstofffixierung der Leguminosen berichtet. Daher werden die Minderungswirkungen über die eingesparten Mineraldüngermengen ermittelt. Die Berechnung erfolgt auf Basis der durchschnittlichen Düngergaben pro Hektar. Die Ermittlung erfolgt auf Basis des eingesetzten Mineral- und Wirtschaftsdüngers geteilt durch die gedüngte Fläche. ⁸ Damit ergibt sich EU-weit eine Stickstoffgabe in Höhe von 109 kg N/ha. Da ohne eine Änderung der Tierbestände der anfallende Wirtschaftsdünger in voller Höhe erhalten bleibt und umverteilt wird, wird vorausgesetzt, dass die Einsparungen über eine Reduktion des Mineraldüngers erfolgen (EF Mineraldünger 6,2 kg CO ₂ eq./kg N).
Emissionen	Siehe GLÖZ 5
Ziel und Minderungswirkung	Bei Etablierung einer fünfgliedrigen Fruchtfolge ist der Anbau einer Leguminose meist enthalten. Demnach ist ein Flächenanteil von bis zu 20 % an der gesamten LF aus Pflanzenbausicht möglich. Über den GLÖZ 8 Standard kann ein verbindlicher Anteil für den Leguminosen-Anbau vorgeschrieben werden. Für eine Abschätzung der Minderungswirkung wird mit einer Erhöhung des Leguminosen-Anbaus auf 5 % der Ackerfläche gerechnet. Durch die Ausweitung des Leguminosen-Anbaus auf 5 % der Ackerfläche infolge von verbindlichen Vorgaben zum Fruchtwechsel können zusätzlich 1,8 Mio. Tonnen CO ₂ eq. durch die Einsparung von Stickstoffdüngern erfolgen.
Einschätzung/Empfehlung	Die Abschätzung von Humusanreicherungen ist mit großen Unsicherheiten verbunden und Stickstoffeinsparungen lassen sich nur anhand regionaler Fruchtfolgen ermittelt und sind daher im Rahmen dieses Kurzpapiers

⁸ Die Anrechnung der eingesparten Wirtschaftsdünger erfolgt überschlagsweise nur zu 50%, da unklar ist inwieweit der Wirtschaftsdünger effizient eingesetzt wird und ob entsprechende Ausbringungsflächen zur Verfügung stehen. Nicht in der gedüngten Fläche enthalten sind: Ökolandbau, Brachflächen, Leguminosenfläche, ertragsarmes und aus der Nutzung genommenes Dauergrünland

GLÖZ 7 und GLÖZ 8: Keine vegetationslosen Böden in der/den nichtproduktiven Zeit(en) und Fruchtwechsel

nichtmöglich. Die Abschätzung der Minderungswirkung in Bezug auf den GLÖZ 8 Standard basiert daher auf der Ausweitung des Leguminosen-Anbaus. Weitere Minderungswirkungen in Folge einer Ausweitung der Fruchtfolgen sind aber möglich.

Trotz der genannten Unsicherheiten bietet die Einführung einer mehrgliedrigen Fruchtfolge (mind. viergliedrig) ein Potenzial für den Klimaschutz und große Synergien mit der Reduktion der Stickstoffüberschüsse. Die Landwirte sollten außerdem ein hohes Eigeninteresse an einer Erweiterung der Fruchtfolgen haben, denn der Erhalt und die Erhöhung des Bodenkohlenstoffs ist eine zentrale Voraussetzung für eine angepasste Bewirtschaftung im Rahmen des Klimawandels, vor allem in Bezug auf die Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens.

Herausforderungen	Schwierigkeiten liegen vor allem in der Vermarktung der Feldfrüchte, wenn diese nicht etwa als Futtermittel auf dem eigenen Betrieb Verwendung finden. In der Schaffung von Maßnahmen auf der Nachfrageseite (Verarbeitung, Handel, Verbraucher) liegt daher eine wichtige Politikaufgabe, siehe dazu auch Eco-Scheme Vorschlag 1: Anbau von Leguminosen
Datenquelle	Eurostat Database 2020 (ef_lac_main; ef_lus_peggrass), UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.D), IPCC 2006

Tabelle 3-4: Minderungswirkungen Leguminosen-Anbau

Fläche Leguminosen	Hektar	2.373.170
Anteil Leguminosen an Ackerland	%	2,4 %
Minderungswirkung aktuell (2,4 %)	Mio. t CO ₂ eq.	1,6
Minderungswirkungen bei 5 %	Mio. t CO ₂ eq.	3,4
Zusätzliche Minderungswirkung	Mio. t CO₂eq.	1,8

Schlussfolgerung:

- Mehrgliedrige Fruchtfolgen sind ein wichtiger Baustein der Landwirtschaft für Klimaschutz und Klimaanpassung.
- Im Rahmen der hochskaligen Betrachtung dieser Kurzanalyse lässt sich die Minderungswirkung nur über eine Ausweitung des Leguminosen-Anbaus quantifizieren.
- Effekte bestehen sowohl in der Einsparung von Stickstoff und damit in der Verringerung der Lachgasemissionen sowie im Humusaufbau und damit in der Senkenwirkung von Ackerböden.
- Wichtig ist in dem Zusammenhang auch ein politisches Engagement auf der Nachfrageseite. Können die vielfältigeren Früchte von mehrgliedrigen Fruchtfolgen nicht auf den Betrieben als hofeigenes Futter verwendet werden, müssen Absatzmärkte angereizt werden.

3.1.5. GLÖZ 9: Biodiversität

GLÖZ 9: Biodiversität und Landschaft (Schutz und Qualität) – 1

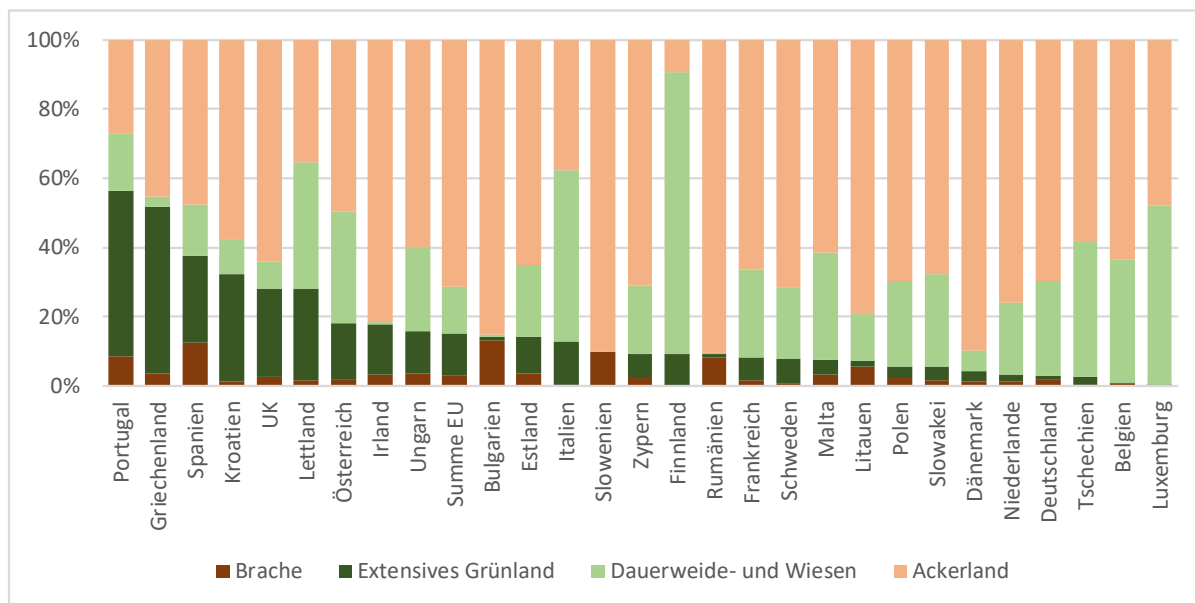
Inhalte	<i>Erhaltung nichtproduktiver Landschaftselemente und Bereiche zur Verbesserung der Biodiversität in landwirtschaftlichen Betrieben</i>
Aktuelle Situation und Beschreibung	Flächendaten für die Anteile an nichtproduktiven Landschaftselementen sind nicht verfügbar. Näherungsweise wird daher der Anteil der Brachflächen für die Betrachtung der aktuellen Situation verwendet. EU-weit liegt der Anteil der Brachfläche an der gesamten Ackerfläche im Jahr 2016 bei 5,5 % (5,7 Mio. ha). Innerhalb der Mitgliedsländer unterscheiden sich die Anteile stark. In den meisten Ländern liegen die Anteile an der gesamten Ackerfläche bei unter 5 %.
Einfluss auf die Treibhausgasminderung	Der Verzicht auf Düngegaben auf Flächen mit Landschaftselementen und in nichtproduktiven Bereichen reduziert die N ₂ O-Emissionen aus der Bodenbewirtschaftung. Das Minderungspotenzial ist abhängig von der derzeitigen Höhe der Düngegabe und dem Flächenumfang. Weitere Einsparungen sind über die Festlegung von Bodenkohlenstoff und CO ₂ in der Biomasse (Bäume) möglich und abhängig von der Art der nichtproduktiven Fläche (Hecke, Brache etc.)
Methodik	Die Berechnung für die Reduktion der N ₂ O-Emissionen erfolgt auf Basis der durchschnittlichen Düngergaben pro Hektar. Die Ermittlung erfolgt auf Basis des eingesetzten Mineral- und Wirtschaftsdüngers ⁹ geteilt durch die gedüngte Fläche. Damit ergibt sich EU-weit eine Stickstoffgabe in Höhe von 109 kg N/ha. Da ohne eine Änderung der Tierbestände der anfallende Wirtschaftsdünger in voller Höhe erhalten bleibt und umverteilt wird, wird vorausgesetzt, dass die Einsparungen über eine Reduktion des Mineraldüngers erfolgen (EF Mineraldünger 6,2 kg CO ₂ eq./kg N). Die Festlegung von Bodenkohlenstoff wird nicht weiter berücksichtigt, da eine Differenzierung der Flächen nicht möglich ist und die Anrechnung dieses Effekts ohnehin mit methodischen Schwierigkeiten verbunden ist (siehe dazu auch GLÖZ 1 und GLÖZ 5).
Emissionen	Siehe GLÖZ 5
Ziel und Minderungswirkungen	Der aktuelle Anteil der Brache an der Ackerfläche betrug im Jahr 2016 5,7 %. Durch eine Ausweitung der unproduktiven Fläche auf 7,5 % des Ackerlandes lassen sich zusätzliche Minderungswirkungen von 1,2 Mio. Tonnen CO ₂ eq. erzielen. Eine Ausweitung des Anteils der unproduktiven Flächen auf die gesamte gedüngte Fläche (inkl. Grünland) lassen sich Emissionen in Höhe von 2,5 Mio. Tonnen CO ₂ eq. einsparen.
Empfehlungen	Über die Festlegung einer Mindestgrenze für nichtproduktive Landschaftselemente und Bereiche muss der aktuelle Status gesichert werden, ansonsten führt diese Maßnahme zu zusätzlichen Emissionen gegenüber heute. Zusätzliche Klimawirkungen werden nur erreicht, wenn die Mindestgrenze über die heutigen Brachflächenanteile hinausgeht. Abbildung 3-8 zeigt, dass über die Hälfte der Länder schon hohe Flächenanteile für Brache und ertragsarmes/extensives Dauergrünland (ungedüngtes) an der gesamten LF aufweisen. In diesen Ländern gilt es, den Status Quo zu sichern. Die Mindestgrenze sollte für die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche eines Betriebes erfolgen. D. h. auch für gedüngte Grünlandflächen sollte ein Mindestanteil an nichtproduktiver Fläche ausgewiesen werden. Auf diese Weise lassen sich mit dieser Maßnahme auch hohe Synergien für den Artenschutz erreichen. Flächen, die dem Gewässer- und dem Bodenschutz dienen, sollten dabei anrechenbar sein. Außerdem sollte eine Prüfung erfolgen, inwieweit man diese Flächen für die Anlage extensiver, streifenförmiger ungedüngter Agroforstsysteme zulässt.

⁹ Die Anrechnung der eingesparten Wirtschaftsdünger erfolgt überschlagsweise nur zu 50%, da unklar ist inwieweit der Wirtschaftsdünger effizient eingesetzt wird und ob entsprechende Ausbringungsflächen zur Verfügung stehen.

GLÖZ 9: Biodiversität und Landschaft (Schutz und Qualität) – 1

Herausforderungen	Die Ausweitung der unproduktiven Flächen hat wirtschaftliche Auswirkungen für die Betriebe, da die Produktionsmengen sinken.
Datenquellen	Eurostat Database 2020 (ef_lac_main; ef_lus_pegrass), UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.D)

Abbildung 3-8: Anteil der Nutzungen an der gesamten LF im Jahr 2016



Quelle: Eurostat Database 2020

Tabelle 3-5: Minderungswirkungen unproduktiver Flächen

Fläche Brache	Mio. Hektar	5,7
Anteil Brache an Ackerland	%	5,7 %
Minderungswirkung aktuell (5,7 %)	Mio. t CO ₂ eq.	3,8
Unproduktive Fläche bei Erhöhung auf 7,5 % Ackerfläche	Mio. Hektar	7,5
Minderungswirkungen bei Erhöhung auf 7,5 %	Mio. t CO ₂ eq.	5,0
Zusätzliche Minderungswirkung	Mio. t CO₂eq.	1,2
Minderungswirkung pro zusätzlichem % Punkt Ackerland	Mio. t CO ₂ eq.	0,7
Anteil Brache an Ackerland und Dauerweiden- und Wiesen (gedüngt)	%	4,1 %
Zusätzliche Minderungswirkung bei Erhöhung auf 7,5 % der gesamten gedüngten LF	Mio. t CO₂eq.	3,2

Schlussfolgerung:

- In vielen Ländern gibt es aktuell schon höhere Brachflächenanteile, als über die Greeninganforderung vorgeschrieben sind. Über die neue GAP muss daher der IST-Zustand gesichert werden, sonst sind zusätzliche Emissionen damit verbunden.
- Im Bereich der unproduktiven Flächen steht der Schutz der Biodiversität im Vordergrund. Der Klimaschutz durch die Einsparung der Lachgasemissionen, wenn diese Flächen nicht gedüngt werden, ist daher ein Co-Benefit zur Biodiversität.
- Über eine Ausweitung der unproduktiven Flächenanteile über den heutigen Status hinaus lassen sich zusätzliche Minderungswirkungen erzielen. Die wesentliche Minderungswirkung besteht in einer Ausweitung der ungedüngten Fläche und damit einer Einsparung der Stickstoffdünger, einhergehend mit der Reduktion der Lachgasemissionen aus Böden.

3.1.6. Schlussfolgerungen Konditionalität

Nach der bisher abzusehenden Ausgestaltung der Konditionalität ist keine signifikante Treibhausgasreduktion durch die verpflichtenden Standards zu erwarten. Zwei Standards (GLÖZ 1 zum Erhalt der Dauergrünlandfläche und GLÖZ 9 könnten bei Beibehaltung der bisherigen Vorgaben (Reduktion des Grünlands um bis zu 5 %, Mindestanteil unbewirtschafteter Flächen von 5 %) im Extremfall sogar zu leicht höheren Emissionen führen als aktuell. Auf welchem Niveau die Bedingungen für die potenziell wirksamsten Maßnahmen bei GLÖZ 2 (Schutz von Feuchtgebieten und Moorböden) und GLÖZ 5 (Betriebsnachhaltigkeitsinstrument für Nährstoffe) festgelegt werden, ist derzeit nicht absehbar und Einsparungspotenziale entsprechend nicht einzuschätzen. Auch für die möglichen Treibhausgasreduktionen aus GLÖZ 7 und 8 besteht keine ausreichende Datengrundlage für eine Abschätzung. Durch einen verbesserten Fruchtwechsel in GLÖZ 8, der mindestens 5 % Leguminosenanteil vorsieht, könnten Emissionen in Höhe von 1,8 Mio.t CO₂eq. eingespart werden.

Die folgende Tabelle stellt die möglichen Einsparpotenziale mit am Status quo orientierten GLÖZ-Standards und an Vorschlägen der Zivilgesellschaft orientierten höheren Vorgaben zusammen.

Tabelle 3-6: Abschätzung der Minderungswirkungen der GLÖZ-Standards

Maßnahme	Einsparpotenzial Status-Quo	Anmerkungen	Einsparpotenzial	Anmerkungen
Mio. t CO ₂ eq./Jahr				
GLÖZ 1 (Erhalt Grünlandfläche) ¹⁰		Keine Aussage möglich, welche zusätzlichen Emissionen über den IST-ZUSTAND (+34,7 Mio. t CO ₂) hinausgehen, bzw. welche Minderungen ggü. dem IST-ZUSTAND zu erreichen sind.		
GLÖZ 2 (Schutz Feuchtgebiete)	-0,8 (über 20 Jahre lang)	Verbot Umwandlung Feuchtgebiete zu Acker- und Grünland	-0,8 + -2,6 = -3,4	Umwandlung 50 % Ackerland auf org. Böden in Grünland
GLÖZ 5 (Nährstoffmanagement)	0	Keine verbindlichen Obergrenzen für Nährstoffüberschüsse	-20,5 (bis 24 nach IPCC Refinement 2019)	Ziel 2030 Farm-to-Fork: Reduktion der Stickstoffdünger um 20 % (Halbierung Stickstoffüberschüsse um 50 %)
GLÖZ 7 & 8 (Bodenbedeckung und Fruchtwechsel)	?	Ohne konkrete Ausgestaltungsvorschläge nicht abschätzbar	-1,8	5 % Leguminosenanteil im Fruchtwechsel
GLÖZ 9 (Biodiversität und Landschaft)	+ 0,5	Bei 5 % Anteil unproduktive Fläche an Ackerland (derzeit EU Durchschnitt 5,7 % ¹¹ Brache)	-3,2	7,5 % unproduktive Fläche für Ackerland und Dauerweiden- und Wiesen (gedüngt)
Gesamt	-0,3		-28,9	
Anteil and Gesamtemissionen aus der Landwirtschaft und Landnutzung	-0,06 %		-5,9 %	

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis UNFCCC Inventory Submission 2020, Eurostat Database 2020

Die Analyse verdeutlicht, dass bei Anwendung der GLÖZ Standards auf dem derzeitigen Niveau kaum mit verringerten Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft zu rechnen ist. Mit Beibehaltung würde nur ein Anstieg der Treibhausgase verhindert. Unklar ist noch, wie die neuen GLÖZ Standards zum Schutz von Feuchtgebieten und zum Nährstoffmanagement ausgestaltet werden.

¹⁰ Auf Basis der EU Inventardaten ist nicht abschätzbar, wie sich die Baseline entwickeln würde. Die Emissionen aus dem Umbruch von Dauergrünland in Ackerland sind seit den 90er Jahren etwa auf gleichem Niveau (35,7 Mio t CO₂ 1990, 34, 7 Mio. t CO₂ 2018). Gehen die in den letzten Jahren umgewandelten Flächen aus dieser Kategorie heraus, würden die ausgewiesenen Emissionen nicht zusätzlich auftreten, sondern den Status-Quo aufrecht erhalten. Im Worst-Case können aber zusätzliche Emissionen auftreten.

¹¹ Auf Basis der Eurostat Daten für das Jahr 2016

Selbst mit der bislang von den LandwirtschaftsministerInnen der EU abgelehnten Integration von Zielen aus der Farm-to-Fork-Strategie, insbesondere zu Nährstoffmanagement und ehrgeizigerer Vorgaben für Grünlanderhalt und Bodenschutz würden sich die Emissionen nur um etwa 6 % verringern.

Die Argumentation der Europäischen Kommission, dass 40 % der Direktzahlungen dem Klimaschutz dienen würden, da sie an die verbindlichen GLÖZ Standards gebunden sind, hat damit nach derzeitigen Kenntnisstand keine belastbare Grundlage.

3.2. Eco-Schemes

Eco-Schemes oder auch auf deutsch Öko-Regelungen für Klima und Umwelt sind ein neues, für die Landwirte freiwilliges Instrument, das öffentliche Leistungen honorieren soll, die über die gesetzlichen Standards sowie die Konditionalität der Direktzahlungen (siehe vorheriges Kapitel) hinausgehen. Die Eco-Schemes werden aus EGFL-Mitteln finanziert und ersetzen das derzeit gültige Greening.

Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, Eco-Schemes anzubieten. Diese sollen flächenbezogen sein, da auch die Zahlungen jährlich für förderfähige Hektarfläche gewährt wird. Die Umweltwirkungen der Eco-Schemes werden maßgeblich von dem Ambitionsniveau bei der Ausgestaltung auf Mitgliedsländerebene beeinflusst. Im folgenden wird daher die Minderungswirkung von verschiedenen in der Diskussion befindlichen Eco-Schemes eingeschätzt. Die betrachteten Eco-Schemes beziehen sich dabei überwiegend auf die Vorschläge der Verbände-Plattform (2020) zur Agrarministerkonferenz 2020, legen aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern stellen nur einen Ausschnitt der Eco-Schemes mit wesentlichen Minderungspotenzialen in Bezug auf den Klimaschutz dar.

3.2.1. Ausweitung des Leguminosen-Anbaus

Vorschlag 1: Anbau von Leguminosen

Inhalte	Anbau von Leguminosen ohne Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln
Aktuelle Situation und Beschreibung	EU- weit liegt der Anteil der angebauten Leguminosen an der gesamten Ackerfläche im Jahr 2016 bei 2,3 % (2,4 Mio. ha). In den meisten Ländern liegen die Anteile an der gesamten Ackerfläche bei unter 5 %. Insgesamt ist die Leguminosen-Anbaufläche in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich rückläufig zugunsten von Ölpflanzen und Getreide.
Einfluss auf die Treibhausgasminde- rung	Leguminosen können ohne zusätzlichen Stickstoffdünger angebaut werden, da sie selbst Stickstoff binden. D. h. für die Ackerfläche, auf der Leguminosen angebaut werden, fällt in dem entsprechenden Jahr keine Stickstoffdüngung an. Gleichzeitig haben Leguminosen einen Vorfruchtwert, und beim Anbau der Folgekultur kann weiterer Stickstoffdünger eingespart werden. Dadurch können die Lachgasemissionen aus den landwirtschaftlichen Böden reduziert werden. Wird durch den Leguminosen-Anbau Mineraldünger eingespart, erfolgen weitere THG-Reduktionen im Bereich der Mineraldüngerproduktion im Industriesektor.
Methodik	Siehe GLÖZ 7 & 8
Ziel und Minderungswirkung	Bei Etablierung einer fünfgliedrigen Fruchtfolge ist der Anbau einer Leguminose meist enthalten. Demnach ist ein Flächenanteil von bis zu 20 % an der gesamten LF aus Pflanzenbausicht möglich. Bei Ausweitung des Leguminosen-Anbaus auf 20 % der Ackerfläche lassen sich bis zu 13,5 Mio. Tonnen CO ₂ q. zusätzlich einsparen. Es kann allerdings zu Überschneidungswirkungen mit dem GLÖZ 8 Standard kommen, wenn im Fruchtfolgewechsel ein verbindlicher Anteil für den Leguminosen-Anbau vorgeschrieben wird.
Einschätzung/Empfehlungen	Die Förderung des Leguminosen-Anbaus über die GLÖZ-Standards hinaus sollte auf Grund seiner Klimaschutzleistungen über die Eco-Schemes honoriert werden. Langfristig, wenn ausreichend Absatzmärkte zur Verfügung stehen, kann der Leguminosen-Anbau auch über die GLÖZ-Standards verbindlich vorgeschrieben werden.
Herausforderungen	Die Ausweitung des Leguminosen-Anbaus muss über eine Vermarktungsstrategie auf der Nachfrageseite unterstützt werden, damit Absatzmärkte zur Verfügung stehen. Eine Strategie für heimisches Pflanzeneiweiß in der menschlichen Ernährung inklusive der Förderung von heimischen Eiweißfuttermitteln kann dies befördern. Daneben stellt der hohe Anspruch der Leguminosen an die Unkrautregulierung den Anbau von Leguminosen ohne Pflanzenschutzmittel eine Herausforderung dar, hier bietet aber die mechanische Unkrautbekämpfung eine Alternative.
Quelle	Eurostat Database 2020 (ef_lac_main; ef_lus_pegrass), UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.D), IPCC 2006

Tabelle 3-7: Minderungswirkungen Leguminosen-Anbau

Fläche Leguminosen	Hektar	2.373.170
Anteil Leguminosen an Ackerland	%	2,4 %
Minderungswirkung aktuell (2,4 %)	Mio. Tonnen CO ₂ eq.	1,6
Minderungswirkungen bei 5 %	Mio. Tonnen CO ₂ eq.	3,4
Zusätzliche Minderungswirkung	Mio. Tonnen CO₂eq.	1,8
Minderungswirkung pro zusätzlichem % Punkt	Mio. Tonnen CO ₂ eq.	0,7
Zusätzliche Minderungswirkung bei 20 % (abz. 5 % GLÖZ 8 (+ 15 % ggü. GLÖZ 8))	Mio. Tonnen CO₂eq.	10,1

Nicht in der gedüngten Fläche enthalten sind: Ökolandbau, Brachflächen, Leguminosenfläche, ertragsarmes und aus der Nutzung genommenes Dauergrünland

3.2.2. Ausweitung unproduktiver Flächen

Vorschlag 2: Ausweitung unproduktiver Flächen (Brachen, Blühstreifen etc. auf Ackerland)

Inhalte	Schaffung weiterer unproduktiver Flächen, so dass der Anteil über den Anteil der in GLÖZ 9 Biodiversität und Landschaft vorgeschlagenen Regelung hinausgeht
Begründung	Jede zusätzliche unproduktive Fläche, die über die erforderlichen Mindestanteile des GLÖZ 9 hinausgeht, bietet weiteres Potenzial für den Klimaschutz und ist auf der landwirtschaftlichen Produktionsseite mit wirtschaftlichen Auswirkungen für die Betriebe verbunden. Daher sollten über die Eco-Schemes Anreize geschaffen werden, den Anteil unproduktiver Flächen auszuweiten. Allerdings hat dies Auswirkungen auf die Höhe der Produktion in der europäischen Landwirtschaft. Dies wird zunächst zu verringerten Exporten von Getreide und tierischen Produkten aus der EU führen. Sollte die Erzeugung so stark zurück gehen das erhöhte Importe zu erwarten sind, mit möglichen negativen Effekten im Ausland, sollte diese Maßnahme auf der Nachfrageseite durch eine Strategie zur Förderung einer stärker pflanzenbasierten Ernährung erfolgen. Siehe hierzu auch Kapitel 4.
Methodik	Siehe GLÖZ 9
Voraussetzung	Die hier geförderten Flächenanteile müssen über die unter GLÖZ 9 zukünftig verbindlichen Flächenanteilen hinausgehen und über dem heutigen Status Quo liegen, um zu zusätzlichen Minderungen zu führen.
Ziel und Minderungswirkung	Bei einer Erhöhung der unproduktiven Flächenanteile am Ackerland + Dauerweiden- und wiesen (gedüngt) auf 10 % können zusätzliche Minderungen von 2,4 Mio. Tonnen CO ₂ eq. im Bereich der Lachgasemissionen aus Böden mobilisiert werden.
Datenquellen	Eurostat Database 2020 (ef_lac_main; ef_lus_pegrass), UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.D)

Tabelle 3-8: Minderungswirkungen unproduktiver Flächen

Fläche Brache	Mio. Hektar	5,7
Anteil Brache an Ackerland	%	5,7 %
Minderungswirkung aktuell (5,7 % an Ackerland)	Mio. Tonnen CO₂eq.	3,8
Anteil Brache an Ackerland und Dauerweiden- und Wiesen (gedüngt)	%	4,1 %
Zusätzliche Minderungswirkung bei Erhöhung auf 10 % bezogen auf Ackerland und Dauerweiden- und Wiesen (gedüngt) + 2,5 % ggü. GLÖZ 9	Mio. Tonnen CO₂eq.	2,4

3.2.3. Förderung von Agroforstsystemen

Vorschlag 3: Agroforstsysteme	
Inhalte	Anlage und Bewirtschaftung einer breiten Vielfalt von Agroforstsystemen
Aktuelle Situation und Beschreibung	<p>Als Agroforstsysteme wird hier die Einbeziehung forstwirtschaftlicher Elemente in die Landwirtschaft verstanden. Dabei geht es vor allem um das Anlegen von möglichst streifenförmigen Elementen mit mehrjährigen Bäumen und Büschen (Holzpflanzen). Aber auch Kurzumtriebsplantagen sowie traditionelle Bewirtschaftungsformen wie Streuobstwiesen sind Agroforstsysteme.</p> <p>Konkrete Flächendaten zur Verbreitung von Agroforstsystemen werden unter Eurostat bisher nicht berichtet. Einen Anhaltspunkt bieten die ausgewiesenen Flächen für Kurzumtriebsplantagen. EU-weit liegt der Anteil an Kurzumtriebsplantagen bei 0,3 % an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Lediglich Estland und Portugal weisen Flächenanteile von über 1 % auf.</p>
Einfluss auf die Treibhausgasminderung	<p>Die Anlage von Agroforstsystemen bzw. Kurzumtriebsplantagen führt zu einer Reduktion des Stickstoffeintrags, da die Hölzer im Gegensatz zu den einjährigen Ackerkulturen auch ohne bzw. mit weitaus geringeren Düngegaben auskommen. Insgesamt sinkt dadurch die Höhe der Stickstoffdüngung pro Fläche und somit sinken in der Folge auch die Lachgasemissionen pro Hektar. Je nach Stickstoffbedarf der vorher angebauten Kulturarten (im Mittel der Fruchtfolgen) lassen sich bis zu 200 kg N/ha einsparen. Gleichzeitig wird durch den langjährigen Aufbau von Wurzelmasse der Bodenkohlenstoff erhöht. Je nach Nutzung der Bäume z. B. langjährig oder kurzfristig als Bioenergie kann eine zusätzliche Senke in der Holzbiomasse geschaffen werden, bzw. es können Treibhausgase aus der Nutzung fossiler Energien eingespart werden. Gleichzeitig kann die Nutzung von Holz aus Kurzumtrieb zum Schutz der Waldsenke beitragen.</p>
Methodik	<p>In Bezug auf die Kohlenstoffeinbindungen in den Boden bestehen nach wie vor Unsicherheiten; und eine Abbildung im Rahmen des Treibhausgasinventars ist schwierig. Allerdings bestätigen Studien das hohe Einbindungspotenzial von Kohlenstoff im Boden durch Agroforstsysteme (vgl. Wiesmeier, 2017; Strohm et al. 2012). Zwar gibt es auch hier Unsicherheiten bezüglich dessen genauer Höhe, die u. a. aus den Klima- und Bodenverhältnissen resultieren. Aber es ist in der Literatur unstrittig, dass die Anlage mehrjähriger Kulturen im Vergleich zu einjährigen Ackerkulturen eine signifikante Steigerung der Kohlenstoffeinbindung zur Folge hat. Durch die dauerhafte Anlage von Gehölzen auf Ackerflächen könnte damit ein attraktives, zusätzliches Senkenpotenzial für die Landwirtschaft geschaffen werden. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass der Effekt solcher langfristigen Pflanzungen zukünftig in die Inventarrechnung Eingang finden könnte.</p> <p>Daher werden die Emissionsfaktoren für die Einbindung von Bodenkohlenstoff im Folgenden ausgewiesen, und auch das Minderungspotenzial wird überschlagsweise dargestellt: Bodenkohlenstoffeinbindung pro Hektar Ackerland: +/- 1,6 Tonnen CO₂eq./ha/a (bis zur Herstellung eines neuen Gleichgewichts im Bodenkohlenstoff)</p> <p>Bei der Anlage von Kurzumtriebssystemen auf Grünland kann dagegen sogar Bodenkohlenstoff verloren gehen.</p> <p>Agroforstsysteme bzw. Kurzumtriebssysteme kommen ohne eine Stickstoffdüngung aus. Die Berechnung für die Reduktion der N₂O-Emissionen erfolgt auf Basis der durchschnittlichen Düngergaben pro Hektar. Die Ermittlung erfolgt auf Basis des eingesetzten Mineral- und Wirtschaftsdüngers geteilt durch die gedüngte Fläche. Damit ergibt sich EU-weit eine Stickstoffgabe in Höhe von 87 kg N/ha. Da ohne eine Änderung der Tierbestände der anfallende Wirtschaftsdünger in voller Höhe erhalten bleibt,</p>

Vorschlag 3: Agroforstsysteme

	wird vorausgesetzt, dass die Einsparungen über eine Reduktion des Mineraldüngers erfolgen (EF Mineraldünger 6,2 kg CO ₂ eq./kg N).
Ziel und Minderungspotenzial	Durch die Erhöhung des Anteils der Agroforstsysteme auf 5 % an der gesamten Ackerfläche lässt sich ein zusätzliches Minderungspotenzial von 3,0 Mio. Tonnen CO ₂ eq. durch eine Reduktion der Lachgasemissionen einsparen. Im Bereich der Kohlenstoffeinbindungen besteht ein Minderungspotenzial von bis zu 8,1 Mio. Tonnen CO ₂ , allerdings ist dieses mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Ein weiterer Vorteil der Ernte von Holz aus landwirtschaftlichen Flächen kann in der Verringerung des Nutzungsdrucks in den Wäldern bestehen.
Einschätzung/Empfehlungen	Für die Etablierung von Agroforstsystemen sind höhere Investitionen in den ersten Jahren nötig. Bis zur Ernte vergehen einige Jahre. Das sollte sich in den Förderbedingungen widerspiegeln. Außerdem muss gesichert sein, dass die Flächen in allen Mitgliedsländern weiterhin als anrechnungsfähige Flächen für die GAP in der landwirtschaftlichen Nutzfläche verbleiben.
Herausforderungen	Auch diese Maßnahme hat ab einem gewissen Flächenumfang Auswirkungen auf die Höhe der Produktion in der europäischen Landwirtschaft. Dies wird zunächst zu verringerten Exporten von Getreide und tierischen Produkten aus der EU führen. Sollte die Erzeugung so stark zurück gehen das erhöhte Importe zu erwarten sind, mit möglichen negativen Effekte im Ausland, sollte diese Maßnahme auf der Nachfrageseite durch eine Strategie zur Förderung einer stärker pflanzenbasierten Ernährung erfolgen. (Siehe hierzu auch Kapitel 4.) Für die Holzernte müssen langfristig sichere Absatzmärkte zur Verfügung stehen. Im Bereich der Kurzumtriebsplantagen ist die aktuelle Situation beispielsweise schwierig. Angesichts des aktuell schlechten Zustands der Wälder in einigen Teilen Europas sind die Holzmärkte voll und die Holzpreise niedrig. Die kostendeckende Produktion von Holz aus Kurzumtriebsplantagen ist zu den aktuellen Holzpreisen nicht möglich.
Datenquellen	Eurostat Database 2020 (ef_lus_sparea), UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.D)

Tabelle 3-9: Minderungswirkungen Agroforstsysteme

Fläche Kurzumtriebsplantagen	Hektar	524.890
Anteil Kurzumtriebsplantagen an Ackerland	%	0,5 %
Einsparung Stickstoffdünger pro Hektar	Kg N/ha	109
Emissionsfaktor Mineraldünger	Kg CO ₂ eq./kg N	6,2
Minderungswirkung aktuell (0,5 %)	Mio. Tonnen CO ₂ eq./a	0,4
Minderungswirkung bei 5 %	Mio. Tonnen CO ₂ eq./a	3,4
Zusätzliche Minderungswirkung	Mio. Tonnen CO₂eq./a	3,0
Minderungswirkung pro zusätzlichem % Punkt	Mio. Tonnen CO ₂ eq./a	0,7
Minderungswirkung Kohlenstofffestlegung Boden, große Unsicherheiten	Mio. Tonnen CO₂/a bis Gleichgewicht erreicht	8,1

Nicht in der gedüngten Fläche enthalten sind: Ökolandbau, Brachflächen, Leguminosenfläche, ertragsarmes und aus der Nutzung genommenes Dauergrünland

Vorschlag 4: Flächengebundene Tierhaltung

Ziel und Minderungspotenzial	Durch eine Reduktion der Tierbestände auf maximal 1,5 GVE pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche auf der Ebene der NUTS 2 Regionen sind Minderungspotenziale von 18,9 Mio. Tonnen CO ₂ eq. möglich.
Einschätzung/Empfehlungen	<p>Sowohl regional als auch auf Betriebsebene bietet die Reduktion der Tierbestandsdichten große Minderungspotenziale. Die Förderung von geringeren Tierbestandsdichten auf Betriebsebene kann daher einen wesentlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen leisten. Die Reduktion der Tierbestände auf Betriebsebene gegenüber einem Status Quo auf unter 2 GVE/ha sollte daher im Rahmen der Eco-Schemes gefördert werden. Ggf. sind zusätzliche Förderungen möglich, wenn die Bestandsreduktion in Gebieten mit regional hohen Tierbeständen oder umweltsensiblen Gebieten (hoher Anteil Moorflächen) erfolgt.</p> <p>Langfristig wird empfohlen, den Viehbesatz auch in die verbindlichen GLÖZ-Standards aufzunehmen. Es könnte auf diese Weise im Rahmen der GAP ein maximal zulässiger Viehbestand auf Betriebsebene verankert werden – beispielsweise beginnend mit 2 GVE/ha und mit einer Degression hinterlegt.</p>
Herausforderungen	Diese Maßnahme hat Auswirkungen auf die Höhe der europäischen Milch- und Fleischproduktion. Der hier abgeschätzte Abbau der Tierbestände um ca. 11 % führt ohne Verhaltensänderungen vor allem zu verringerten Exporten von Milchprodukten (Exportanteil von ca. 20 %) und Schweinefleisch (Exportanteil ca. 15 %). Im Bereich von Geflügel- und Rindfleisch mit geringeren Exportanteilen, ist diese Maßnahme nur im Einklang mit Änderungen auf der Nachfrageseite sinnvoll (siehe Exkurs Ernährung), da diese Maßnahme sonst zu Importen führt.
Datenquellen	Eurostat Database 2020 (ef_lsk_main, ef_lus_main, ef_lsk_bovine) und UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.A.-3.B)

Tabelle 3-10: Minderungspotenzial bei Flächenbindung von 1,5 GVE/ha (NUTS 2 Ebene)

	Einheit	Rinder	Schweine	Schafe/Ziegen	Geflügel	Gesamt
Flächengröße mit > 1,5 GVE/ha	Hektar			15.238.060		
	Mio. GVE	14,5	14,8	0,6	7,7	37,7
Tierbestand mit > 1,5 GVE/ha						
Anteil dieser Tiere an gesamt GVE	%	22 %	45 %	6 %	37 %	29 %
Erforderliche Reduktion in den Regionen	%	-40 % (entspricht ca. 11 % der gesamt GVE in der EU)				
Reduktion der GVE bei Obergrenze von 1,5 GVE	Mio. GVE	5,8	5,9	0,2	3,1	15,0
Emissionsfaktor	kg CO ₂ eq. pro GVE ¹³	2.357	732	2.145	123	
Minderungspotenzial	Mio. Tonnen CO₂eq.	13,67	4,32	0,52	0,38	18,9

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Eurostat 2020 und UNFCCC 2020

¹³ Berücksichtigt nur die CH₄- und N₂O-Emissionen aus der Verdauung und dem Wirtschaftsdüngermanagement, N₂O-Emissionen aus der Weidehaltung und der Ausbringung von Wirtschaftsdünger werden nicht berücksichtigt unter der Annahme, dass die Flächen weiterhin in der Produktion bleiben und gedüngt werden.

3.2.5. Grünlandbasierte Fütterung

Vorschlag 5: Grünlandbasierte Fütterung

Inhalte	Förderung eines Mindestgrünlandanteils für Wiederkäuer
Aktuelle Situation und Beschreibung	Regional ist das Verhältnis von Wiederkäuern zur verfügbaren Grünlandfläche sehr hoch. Das heißt, vielen Wiederkäuern steht nur ein geringer Anteil Grünland zur Verfügung. Im Durchschnitt werden in der EU 33 % der Wiederkäuer in Regionen mit mehr als 2 GVE/ha ¹⁴ Grünland gehalten. Während in den meisten Ländern die Werte regional stark schwanken, liegen in Belgien, Dänemark, Luxemburg, Niederlande, Finnland und Schweden die Wiederkäuerbestände im nationalen Durchschnitt bei über 2 GVE pro Hektar Grünland. Regional werden in den Niederlanden sogar Werte von 11 GVE/ha Grünland erreicht.
Einfluss auf die Treibhausgasminderung	Eine grünlandbasierte Fütterung der Wiederkäuer trägt dazu bei, Grünlandflächen zu erhalten und Kohlenstoff im Boden zu binden. Eine Ausweitung der Grünlandfläche durch die Umstellung auf eine verstärkte grünlandbasierte Fütterung bindet bei Umwandlung von Ackerland in Grünland größere Mengen an Kohlenstoff (+2,6 Tonnen CO ₂ eq./ha). Umgekehrt kann durch eine Anpassung der Tierbesatzdichte an die verfügbare Grünlandfläche der Tierbestand reduziert werden und damit Treibhausgase direkt in der Tierhaltung eingespart werden.
Methodik	Basierend auf den Wiederkäuerbeständen in den NUTS 2 Regionen wird die Fläche und die Anzahl der Tiere ermittelt, die in Regionen mit über 2 GVE/ha Grünland stehen. Anhand der verfügbaren Fläche in diesen Regionen wird der Anteil der GVE ermittelt, die bei einer Wiederkäuerbesatzdichte von 2 GVE/ha Grünland in den betroffenen Regionen stehen können. Die prozentual notwendige Reduktion wird einheitlich auf alle Wiederkäuergruppen (Rinder, Ziegen, Schafe) angewendet. Auf Basis des EU-Inventars wird anschließend der reduzierten Tierzahl eine THG-Reduktion zugeordnet. Gleichzeitig wird gegenübergestellt, welche Kohlenstoffeinbindung durch die Schaffung von neuem Dauergrünland erfolgen kann, wenn die Grünlandfläche ausgeweitet wird und keine Reduktion der Wiederkäuerbestände erfolgt.
Emissionen	Aktuell werden 192 Mio. Tonnen CO ₂ eq. durch die Rinderhaltung verursacht (Emissionen aus Verdauung, Stall und Lager). Hinzu kommen 24,6 Mio. Tonnen CO ₂ eq. durch die Haltung von kleinen Wiederkäuern wie Schafen und Ziegen.
Ziel und Minderungspotenzial	Durch eine Reduktion der Wiederkäuerbestände auf 2 GVE pro Hektar Grünland auf der Ebene der NUTS 2 Regionen sind Minderungspotenziale von mindestens 24,6 Mio. Tonnen CO ₂ eq. möglich. Allerdings gibt es bei dieser Zahl vermutlich eine Überschneidung mit dem zuvor genannten Potenzial der THG-Minderung bei der Förderung einer Obergrenze für die allgemeine Tierbesatzdichte.
Einschätzung/Empfehlungen	Die Förderung von Mindestgrünlandflächen pro Wiederkäuer im Rahmen der Eco-Schemes zu ermöglichen bietet Minderungspotenziale. Für die Mobilisierung zusätzlicher Minderungspotenziale gegenüber heute muss die Förderung allerdings an eine Änderung des Status Quo gebunden sein. Damit sollte entweder die Schaffung zusätzlicher Dauergrünlandflächen oder die Reduktion der Wiederkäuerbestände auf Betriebsebene gefördert werden.
Herausforderungen	Regional könnte es durch eine Förderung dieser Tierhaltungsform zu einer Ausweitung der Wiederkäuerbestände kommen. Dies ist aber insgesamt nicht das Ziel einer Fördermaßnahme zur grünlandbasierten Fütterung. Sollte die Maßnahme zu einem Ansteigen der Rinderzahlen führen, müssten die

¹⁴ Einen Richtwert für die Besatzstärke von Wiederkäuern pro Grünlandfläche anzugeben ist sehr schwierig, da die Graslanderträge für einzelne Standorte nach Niederschlag und Temperatur sehr verschieden ausfallen. Für Deutschland würde auf nationaler Ebene ein Wert von 1,5 GVE/ha nicht überschritten werden. Angesichts der regional aber höher liegenden Werte ist hier für die Betrachtung der Wert von 2 GVE/ha verwendet worden.

Vorschlag 5: Grünlandbasierte Fütterung

	Förderbedingungen so angepasst werden, dass der Tierbestand nicht weiter steigt bzw. schließlich doch zurück geht. Diese Maßnahme hat Auswirkungen auf die Höhe der europäischen Fleisch- und vor allem Milchproduktion, was ohne Verhaltensänderungen vor allem zu verringerten Exporten führen würde. Darüber hinaus sollte die Maßnahme aber nur im Einklang mit Änderungen auf der Nachfrageseite erfolgen (siehe Exkurs Ernährung).
Datenquellen	Eurostat Database 2020 (ef_lsk_main, ef_lus_main, ef_lsk_bovine) und UNFCCC Inventory submission 2020 (CRF Table 3.A.-3.B)

Tabelle 3-11: Minderungspotenzial bei Mindestgrünlandfläche von 2 GVE/ha Grünland (NUTS 2 Ebene)

	Einheit	Rinder	Schafe/Ziegen	Gesamt
Größe der Flächen im Regionen mit > 2 GVE/ha Grünland	Mio. Hektar		7,2	
Wiederkäuerbestand in Regionen mit > 2 GVE/ha Grünland	Mio. GVE	24,0	0,9	24,9
Anteil an Gesamtzahl Wiederkäuer	%	32 %	1 %	33 %
Erforderliche Reduktion	%		-42 % (entspricht ca. 14 % des gesamten Wiederkäuerbestandes in der EU)	
Reduktion auf 2 GVE/ha Grünland	Mio. GVE	10,1	0,4	10,5
Emissionsfaktor	kg CO ₂ eq. pro GVE	2.357	2.145	
Minderungspotenzial bei Anpassung Bestand an Fläche	Mio. t CO₂eq./a	23,8	0,8	24,6

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Eurostat 2020 und UNFCCC 2020

3.2.6. Weideprämie

Vorschlag 6: Weideprämie

Beschreibung	<p>Durch die Festlegung von Kohlenstoff in Wurzeln und im Boden bindet das Grünland große Mengen an Kohlenstoff. Der Boden kann aber nur einen gewissen Anteil an C aufnehmen, und nach Jahren des guten Managements stellt sich ein Gleichgewicht ein, das Jahrzehnte andauert. Nach Angaben des EU-Inventars beträgt der Anteil der Tiere, die auf Weide bzw. mit Auslauf (Paddock) gehalten werden, bei Milchkühen in kühleren klimatischen Zonen 23,9 % und in temperierten Regionen nur 1,3 %. Von den sonstigen Rindern stehen 37 % in kühleren Klimazonen auf der Weide, während 10 % in temperierten Klimazonen draußen gehalten werden. D. h. hier besteht durchaus Potenzial für mehr Weidehaltung.</p>
<i>Methodik und weitere Aspekte</i>	<p>Derzeit werden die Kohlenstoffbindungen aus der Weidewirtschaft nicht gesondert unter IPCC ausgewiesen, sondern es wird angenommen, dass das Dauergrünland nach 20 Jahren sein Gleichgewicht erreicht hat und nur noch geringe Kohlenstoffbindungen erfolgen.</p> <p>Im Bereich der Kohlenstoffspeicherung von Grünland ist allerdings weitere Forschung notwendig. Auch der festgelegte Zeitraum von 20 Jahren bis zur Erreichung des Gleichgewichts ist unsicher. Nach ersten Auswertungen der EP-Agri-Focus Group „Agriculture and Innovation“ in der Kurzstudie „Grazing for Carbon“ speichert beweidetes Grünland deutlich mehr Kohlenstoff als gemähtes Grünland:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Durchschnitt können auf beweidetem Grünland $0,8 \pm 0,2$ Mg C/ha/a (entspricht 2,9 Tonnen CO₂/ha) gespeichert werden. • Durch eine Verbesserung der Weidewirtschaft (Besatzdichte, Länge der Weidezeit etc.) kann die Kohlenstoffsенке um bis zu 0,28 Mg C/ha/a (entspricht 1,1 Tonnen CO₂/ha) erhöht werden. <p>Damit liegt die Kohlenstoffbindung durch Weide noch über dem derzeit vom IPCC verwendeten Wert für eine Neuanlage von Dauergrünland nach Ackerland (2,6 Tonnen CO₂/ha). Spitzenwerte lagen sogar bei > 3 Mg C/ha/a (> 11 Tonnen CO₂/ha) für Rotationsweiden. Die Höhe der Kohlenstoffbindungsrate wird maßgeblich von der Tierbesatzdichte beeinflusst. Hohe Einbindungsrate lassen sich bei ca. 1,3 GVE/ha Grünland erzielen.</p>
Minderungspotenzial	<p>Das Minderungspotenzial ist schwer abschätzbar, da keine regionalen Daten zu Weideanteilen, Beweidungsdichten und insbesondere nicht zur Kohlenstoffbindung auf Weiden zur Verfügung stehen. Die in der Kurzstudie „Grazing for Carbon“ veröffentlichten Kohlenstoffbindungsrate durch Weide zeigen aber, dass dieses Potenzial bisher wahrscheinlich wesentlich unterschätzt wurde.</p>
Empfehlungen	<p>Förderung in Form einer Weideprämie unter Festlegung von Besatzdichten (möglichst unter 1,5 GVE/ha).</p>
Datenquellen	<p>https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/fg25_01_minipaper_effects_and_tradeoffs.pdf UNFCCC Inventory Submission 2020, EUA_2018, Table 3.B(a)s2)</p>

3.2.7. Extensive Grünlandnutzung

Vorschlag 7: Extensive Grünlandnutzung (Überschneidungen mit Vorschlag 2: Ausweitung unproduktiver Flächen)

Inhalte	Extensive Grünlandnutzung unter Verzicht auf Umbruch, Pflanzenschutzmittel und mineralische Düngung
Aktuelle Situation und Beschreibung	<p>Die Grünlandproduktivität und die damit einhergehende Nutzung unterscheidet sich in den Mitgliedstaaten erheblich. Während in einigen Ländern über 50 % des Dauergrünlands als ertragsarmes bzw. aus der Erzeugung genommenes, ungedüngtes Dauergrünland berichtet wird, liegen in anderen Ländern dessen Anteile unter 5 %. Im EU-Mittel werden ca. 35 % der Grünlandfläche als ertragsarmes bzw. aus der Erzeugung genommenes Dauergrünland berichtet.</p> <p>Die Stickstoffgaben auf intensivem Dauergrünland liegen je nach Anzahl der Schnitte zwischen 100 und 300 kg N/ha (2-5 schürig). Die Ausweitung der extensiv genutzten Dauergrünlandflächen führt daher ebenso zu Einsparungen von Stickstoffdüngemitteln.</p>
Einfluss auf die Treibhausgasminderung	<p>Eine Ausweitung des extensiven Dauergrünlandes kann in Regionen mit intensiver Grünlandnutzung zu hohen Einsparungen in der Stickstoffdüngung und damit einer Reduktion der Lachgasemissionen führen.</p> <p>Analog zur Berechnung der Minderungswirkung von Brachen und Leguminosen-Anbau auf Ackerbau wird auch die Minderungswirkung einer Ausweitung des extensiven Dauergrünlands ermittelt.</p>
Ziel und Minderungspotenzial	<p>Bei durchschnittlich 109 kg N/Hektar gedüngter Fläche und einem Emissionsfaktor von 6,2 kg CO₂eq./kg N für Mineraldünger kann durch eine Anhebung der extensiven Dauergrünlandfläche pro zusätzlich 1 % an der gesamten Grünlandfläche der EU eine Minderung von 0,3 Mio. Tonnen CO₂eq. erreicht werden. Wird intensives Dauergrünland mit 300 kg N/ha extensiviert, liegt die Minderungswirkung bei 1 % Ausweitung bei 0,7 Mio. Tonnen CO₂eq./ha.</p>
Empfehlung	Neben der Festlegung eines Mindestanteils an unproduktiver Fläche über die GLÖZ 9 Standards sollte ein zusätzlicher Anreiz für die Ausweisung von extensivem Dauergrünland geschaffen werden.
Datenquellen	UNFCCC Inventory Submission 2020 (CRF Table 3.D), Eurostat Database 2020 (ef_lus_pegrass, ef_lac_main)

3.2.8. Moorschonende Bewirtschaftung

Vorschlag 8: Moorschonende Bewirtschaftung

Inhalte	Förderung der moorschonenden Bewirtschaftung mit hohen Wasserständen auf organischen Böden
Begründung	Neben den Mindeststandards unter GLÖZ 2 zum Schutz von organischen Böden sollten auch unter den Eco-Schemes weitere Anreize angeboten werden, um die Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung von organischen Böden zu verringern. Da mit der nassen Bewirtschaftung von Moorflächen in der Regel eine erhebliche Änderung der Bewirtschaftung verbunden ist, sind weitere Anreize nötig, um das Wasser in der Landschaft zu halten.
Voraussetzungen	Für die Erhöhung der Wasserstände in den entsprechenden Gebieten sind meist auch bauliche Veränderungen notwendig (Verfüllung der Gräben etc.). Diese sollten über die zweite Säule der GAP gefördert werden. In einigen Gebieten sind allerdings die Systeme für die Entwässerung funktionsfähig und können auch in umgekehrter Richtung gesteuert werden.
Methodik	Siehe GLÖZ 2
Ziel und Minderungspotenzial	Durch eine Erhöhung der Grundwasserstände auf die Wasserstufe 4+ auf 50 % der Moorfläche können CO ₂ -Emissionen in Höhe von 19,2 Mio. Tonnen CO ₂ eingespart werden.
Einschätzung/Empfehlungen	Eine Förderung der „moorschonenden Stauhaltung“ mit flurnahen Grundwasserständen im Winter und Grundwasserständen von ca. 20 cm unter Flur im Sommer kann die CO ₂ -Emissionen aus der Nutzung der organischen Böden erheblich reduzieren. Auch die Nutzung der Flächen als Paludikulturen (Schilf, Erle, nasse Weidewirtschaft) sollte im Rahmen der Eco-Schemes ermöglicht werden.

Tabelle 3-12: Minderungswirkungen Schutz on organischen Böden

Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Mooren	Mio. t CO ₂	71,9
Moorfläche gesamt	Mio. Hektar	4,4
Annahme: 50 % Grünland und 50 % Ackerland in Wasserstufe 4+	Mio. Hektar	2,2
Emissionsfaktor Wasserstufe 4+	t CO ₂ /ha	7,7
Einsparungen bei Erhöhung Wasserstufe	Mio. t CO ₂	19,2

3.2.9. Schlussfolgerungen Eco-Schemes

Die hier untersuchten Vorschläge für klimabezogene Eco-Schemes bieten im Gegensatz zu den GLÖZ-Standards das Potenzial für spürbare Emissionsreduktionen. Dies liegt vor allem daran, dass mit wirksamen Anreizen für eine flächengebundene Tierhaltung und eine grünlandbasierte Fütterung von Wiederkäuern, die größte Treibhausgasquelle in der Landwirtschaft - die Tierhaltung- direkt adressiert werden kann. Gelingt es, die Haltung von Wiederkäuern, vor allem Rindern, in den Intensivregionen auf 2 GV pro ha Grünland zu begrenzen, ließen sich bis zu 25 Mio. Tonnen CO₂ eq. einsparen (siehe Tabelle 3-13). Dabei bestehen große Überschneidungen mit den Reduktionen, die sich durch eine Flächenbindung der gesamten Tierhaltung ergeben würden, wobei der Abbau von intensiven Schweine- und Geflügelbeständen und der oft damit einher gehende regionale Nährstoffüberschuss einen zusätzlichen Einsparungseffekt hätte. Die klimafreundliche

Bewirtschaftung von Weideland hat zudem das Potenzial, die Senkenfunktion von Grünland zu steigern. Es liegen allerdings noch keine wissenschaftlich ausreichend belastbaren Daten vor, um diesen Effekt umfassend zu quantifizieren und in die internationale Methodik zur Bilanzierung der Treibhausgase aufzunehmen.

Weiteres Minderungspotenzial besteht vor allem in der Einführung und Ausweitung der Agroforestry und in der moorschonenden Bewirtschaftung der landwirtschaftlich genutzten organischen Böden.

Tabelle 3-13: Abschätzung der Minderungswirkungen möglicher Eco-Schemes

Maßnahme	Einsparpotenzial zusätzlich zu GLÖZ- Standards	Anmerkungen
	Mio. t CO ₂ eq./Jahr	
Ausweitung Leguminosen-Anbau	-10,1	Ausweitung auf insgesamt 20 %, + 15 % ggü. GLÖZ 8
Unproduktive Fläche	-2,4	Ausweitung auf 10 % der LF (abz. Ertragsarmes Dauergrünland)
Agroforestry	-3 + - 8,1 = -11,1	Ausweitung auf 5 % der Ackerfläche
Flächenbindung Tierhaltung	-18,9 (davon -4,7 von Schweinen und Geflügel)	Reduktion auf 1,5 GVE auf Ebene der NUTS 2 Regionen
Grünlandbindung Wiederkäuer	-24,6	Reduktion auf 2 GVE pro Hektar Grünland auf Ebene der NUTS 2 Regionen
Moorschonende Nutzung	-19,2	Erhöhung Wasserstand auf 50 % der landwirtschaftlich genutzten Moorflächen
Gesamt	- 72,1	Aus Flächenbindung Tierhaltung nur Schweine und Geflügel berücksichtigt
Anteil and Gesamtemissionen aus der Landwirtschaft und Landnutzung	-15 %	Gesamtemissionen von 490,6 Mio. Tonnen CO ₂ eq.

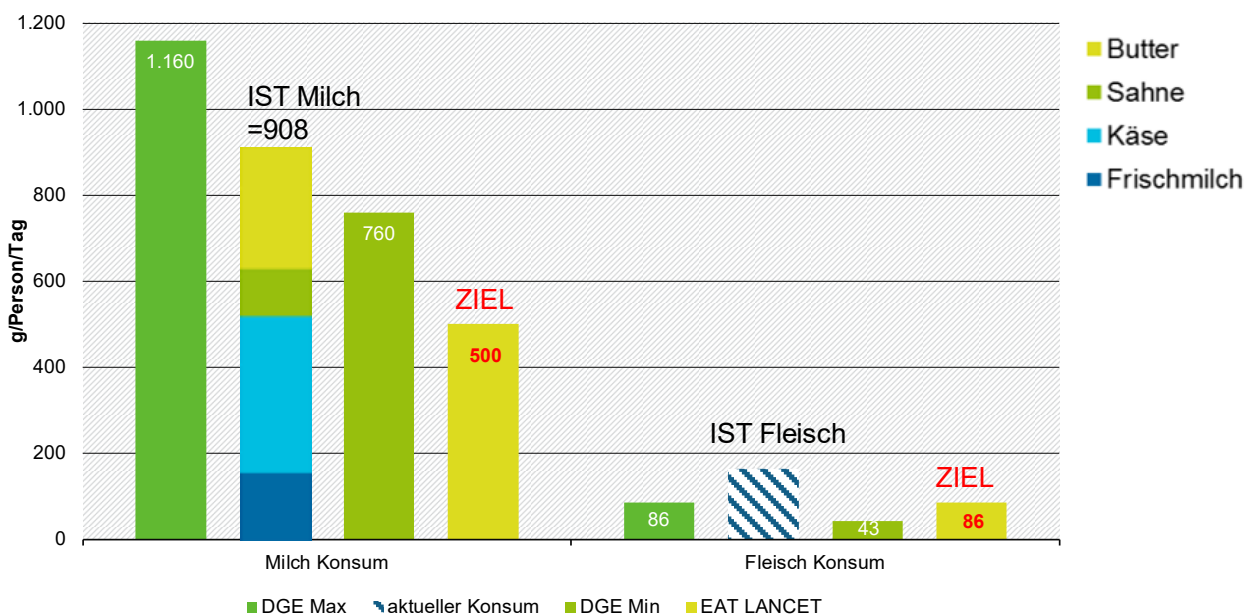
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis UNFCCC Inventory Submission 2020, Eurostat Database 2020

4. Exkurs Ernährung

Die landwirtschaftliche Produktion ist an die Nachfrage gekoppelt. Ohne eine Änderung der Nachfrage nach tierischen Produkten, heimischen Eiweißpflanzen oder der Art von Bioenergie (z. B. feste Biomasse aus Kurzumtriebssystemen statt gasförmiger Biomasse aus Vergärung von Mais) führt die Anpassung (oder Verringerung) der Produktion zu Importen. Bei einem hohen Anteil der Futterflächen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche spielt vor allem die Änderung der Nachfrage nach tierischen Produkten eine entscheidende Rolle. Neben einer Reduktion der Exporte von tierischen Produkten muss dafür vor allem der Konsum tierischer Produkte in der EU reduziert werden. Die historischen Ernährungsgewohnheiten schwanken stark zwischen den Mitgliedsländern in Bezug auf die Höhe des Fleisch- und Milchkonsums, aber auch in Bezug auf die konsumierten Fleischarten.

Auf EU-Ebene basiert keine einheitliche Ernährungsempfehlung für den Konsum tierischer Produkte. Im Jahr 2019 hat die EAT LANCET COMMISSION eine Ernährungsempfehlung herausgegeben, die mit 37 Experten aus 16 Ländern aus den Bereichen Gesundheit, Politik, Landwirtschaft und Ökologie mit Fokus auf Umwelt, Gesundheit und Ernährungssicherung entwickelt wurde. Der daraus entstandene „Planetary Health Plate“ gibt Empfehlungen für die täglich konsumierte Fleischmenge (nach Tierarten) und die verfügbare Milchmenge in Milchäquivalent. Die folgende Abbildung 4-1 zeigt am Beispiel Deutschlands den aktuellen Konsum von tierischen Produkten in Relation zu den Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und des Planetary Health Plates der Eat Lancet Commission.

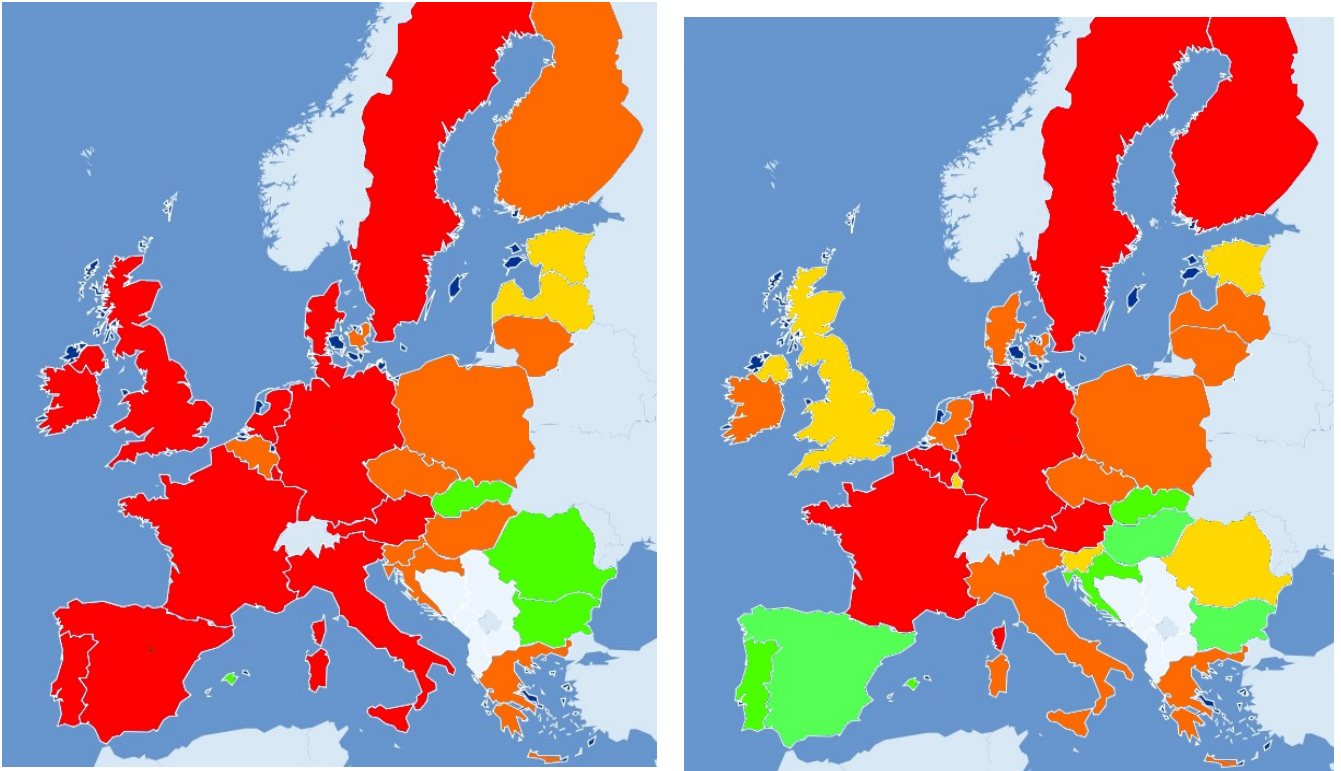
Abbildung 4-1: Darstellung der Ernährungsempfehlungen und des aktuellen Konsums am Beispiel Deutschlands



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der BLE 2018, DGE; Eat Lancet (Willett, W.; Rockström, J.; Loken. B. et al. (2019)

Beim Blick auf die Ernährungsgewohnheiten der einzelnen Mitgliedsländer fällt auf, dass die historischen Ernährungsgewohnheiten in einigen Ländern bereits im Einklang mit dem Planetary Health Plate stehen. Die betrifft vor allem die süd-östlichen Mitgliedsländer wie Bulgarien oder der Slowakei. In diesen Ländern sollte der Fokus vor allem auf der Beibehaltung dieser Ernährungsgewohnheiten liegen.

Abbildung 4-2: Notwendige Reduktion des aktuellen Fleisch- (rechts) und Milchkonsums (links) für Planetary Health Plate



Anmerkungen: Rot: starke Reduktion, orange und gelb: mittlere Reduktion, grün: Keine Reduktion notwendig
Quelle: UBA 2019, Low Carbon Europe auf Basis der FAO Daten 2013

5. Schlussfolgerungen zur Klimawirksamkeit der GAP

Die Abschätzung der verschiedenen Maßnahmenvorschläge zeigt die klaren Treiber in Bezug auf mögliche Emissionsminderungen in der Landwirtschaft:

- die Reduktion der Stickstoffeinträge inkl. der Verringerung der Stickstoffüberschüsse,
- die Flächenbindung der Tierhaltung, insbesondere die Grünlandbindung für Wiederkäuer
- die moorschonende Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter organischer Böden
- die Ausweitung von unbewirtschafteten Flächen und Agroforstsystemen.

In den vorangehenden Kapiteln wurde untersucht, inwiefern die GAP mit ihren Auflagen zu Umweltstandards und mit ihren Fördermöglichkeiten einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Die Analyse zeigt, dass der Kommissionsvorschlag für die GAP-Reform klare Bezüge zu vielen klima-relevanten Wirtschaftsbereichen aufweist und dass die sog. grüne Architektur der GAP prinzipiell eine ganze Bandbreite an Maßnahmen zulässt. Werden alle Maßnahmen ambitioniert ausgestaltet und an den Ziele der Farm-to-Fork-Strategie ausgerichtet, können Minderungswirkungen im Bereich von bis zu 101 Mio. Tonnen CO₂eq. mobilisiert werden, was einer Einsparung von etwa 20,6 % an den gesamten Emissionen aus der Landwirtschaft und der landwirtschaftlichen Nutzung von Böden entspricht (siehe Tabelle 5-1). Ein wesentlicher Teil davon könnte über die Eco-Schemes mobilisiert werden (72 Mio. Tonnen CO₂eq.). Eine stärker an den bisherigen Standards des ehemaligen Greenings orientierte Ausrichtung (GLÖZ-Standards), würde bei ambitionierter Ausgestaltung dagegen nur zu Einsparungen von etwa 6 % oder 28,9 Mio. Tonnen CO₂eq führen. Die GLÖZ-Standards in den Direktzahlungen würden auch nur dann einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn das Farm-to-Fork- Ziel der Halbierung der Nährstoffüberschüsse integriert würde.

Bei den Eco-Schemes haben die Flächenbindung der Tierhaltung, - insbesondere die der Wiederkäuer ans Weideland - und die moorschonende Bewirtschaftung das größte Reduktionspotenzial. Da für beide Maßnahmen voraussichtlich beträchtliche Anreize notwendig sein werden, damit gerade Betriebe in Intensivregionen sie umsetzen, ist es entscheidend, dass ausreichend Mittel der ersten Säule in allen Mitgliedsstaaten für klimawirksame Eco-Schemes bereit gestellt werden.

Die Ankündigung von Kommission und Rat, 40 % des GAP Budgets für den Klimaschutz zu verwenden, bietet dafür eine zusätzliche Grundlage. Angesichts des extrem geringen Beitrags der Konditionalität zum Klimaschutz lässt sich dieses Ziel nur erreichen, wenn ein bedeutender Anteil der Zahlungen in der ersten Säule für klimawirksame Eco-Schemes genutzt werden.

Die größten Minderungswirkungen liegen nach den in dieser Arbeit getroffenen Abschätzungen im Bereich der Eco-Schemes und die Umsetzung ist damit freiwillig. Diese könnten bei geeigneter Ausgestaltung bis zu 19 % der aktuellen Treibhausgasemissionen einsparen. Die GLÖZ-Standards aus der verpflichtenden Konditionalität hingegen haben nach den Ergebnissen dieser Analyse lediglich eine Minderungswirkung in Höhe von maximal 6 % der aktuellen Emissionen.

Tabelle 5-1: Überblick zu den Minderungswirkungen der GAP

Maßnahmen	Minderung (Mio. Tonnen CO ₂ eq.)
GLÖZ-Standards	-0,3 bis -28,9
Eco-Schemes	- 72,1
Gesamt	-72,4 bis -101,0
Gesamtreduktion ggü. 2018 (490,6 Mio. Tonnen CO ₂ eq.)	-14,8 % bis -20,6 %

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis UNFCCC 2020 und Eurostat Database 2020

Die attraktive Ausgestaltung der Eco-Schemes wird daher wesentlichen Einfluss auf den Klimaschutzbeitrag in der nächsten GAP Förderperiode haben. Entsprechend haben die EU Gremien und die Mitgliedsstaaten die Aufgabe Wege zu finden, wie

1. die Flächenländer mit intensiver landwirtschaftlicher Produktion und
2. die Mitgliedstaaten mit großen Tierbeständen

dazu motiviert werden können engagierte Eco-Schemes umzusetzen.

Ein wichtiger Aspekt könnte dabei die geplante Ambitionssteigerung bei den EU Klimazielen sein. Nach den jüngsten Kommissionsvorschlägen soll das Einsparziel für 2030 von derzeit 40 % auf mindestens 55 % gegenüber 1990 angehoben werden. Das bedeutet, dass diese zusätzliche Minderung auf die Sektoren neu verteilt werden muss.

Die Förder-Leitlinien der GAP werden in der Regel für einen Zeitraum von sieben Jahren beschlossen (2021 bis 2027; voraussichtlich diesmal mit mehrjähriger Übergangsfrist). Allein der Zeithorizont bis 2027 spricht dafür, dass die aktuell in Verhandlung befindliche GAP diejenige ist, mit der die Weichen für eine klimaverträgliche Landwirtschaft in der EU gestellt werden. Die GAP Reform und die von der Kommission zu bewilligenden nationalen Strategiepläne sollten darum die anstehende Zielverschärfung bereits heute integrieren.

Entscheiden die LandwirtschaftsministerInnen dagegen, die bisherige GAP ohne solche Maßnahmen fortzusetzen, würde die Landwirtschaft keinen Beitrag zum Klimaschutz leisten, und 2030 mit einem Anteil der Emissionen von über 20 % zu einer der größten Treibhausgasquellen in der EU.

Über die Landwirtschaftspolitik hinaus darf die Politik nicht die Nachfrageseite aus den Augen verlieren. Über 500 Millionen EU Bürger bestimmen mit ihrem Ernährungsverhalten was die europäische Landwirtschaft produziert. Mit Verbraucherinformationen, Bildung und preissteuernden Instrumenten kann die Politik auch hier im Sinne des Klimaschutzes Einfluss nehmen. Auch der Export tierischer Produkte, der bei Schweinefleisch und Milchprodukten oft noch in Form von standardisierten Massenprodukten erfolgt, die in starkem Preiswettbewerb stehen, muss umgestaltet werden. In den Export sollten vor allem hochwertige Erzeugnisse mit entsprechenden Preisen gehen, mit dann deutlich geringeren Exportmengen. Insgesamt muss eine Klimastrategie, die auf spürbare reduzierte Tierbestände abzielt mit einer Qualitäts- und Preisstrategie einher gehen, die es den Betrieben erlaubt, die Kosten einer klimafreundlichen und nachhaltigen Erzeugung vor allem durch Verkaufserlöse zu decken.

Und schließlich muss die Wissenschaft noch besser verstehen, durch welche Maßnahmen wirksame Kohlenstoffsinken in der Landwirtschaft geschaffen werden können.

6. Literatur

- EIP-AGRI (2018): Grazing for Carbon. Mini Paper – Effects and Trade Offs. Online unter: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/fg25_01_minipaper_effects_and_tradeoffs.pdf (02.10.2020)
- European Commission (2020): COM (2020) 562 final. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. Stepping up Europe's 2030 climate ambition. Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people. Brüssel
- European Commission (2020): COM(2018) 392 final. Anhänge des Vorschlags für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates. Brüssel.
- Eurostat Datenbank 2020: Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei. Landwirtschaft (agr)
- Dauergrünland nach NUTS-2-Regionen [ef_lus_pegrass]
 - Hauptkulturen nach NUTS-2-Regionen [ef_lac_main]
 - Besondere Flächen und sonstige landwirtschaftliche Flächen nach NUTS-2-Regionen [ef_lus_sparea]
 - Bruttonährstoffbilanz [aei_pr_gnb]
 - Hauptindikatoren zum Viehbestand nach NUTS-2-Regionen [ef_lsk_main]
 - Lebende Rinder, nach NUTS-2-Regionen [ef_lsk_bovine]
- Online unter: https://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database?node_code=hlth
- IPCC 2006, *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). IGES, Japan.
- IPCC (2019): 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Online unter: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/> (05.10.2020)
- LABO (2018): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz. Bodenschutz in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) nach 2020. Eckpunkte des Bodenschutzes für die Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020. Bbeschlossen im LABO-Umlaufverfahren 1/2018 am 15.10.2018. Online unter: https://www.labo-deutschland.de/documents/Eckpunkte_des_Bodenschutzes_fuer_die_GAP_nach_2020.pdf 08-10-2020)
- Naturkapital Deutschland - TEEB DE (2015): Naturkapital und Klimapolitik - Synergien und Konflikte. Hrsg. von Volkmar Hartje, Henry Wüstemann und Aletta Bonn. TU-Berlin, UFZ, Berlin, Leipzig
- Nitsch, Heike und Schramek, Jörg (2020): Strategien und Maßnahmen für den Klimaschutz bei der landwirtschaftlichen Flächennutzung im Rahmen der GAP. Ergebnisse einer Kurzstudie. Herausgeber: Institut für Ländliche Strukturforchung (IfLS) an der Goethe-Universität Frankfurt am Main. Gefördert durch die Landwirtschaftliche Rentenbank. Online unter: https://www.ifls.de/fileadmin/user_upload/Abbildungen/Publikationen/2020/200605_Rentenbank_Klimama_%C3%9F_nahmen-GAP_final_aktualisiert.pdf (02.10.2020)
- Poepplau C, Don A, Vesterdal L, Leifeld J, Van Wesemael BAS, Schumacher J, Gensior A (2011) Temporal dynamics of soil organic carbon after land-use change in the temperate zone – carbon response functions as a model approach. *Global Change Biology* 17: 2415-2427
- Strohm et al. (2012): Kurzumtriebsplantagen aus ökologischer und ökonomischer Sicht. Arbeitsberichte aus der vTI Agrarökonomie. Braunschweig. Online unter: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/bitv/dn050857.pdf
- UBA 2019: Model Low-Carbon Europe 2050: Synthesis and decomposition analysis of long-term projections for the European Union and selected Member States. ANNEX. Climate Change 28/2019. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-18_cc_28-2019_low-carbon-europe-zb_annex.pdf (02.10.2020)
- UNFCCC (2020): Reporting Requirements. Data as reported by Member States to the UNFCCC. Submissions 2020 for the year 2018. Online unter: <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2020> (02.10.2020)
- Verbändeplattform 2020: Stellungnahme der Verbände-Plattform zur Ausgestaltung der Eco-Schemes im Rahmen der EUAgrarpolitik nach 2020.
- Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B. et al. (2019): Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019; (published online Jan 16.) Online available at: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Wiesmeier, M. (2017): Klimaschutz_durch_Humusaufbau_-Umsetzungsmöglichkeiten_der_4_Promille-Initiative_in_Bayern. Online unter <https://www.researchgate.net/publication/321141231> (02.10.2020)