

Treibhausgasbericht der Landwirtschaft in Niedersachsen

Berichtszeitraum 1990 bis 2023



Ausgabe 2025

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Impressum:

Herausgeber

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Geschäftsbereich Landwirtschaft

Mars-la-Tour Straße 1 – 13

26121 Oldenburg

Telefon: 0441 801-0

www.lwk-niedersachsen.de

Text und Redaktion

Wiebke Schumacher

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Telefon: 0441 801 – 271

Im Auftrag von:

Niedersächsisches Ministerium

für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Calenberger Straße 2

30169 Hannover

Datenbereitstellung durch:

Johann Heinrich von Thünen-Institut

Bundesallee 65

38116 Braunschweig

© Oktober 2025 Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Methodik	7
3	Entwicklung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2023 in Niedersachsen	10
3.1	Treibhausgasemissionen der Quellgruppen „Landwirtschaft“ und „Landnutzung/Landnutzungsänderung“ in Deutschland und Niedersachsen	10
3.2	Aufschlüsselung der Kohlenstoffdioxid-, Methan- und Lachgasemissionen der Quellgruppe Landwirtschaft.....	14
3.3	Produktbezogene Betrachtung der Treibhausgasemissionen	21
4	Harmonisierung der Berechnungsmethodik für Treibhausgasbilanzierung	25
4.1	Hintergrund.....	25
4.2	Arbeitsgruppen	26
4.3	Aktueller Stand	27
4.4	Ausblick	28
5	Zusammenfassung.....	29
6	Literaturverzeichnis	32
	Anhangsverzeichnis	I

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleichsmerkmale einer Zuordnung der THGE zu Quellgruppen bzw. zu Produkten	8
Tabelle 2: Schema der Systematik der Treibhausgasbilanzierung gemäß BEK.....	9
Tabelle 3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus der Quellgruppe Landwirtschaft in Niedersachsen in den Jahren 1990 bis 2023.....	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landwirtschaft, vgl. Abbildung 1a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre	11
Abbildung 2: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landnutzung und Landnutzungsänderung, vgl. Abbildung 2a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre.....	13
Abbildung 3: Prozentuale Anteile der Treibhausgase an den Gesamtemissionen der Quellgruppe Landwirtschaft in Niedersachsen im Jahr 2023.....	16
Abbildung 4: Aufschlüsselung der Methanemissionen, vgl. Abbildung 4a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre	19
Abbildung 5: Aufschlüsselung der Lachgasemissionen, vgl. Abbildung 5a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre	21
Abbildung 6: Ergebnisdarstellung TEKLa Beispielwerte Winterweizen (Betriebe aus Nord-West Niedersachsen), Ernte 2023/2024.....	22
Abbildung 7: Ergebnisdarstellung TEKLa Beispielwerte Silomais (Betriebe aus Nord-West Niedersachsen), Ernte 2023/2024.....	24

Abkürzungsverzeichnis

BEK =	Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen in der Landwirtschaft
CH ₄ =	Methan
CO _{2e} =	Kohlenstoffdioxidäquivalent
CO ₂ =	Kohlenstoffdioxid
FM =	Frischmasse
GWP =	(eng.) Global Warming Potential/ Treibhausgaspotenzial
ha =	Hektar
IPCC=	(eng.) Intergovernmental Panel on Climate Change/ Weltklimarat der UN
kg =	Kilogramm
KSG =	Bundes-Klimaschutzgesetz
KTBL =	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
LULUC =	(eng.) Land Use and Land Use Change/ Landnutzung und Landnutzungsänderung ohne den Anteil Forst
NH ₃ =	Ammoniak
N ₂ O =	Lachgas
t =	Tonnen
TEKLa =	Treibhausgas-Emissionskalkulator Landwirtschaft
THGE =	Treibhausgasemissionen
TM =	Trockenmasse
UN =	(eng.) United Nations / Vereinte Nationen

1 Einleitung

Die Auswirkungen des Klimawandels werden weltweit immer deutlicher. Um die globale Erderwärmung zu begrenzen haben sich viele Nationen im Zuge des Pariser Klimaabkommens über einen völkerrechtlichen Vertrag darauf geeinigt, den Anstieg der Durchschnittstemperatur auf deutlich unter zwei Grad gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen.

Damit hat sich Deutschland dazu verpflichtet einen Beitrag zu der Reduktion von Treibhausgasemissionen zu leisten. Als Kern der nationalen Klimapolitik gilt das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), welches zuletzt im Jahr 2024 novelliert wurde. Über das KSG hat der Bund sich sowohl sektorübergreifend als auch für die einzelnen Sektoren Klimaziele gesetzt. Insgesamt sollen die deutschen Treibhausgasemissionen (THGE) bis 2030 um mindestens 65 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 reduziert werden. Bis 2045 soll Treibhausgasneutralität erreicht werden. Für den Sektor Landwirtschaft wird über das KSG eine Minderung der Treibhausgasemissionen von 34% bis zum Jahr 2030 angestrebt.

Die aktuelle Niedersächsische Klimaschutzstrategie beschreibt neben den Zielsetzungen für andere Sektoren ebenfalls ein Ziel für den Sektor Landwirtschaft. Bis zum Jahr 2030 sollen in der Landwirtschaft jährlich nicht mehr als 9,5 Mio. t CO₂-Äquivalente entstehen, was einem prozentualen Minderungsziel von 30% gegenüber 1990 entspricht (MU, 2025).

Für den Sektor Landwirtschaft werden Maßnahmen und Strategien entwickelt, mit dem Ziel eine klimaschonende Bewirtschaftung zu fördern und die Emissionen anteilig zu senken. Als Datengrundlage dafür fungiert die jährliche Treibhausgasberichterstattung, welche die absoluten Treibhausgase in Deutschland und in den einzelnen Bundesländern auswertet. Diese basiert auf der Berichterstattung des Intergovernmental Panel on Climate Change (= ugs. United Nations (UN) -Weltklimarat) und gliedert Emissionsquellen in sogenannte „Quellgruppen“. In dem hier vorliegenden Bericht werden Emissionen aus den Quellgruppen „Landwirtschaft“ und „Landnutzung und Landnutzungsänderung“ (hier: LULUC ohne Forstwirtschaft) in Niedersachsen analysiert. In Teilen findet eine Gegenüberstellung zu den deutschlandweiten Werten statt.

Um die tatsächlichen Treibhausgasemissionen eines landwirtschaftlichen Produktes über seine gesamte Wertschöpfungskette zu erfassen, ist die Betrachtung der Quellgruppen nicht ausreichend. Die produktbezogenen Emissionen werden über einen sog. CO₂-Fußabdruck dargestellt, welcher die in einem Produktionsverfahren entstandenen Treibhausgasemissionen bewertet und auf die Produkteinheit bezieht. So kann die Treibhausgaseffizienz dargestellt werden. Die Berechnung dieser produktbezogenen Emissionen landwirtschaftlicher Produkte erfolgt über Treibhausgasrechner. Hinter vielen, bisher von unterschiedlichen Akteuren und Institutionen genutzten Treibhausgasrechnern stehen unterschiedliche Berechnungsformeln und Annahmen, die dazu führen, dass die Ergebnisse in der Regel nicht immer miteinander vergleichbar sind.

Vor dem Hintergrund, dass sich die Berechnungsmethodik je nach Treibhausgasrechner unterscheidet, haben sich im Jahr 2024 bundesweit, mehrere öffentliche Fachinstitutionen zusammengeschlossen, um die Methodik zu vereinheitlichen und damit die Ergebnisse vergleichbarer und transparenter zu gestalten. In einem Sonderkapitel dieses Berichts wird der Harmonisierungsprozess der Berechnungsmethodik für die Treibhausgasbilanzierung in der Landwirtschaft beschrieben.

2 Methodik

Die Emissionsberichterstattung findet jährlich im Rahmen der internationalen Klimaberichterstattung über das Thünen-Institut statt. Um die Entwicklung der Gesamtemissionen sowie die Anteile der Treibhausgase für die Quellgruppen „Landwirtschaft“ und „Landnutzung und Landnutzungsänderung (LULUC)“ darzustellen, wurde das aktuelle Emissionsinventar „Submission 2025“ des Thünen-Instituts ausgewertet (Vos et al., 2025). Die Daten werden nach vorgegebenen Regeln berechnet und entsprechend dem Stand der Wissenschaft geprüft.

In Bezug auf die Darstellung der Emissionen aus der Landwirtschaft unterscheiden sich die Betrachtungsweisen nach Quellgruppen, nach Sektoren und der Produktebene (vgl. Tab. 1). Der Treibhausgasbericht der Landwirtschaftskammer betrachtet die quellgruppenbezogenen Daten für Niedersachsen und teilweise bundesweit, da sich die Daten im Emissionsinventar des Thünen-Instituts auf die Quellgruppen „Landwirtschaft“ und „LULUC“ beziehen. Die Bilanzierung der Quellgruppe „Landwirtschaft“ erfasst nur die direkt von der Landwirtschaft verursachten THGE. Treibhausgasemissionen aus den lt. UN-Berichterstattung nicht-landwirtschaftlichen Bereichen werden dabei außerhalb der Landwirtschaft bilanziert. Darunter sind die vorgelagerten THGE, die bspw. bei der Produktion von Diesel, Mineraldüngern, Strom und Futtermitteln entstehen, zu verstehen. Weiterhin werden in der Quellgruppe Landwirtschaft die Emissionen aus der Verbrennung von Diesel oder anderen Brennstoffen mobiler und stationärer Feuerungsanlagen nicht mit einbezogen.

Das Bundes-Klimaschutzgesetz hingegen fasst die Daten in Sektoren zusammen. Der Sektor Landwirtschaft nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz umfasst die Emissionen aus der „Quellgruppe Landwirtschaft“ sowie die Emissionen aus stationären und mobilen Feuerungsanlagen (inkl. Brennstoffverbrauch), die der Landwirtschaft zugeordnet werden. Die Produktion erneuerbarer Energien wird dem Sektor Energie zugeschrieben und nicht dem Sektor Landwirtschaft.

Für eine umfängliche Betrachtung der Klimawirksamkeit der landwirtschaftlichen Produktion ist die produktbezogene Einordnung der THGE zusätzlich möglich. In diesem Bericht findet dazu beispielhaft eine produktbezogene Betrachtung der THGE für die

Produktionsverfahren Winterweizen und Silomais statt. Diese Betrachtungsweise bezieht sich immer auf das Kilogramm (kg) Produkteinheit und wird daher im Ergebnis in kg CO₂-Äquivalenten je kg Produkteinheit ausgedrückt. Die Merkmale einer quellgruppen und produktbezogenen Betrachtung sind in Tabelle 1 zur Einordnung dargestellt.

Tabelle 1: Vergleichsmerkmale einer Zuordnung der THGE zu Quellgruppen bzw. zu Produkten

Vergleichsmerkmal	Zuordnung der THGE zu...	
	Quellgruppen	Produkten
Berücksichtigung der direkt im Betrieb verursachten THGE	Ja	Ja
Berücksichtigung der THGE aus Betriebsmitteleinsatz nationaler Herkunft	Ja	Ja
Berücksichtigung der THGE aus Betriebsmitteleinsatz ausländischer Herkunft	Nein	Ja
Zuordnung der THGE zu den erzeugten Produkten	Nein	Ja
Geeignet für internationale THGE-Berichterstattung	Ja	Nein
Geeignet für Beurteilung der Klimaeffizienz des Produktes	Nein	Ja

Quelle: LWK, eigene Darstellung

Die Tabelle 2 zeigt einen Auszug aus dem Handbuch der Arbeitsgruppe zum Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK). Es wird dargestellt, wie sich die produktbezogenen Treibhausgasbilanzen zusammensetzen. Sowohl im Bereich des Pflanzenbaus und der Tierhaltung als auch im Bereich Biogas werden die Emissionen aus dem „THG-Rucksack“ der eingesetzten Betriebsmittel mit den Emissionen

aus den Umsetzungsprozessen auf dem Betrieb verrechnet und auf die Haupt- und Nebenprodukte verteilt.

Tabelle 2: Schema der Systematik der Treibhausgasbilanzierung gemäß BEK



Quelle: Arbeitsgruppe BEK, 2024

Die Auswertungen dieses Berichts umfassen die Betrachtung der direkten Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2), Lachgas (N_2O) und Methan (CH_4) sowie des indirekten Treibhausgases Ammoniak (NH_3). Nach den Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change/Weltklimarat der UN (IPCC) werden die Treibhausgase in CO_2 -Äquivalente (CO_{2e}) umgerechnet, um die Klimawirksamkeit (Global Warming Potential = GWP) eines Treibhausgases darzustellen. Betrachtet wird hier eine Verweildauer der Gase über den Zeitraum von 100 Jahren. Das aktuelle Emissionsinventar bezieht sich auf den AR5-Bericht des IPCC, wo ein GWP für Lachgas von 265 und für Methan von 28 vorgeben werden (Myhre et al., 2013). Folglich ist Lachgas als 265-mal klimaschädlicher gegenüber Kohlenstoffdioxid eingestuft worden und wird bei einem Kilogramm Lachgas mit 265 kg CO_{2e} angerechnet. Methan ist demnach nach dem IPCC als 28-mal klimaschädlicher als Kohlenstoffdioxid eingestuft worden. Ein Kilogramm Methan entspricht dann 28 kg CO_{2e} .

3 Entwicklung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2023 in Niedersachsen

Der erste Teil dieses Kapitels umfasst die quellgruppenbezogene Darstellung der Entwicklung der in der Landwirtschaft und im Bereich LULUC relevanten Treibhausgase Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas in Niedersachsen in einem Zeitraum zwischen 1990 und 2023. Die Datengrundlage bildet das Emissionsinventar des Thünen-Instituts (Vos et al., 2025). Im zweiten Teil werden die Anteile der einzelnen Gase an den Gesamtemissionen in der Landwirtschaft und die Hauptemissionsquellen der einzelnen Treibhausgase beschrieben. Der dritte Abschnitt umfasst eine beispielhafte Darstellung der produktbezogenen Emissionen für die Kulturen Winterweizen und Silomais.

Alle nachfolgenden Auswertungen sind in gekürzten Abbildungen im Fließtext dargestellt. Ausführliche und jahresgenaue Darstellungen der jeweiligen Abbildungen 1,2,4 und 5 befinden sich zusätzlich im Anhang.

3.1 Treibhausgasemissionen der Quellgruppen „Landwirtschaft“ und „Landnutzung/Landnutzungsänderung“ in Deutschland und Niedersachsen

Quellgruppe „Landwirtschaft“

Im Jahr 2023 wurden in Deutschland insgesamt etwa 673 Mio. t THGE freigesetzt. Dies entspricht einem Rückgang von rund 76 Mio. t oder 10,3 % im Vergleich zum Vorjahr 2022. Die Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft sanken um 0,9 Mio. t im Vergleich zum Vorjahr und lagen damit im Jahr 2023 bei 63 Mio. t. Dies entspricht einem Anteil von ca. 9,3 % der Gesamtemissionen in Deutschland. Die Senkung der Emissionen aus der Landwirtschaft sind vornehmlich auf die Reduktion der Emissionen aus Nitrifikationsprozessen in landwirtschaftlichen Böden und der Düngermanwendung zurückzuführen (UBA, 2025).

Zu unterscheiden sind die Einteilungen „Sektor Landwirtschaft“ und „Quellgruppe Landwirtschaft“. Der „Sektor Landwirtschaft“ umfasst sowohl die THGE aus der „Quellgruppe Landwirtschaft“ als auch die THGE aus stationären und mobilen Feuerungsanlagen in der Landwirtschaft. In der Quellgruppe Landwirtschaft werden ausschließlich die Emissionen aus der Tierhaltung, der Nutzung landwirtschaftlicher Böden und

der Vergärung von Energiepflanzen dokumentiert. Emissionen aus dem Energieverbrauch sowie aus Produktionsmitteln werden nicht berücksichtigt.

Da die Emissionsberichterstattung nach Quellgruppen erfolgt, wird im Folgenden ausschließlich die „Quellgruppe Landwirtschaft“ beschrieben.

Die Abbildung 1 zeigt die Summe der THGE aus der Quellgruppe Landwirtschaft in Deutschland und Niedersachsen im Zeitraum von 1990 bis 2023.

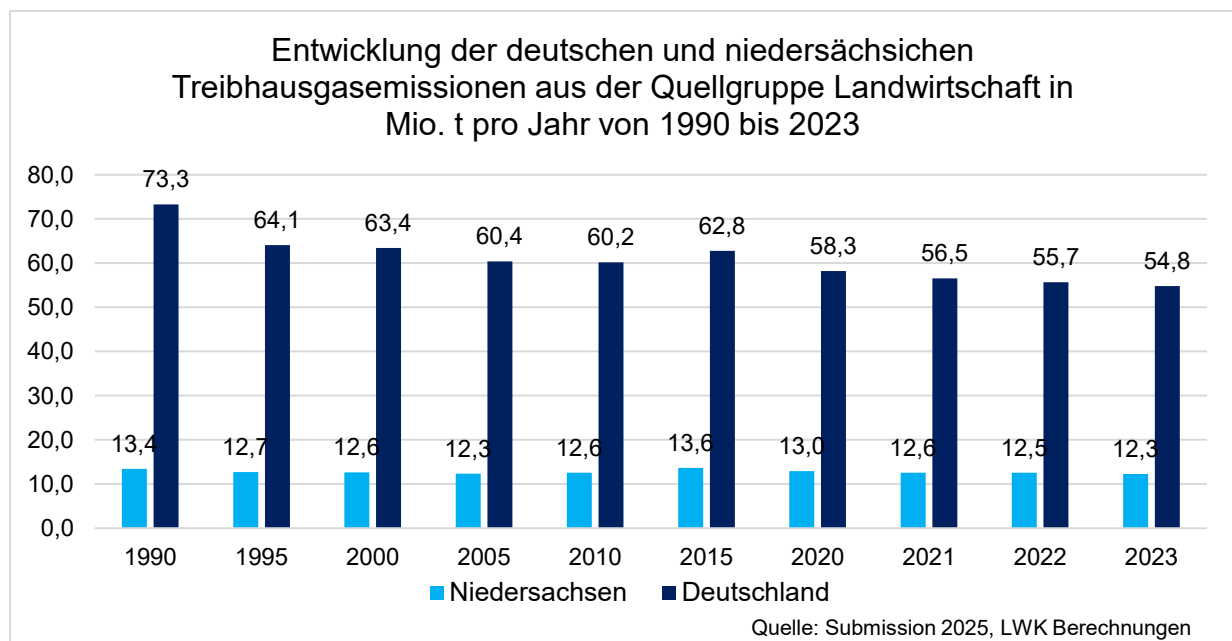


Abbildung 1: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landwirtschaft, vgl. Abbildung 1a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre

Deutschlandweit lagen die Emissionen 1990 bei 73,3 Mio. t., seitdem ist ein kontinuierlicher Rückgang von insgesamt etwa 18,5 Mio. t bzw. 25,2 % bis 2023 zu erkennen. Dieser Emissionsrückgang ist hauptsächlich auf die infolge der Wiedervereinigung vorgenommenen Tierbestandsabstockungen zurückzuführen. Dadurch sind die Methanemissionen aus der Wiederkäuerverdauung um fast 30 % gesunken, ähnlich sieht es bei den Emissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement aus mit einem Rückgang von 28 % zwischen 1990 und 2023. Auch die Lachgasemissionen aus landwirtschaftlichen Böden sind in dem betrachteten Zeitraum um 23,5 % gesunken. Zusätzliche Einflüsse, die neben der Tierbestandsabstockung zu einem Rückgang der THGE der Landwirtschaft in Deutschland führten, waren Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik und die Novelle der Düngeverordnung 2017 (Vos et al., 2025). Aus der Differenz der Sektor- und Quellgruppenemissionen ergeben sich dann 8,2 Mio. t an THGE aus

stationären und mobilen Feuerungsanlagen, die der Landwirtschaft auf Bundesebene zuzuordnen sind.

In Niedersachsen sind die Emissionen aus der Landwirtschaft hingegen vergleichsweise konstant geblieben bzw. nur leicht gesunken. Im Jahr 1990 lagen diese bei 13,4 Mio. t CO_{2e} und schwanken in den Folgejahren zwischen 12,3 und 13,6 Mio. t CO_{2e}. 2023 wiesen die THGE aus der Landwirtschaft einen Wert von 12,3 Mio. t auf, demnach sind sie gegenüber 1990 um 1,1 Mio. t oder rund 8,2 % gesunken (vgl. Abb. 1).

Mit über 23 % nimmt die niedersächsische Landwirtschaft einen vergleichsweise hohen Anteil an den gesamtdeutschen Emissionen aus der Landwirtschaft ein (MU; 2025). Dies stellt die Bedeutung der niedersächsischen Landwirtschaft gegenüber der Landwirtschaft in anderen Bundesländern heraus.

Den zuvor beschriebenen Wiedervereinigungseffekt gab es in Niedersachsen nicht. Nichtsdestotrotz sind auch hier die Tierzahlen gesunken, was einen nicht unerheblichen Anteil am Rückgang der THGE aus der niedersächsischen Landwirtschaft darstellt. Durch eine Steigerung der Effizienz des Stickstoffeinsatzes und eine Senkung der Stickstoffüberschüsse sind die THGE aus der niedersächsischen Landwirtschaft in dem Zeitraum zwischen 2018 und 2020 zusätzlich gesunken (MU, 2025).

In Verbindung mit Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen ist es wichtig, mögliche Verlagerungseffekte (Leakage-Effekte), die entstehen, wenn die Produktion vor Ort in andere Regionen verlagert wird, folgend Lebensmittel importiert werden und unter der Annahme, dass die Nachfrage gleichbleibend ist, ausreichend zu berücksichtigen.

Quellgruppe „Landnutzung und Landnutzungsänderung“

Die THGE, die infolge der Landnutzung und Landnutzungsänderungen emittiert werden, werden gemäß UN-Berichterstattung in einer gesonderten Quellgruppe bilanziert. Genauso wie für die Quellgruppe Landwirtschaft, wird eine entsprechende Submissions-Berechnung für die Quellgruppe „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“ vorgenommen, welche durch die Abteilung Agrarklimaschutz des Thünen-Instituts bereitgestellt werden (Fuß et al., 2025). Der Bereich Forstwirtschaft wird in diesem Bericht nicht betrachtet, folglich wird die Quellgruppe nur mit „Landnutzung und Landnutzungsänderung (LULUC)“ benannt.

Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Emissionen aus der Quellgruppe LULUC im Bereich Acker- und Grünland. Es wird nur das sog. „Grünland im engeren Sinne“, also Wiesen, Weiden, Mähflächen u.a., statt die Emissionsquelle „Grünland insgesamt“ betrachtet. Zudem wird zwischen den Emissionen, die aus der entwässerungsbasierten Bewirtschaftung der organischen Böden entstehen und den Gesamtemissionen aus der Quellgruppe LULUC unterschieden.

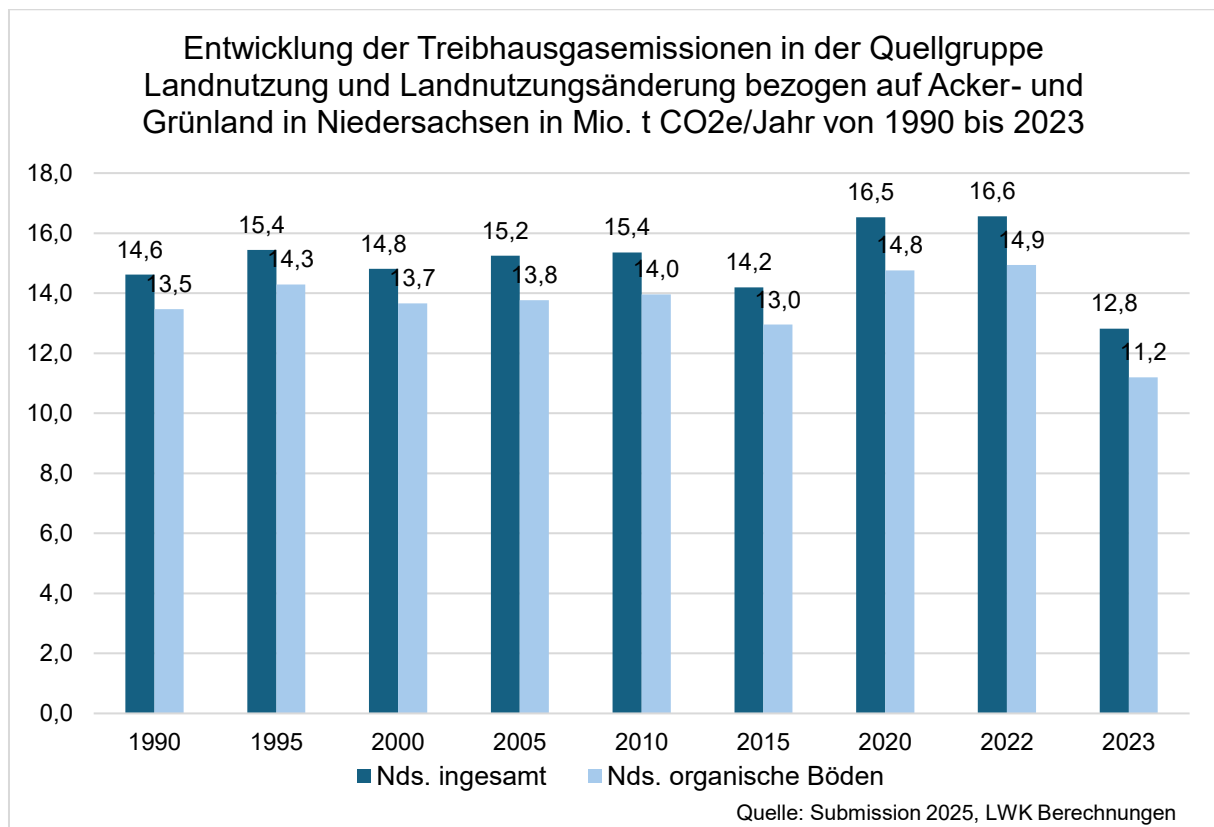


Abbildung 2: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landnutzung und Landnutzungsänderung, vgl. Abbildung 2a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre

In den Jahren zwischen 1990 und 2023 sind sowohl insgesamt als auch bei den Emissionen aus organischen Böden Emissionsreduktionen erkennbar. Insgesamt sind die Emissionen um ca. 12 % gesunken, die Emissionen aus der Bewirtschaftung von organischen Acker- und Grünlandböden sind um ca. 17 % gesunken. Gerade in den letzten zwei Betrachtungsjahren 2022 und 2023 ist ein deutlicher Sprung nach unten zu erkennen, was vermutlich auf veränderte klimatische Bedingungen und damit veränderte Grundwasserstände im Boden, z.B. durch Trockenheit und Änderungen in der Methodik der Berichterstattung zurückzuführen ist. 2023 gelangten 11,2 Mio. t CO₂-Äquivalente durch die landwirtschaftliche Bewirtschaftung von kohlenstoffreichen Böden in Niedersachsen in die Atmosphäre (vgl. Abb. 2). Damit ist das Volumen dieser Treibhausgasbericht der Landwirtschaft in Niedersachsen 2025

Emissionen vom Niveau her leicht unter dem der gesamten niedersächsischen Landwirtschaft (Quellgruppe) im Jahr 2023 (vgl. Abb. 1).

Der mit Abstand größte Posten innerhalb dieser Gruppe sind die Kohlendioxidemissionen aus der Torfzersetzung in landwirtschaftlich genutzten Moorböden. Niedersachsen gehört zu den moorreichsten Bundesländern Deutschlands. Insgesamt werden 484.000 ha zu den Mooren und weiteren kohlenstoffreichen Böden gezählt. Davon befinden sich 74 % der Niedermoorböden und 53 % der Hochmoorböden in landwirtschaftlicher Nutzung. Ein Großteil davon sind Grünlandstandorte (LBEG, 2025). Für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung wurden viele dieser Standorte entwässert, so dass der abgelagerte Torf und andere organische Substanzen oxidieren und Kohlendioxid freigesetzt wird. Durch die Mineralisation des Torfes und durch die Düngung werden zudem Lachgasemissionen frei (Höper, 2024). Die durch die Düngung entstehenden Lachgasemissionen werden in der Quellgruppe Landwirtschaft (nicht LULUC) einbezogen.

3.2 Aufschlüsselung der Kohlenstoffdioxid-, Methan- und Lachgasemissionen der Quellgruppe Landwirtschaft

Die folgende Übersichtstabelle (Tab. 3) zeigt die Mengenanteile und die Entwicklung der in Niedersachsen relevanten Emissionsquellen der einzelnen Treibhausgase aus der Landwirtschaft. Weiterhin wird der Anteil der Treibhausgase und Emissionsquellen aus 2023 an den Gesamtemissionen aus der Quellgruppe Landwirtschaft dargestellt. Die letzten zwei Spalten beschreiben die absolute und prozentuale Änderung der THGE aus 2023 gegenüber 1990.

Tabelle 3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus der Quellgruppe Landwirtschaft in Niedersachsen in den Jahren 1990 bis 2023

Treibhausgasemissionen aus der niedersächsischen Landwirtschaft								
	Jahr	1990	2010	2020	2023	Anteil 2023	Änderung ggü. 1990	2023
	Einheit	in Tsd. t CO _{2e}				%	in Tsd. t	%
1	CH₄-Emissionen aus der Landwirtschaft	8368,2	7445,5	7982,0	7688,7	62,5	-679,5	-8,1
1.1	Tierhaltung Wirtschaftsdüngermanagement	1996,4	1757,9	2029,6	1818,4	14,8	-178,1	-8,9

1.1.1	Rinder	1092,8	866,3	1003,3	976,3	7,9	-116,5	-10,7
1.1.2	andere Nutztiere	903,6	891,6	1026,2	842,1	6,8	-61,6	-6,8
1.2	Tierhaltung Verdauung	6371,7	5442,7	5608,1	5495,4	44,7	-876,3	-13,8
1.2.1	Rinder	6007,7	5077,5	5226,0	5144,8	41,8	-862,9	-14,4
1.2.2	andere Nutztiere	364,0	365,1	382,1	350,6	2,9	-13,4	-3,7
1.3	Lagerung und Vergärung von Pflanzen	0,1	244,9	344,3	375,0	3,0	374,9	
2	N₂O-Emissionen aus der Landwirtschaft	4585,2	4613,7	4505,6	4113,2	33,5	-472,0	-10,3
2.1	Düngung	1406,7	1341,7	1317,9	1185,9	9,6	-220,8	-15,7
2.1.1	Mineraldüngeranwendung	846,0	630,4	511,4	399,8	3,3	-446,2	-52,7
2.1.2	Wirtschaftsdüngeranwendung	540,1	577,2	619,8	583,8	4,7	43,8	8,1
2.1.3	Klärschlamm	18,0	16,0	7,0	7,0	0,1	-11,0	-61,0
2.1.4	sonstige organische Dünger	2,5	118,0	179,7	195,2	1,6	192,7	
2.2	Weidegang	118,2	74,6	62,1	62,3	0,5	-55,9	-47,3
2.3	Ernterückstände	267,1	289,4	320,0	343,0	2,8	75,9	28,4
2.4	Böden	1234,4	1287,2	1321,0	1179,2	9,6	-55,3	-4,5
2.4.1	Mineralisierung infolge von Verlust von organischer Substanz von Mineralböden unter Ackernutzung	46,4	45,0	43,9	44,0	0,4	-2,5	-5,3
2.4.2	Bewirtschaftung organischer Böden	1188,0	1242,2	1277,1	1135,2	9,2	-52,8	-4,4
2.5	Indirekte N ₂ O-Emissionen	1160,8	1105,2	1010,0	899,1	7,3	-261,7	-22,5
2.6	Vergärung von Energiepflanzen (Lagerung)	0,0	51,0	31,2	29,5	0,2	29,5	
2.7	Tierhaltung Wirtschaftsdüngermanagement	398,0	464,6	443,5	414,2	3,4	16,2	4,1
2.7.1	Rinder	242,0	269,5	262,6	255,8	2,1	13,9	5,7
2.7.2	andere Nutztiere	156,0	195,1	180,9	158,4	1,3	2,4	1,5
3	CO₂-Emissionen aus der Landwirtschaft	491,7	514,2	475,8	493,9	4,0	2,2	0,4
4	Summe THG-Emissionen Landwirtschaft (Summe 1,2,3)	13445,2	12573,4	12963,5	12295,8	100,0	-1149,3	-8,5

Quelle: LWK, eigene Darstellung

Zusammensetzung der THGE in Niedersachsen

Nachfolgend werden in Abbildung 3 die Anteile an Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas an den gesamten THGE aus der Landwirtschaft in Niedersachsen dargestellt und beschrieben. Dafür werden die prozentualen Anteile der einzelnen Treibhausgase errechnet, welche Auskunft darüber geben, welche Treibhausgase bei der Betrachtung der Quellgruppen mengenmäßig die größte Klimawirkung haben.

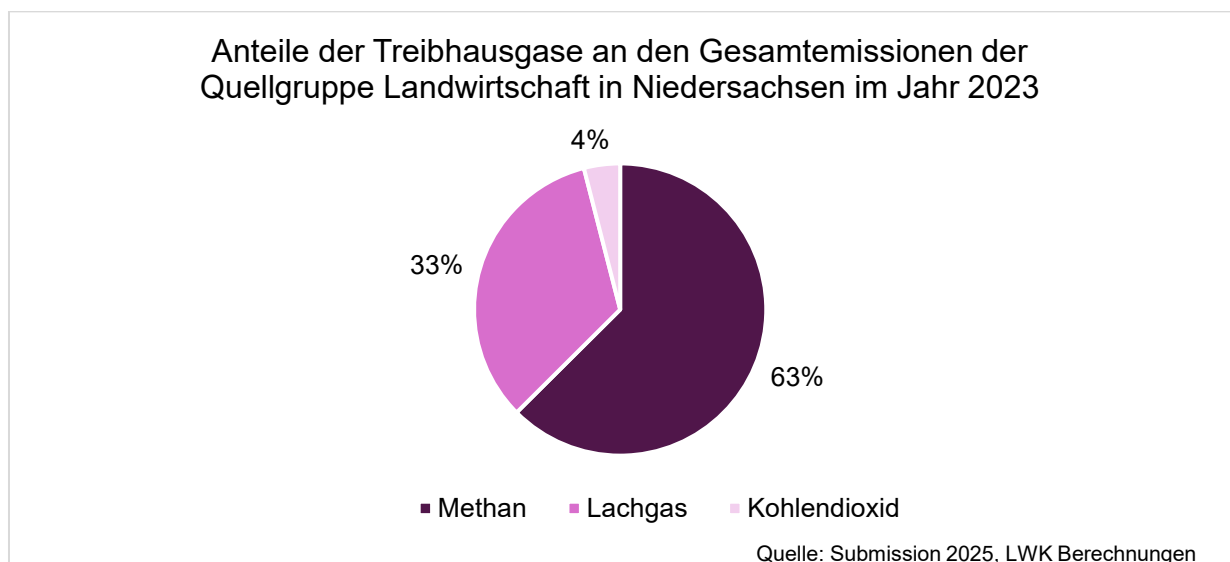


Abbildung 3: Prozentuale Anteile der Treibhausgase an den Gesamtemissionen der Quellgruppe Landwirtschaft in Niedersachsen im Jahr 2023

Ähnlich wie im Jahr 2021 (62%) entfallen auch im Jahr 2023 63% der THGE aus der Landwirtschaft auf die Methanemissionen (vgl. Abb. 3). Dementsprechend nehmen die Methanemissionen im Jahr 2023 einen Anteil von 7,7 Mio. t an den 12,3 Mio. t insgesamt ein. Allein 5,5 Mio. t sind Methanemissionen aus der Verdauung von Wiederkäuern, welche gemäß der Quellgruppenbetrachtung demnach anteilig die größte Emissionsquelle im Bereich der Methanemissionen darstellen. Weitere 1,8 Mio. t stammen aus der Wirtschaftsdüngerlagerung.

Die Lachgasemissionen nehmen einen Anteil von 33% an den Gesamtemissionen ein (vgl. Abb. 3). Absolut gesehen sind es 4,1 Mio. t CO_{2e} Lachgasemissionen, die größtenteils infolge von Umsetzungsprozessen des Stickstoffs im Boden entstehen.

Kohlenstoffdioxidemissionen machen 0,5 Mio. t CO_{2e} aus und entsprechen damit in der Quellgruppe Landwirtschaft einem Anteil von 4% der Emissionen (vgl. Abb. 3).

Im Folgenden werden die Hauptemissionsquellen der einzelnen THG sowie deren Entwicklung zwischen 1990 bis 2023 beschrieben.

Kohlenstoffdioxidemissionen

Mit einem Anteil von 4% an den Gesamtemissionen spielen Kohlenstoffdioxidemissionen eher eine untergeordnete Rolle. Dieser Wert ist über den Berichtszeitraum weitestgehend konstant. Die Emissionen stammen im Wesentlichen aus der Düngung mit Kalk und Harnstoff.

Zu berücksichtigen ist, dass in der Quellgruppenbetrachtung, wie sie hier vorgenommen wird, keine Emissionen aus dem Dieserverbrauch oder Energieverbrauch in der Landwirtschaft eingerechnet werden, da diese einer anderen Quellgruppe zugeordnet werden. In der Sektor-Betrachtung, wie es bspw. im Bundes-Klimaschutzgesetz der Fall ist, müssten die Kohlendioxid-Emissionen aus dem Brennstoffverbrauch addiert werden.

Treibhausgasbindungen im Pflanzenaufwuchs landwirtschaftlich genutzter Flächen werden in der Treibhausgasberichterstattung nicht als Gutschrift berücksichtigt. Man geht davon aus, dass der gebundene Kohlenstoff innerhalb kurzer Zeit wieder als Kohlendioxid freigesetzt wird, zum Beispiel durch den Verzehr. Es wird ausschließlich langfristig gebundener Kohlenstoff in der Emissions-Berichterstattung berücksichtigt.

Methanemissionen

Methanemissionen entstehen fast ausschließlich in der Tierhaltung und sind in erster Linie auf die Verdauung von Wiederkäuern zurückzuführen, wenn die Mikroben im Pansen der Tiere rohfaserreiches Material in kleinere Bausteine aufschließen. Mehr als zwei Drittel der Methanemissionen stammen aus der Verdauung, insbesondere durch die Fermentation strukturreicher Futtermittel (vgl. Abb. 4). Ansatzpunkte zur Reduktion von Methanemissionen sind vor allem eine effiziente Rationsgestaltung, da der Methanausstoß wesentlich von der Trockenmasseaufnahme, der Verdaulichkeit der organischen Masse und dem Fasergehalt der Ration abhängt. Ein höherer Fasergehalt

führt zu höheren Methanmengen (Meyer, 2024). Leistungssteigerungen können zu geringeren Emissionen je kg Produkteinheit führen, bspw. je kg Milch. Demnach kann eine indirekte Senkung des CO₂-Fußabdrucks über eine gesteigerte Leistung der Tiere erzielt werden. Auf der sektoralen Ebene ist bei einem gleichbleibenden Tierbestand durch Milchleistungssteigerungen allerdings auch die Summe der THGE insgesamt ansteigend, da auf diese Weise mehr Emissionen pro Tier entstehen.

Eine weitere Stellschraube, um schnell eine Reduktion der Methanemissionen zu erzielen, wäre die Nutzung von Futterzusatzstoffen, die einen methanmindernden Effekt haben. Ein bekannter und in der europäischen Union zugelassener Futterzusatzstoff ist 3-Nitrooxypropanol, welcher die Methanemissionen um bis zu 35% verringern kann (Vertretung in Deutschland, 2022). Auch eine Abstockung der Rinderbestände hätte einen methanmindernden Effekt auf sektoraler Ebene, bei der gleichen Nachfrage nach Milch- oder Fleischprodukten aus der Rinderhaltung und einer starken Abstockung der Bestände wären deutschlandweit jedoch Verlagerungseffekte (Leakage-Effekte) zu erwarten, da diese Produkte dann aus dem Ausland importiert werden und dementsprechend dort die Emissionen verursachen. Bei der Nachfrage nach Milchprodukten ist deutschlandweit bisher kein eindeutig rückläufiger Trend erkennbar (BLE, 2025).

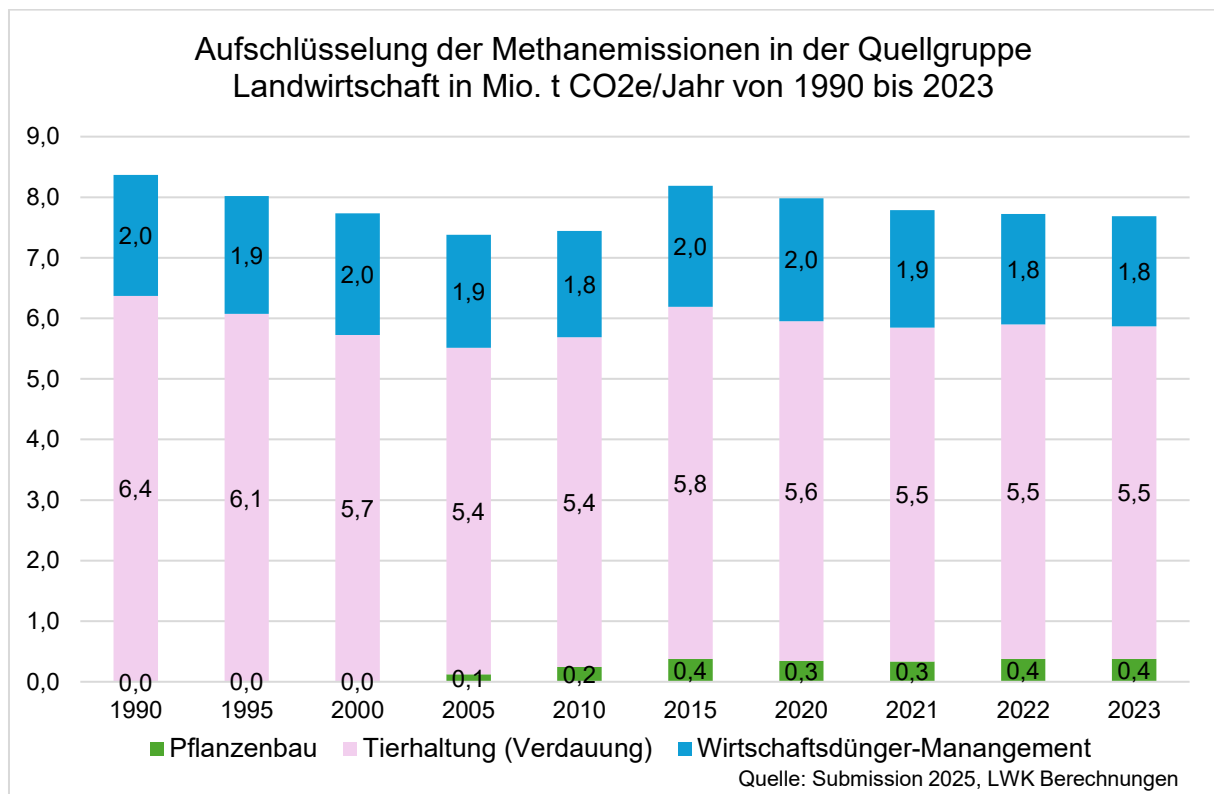


Abbildung 4: Aufschlüsselung der Methanemissionen, vgl. Abbildung 4a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre

Im Bereich des Wirtschaftsdüngermanagements bei der Lagerung von Gülle, Mist und Gärresten entstehen ebenfalls in etwa ein Drittel der Methanemissionen in der Landwirtschaft. Eine Reduktion der Methanemissionen aus der Lagerung der Wirtschaftsdünger kann durch eine gasdichte Lagerung, wie die Verbringung der Dünger in eine Biogasanlage erzielt werden. Der Reduktionseffekt steigt bei der Verkürzung der Dauer der nicht-gasdichten Lagerung und schneller Überführung der Wirtschaftsdünger in eine Biogasanlage.

Im Betrachtungszeitraum zwischen 2013 und 2021 ist der Anteil der anfallenden Wirtschaftsdünger, die in niedersächsischen Biogasanlagen eingesetzt wurden, von 11,7 % auf fast 20 % deutlich gestiegen. Aufgrund sinkender Tierzahlen ist gleichzeitig der Wirtschaftsdüngeranfall in den letzten Jahren zurückgegangen (3N Kompetenzzentrum, 2023). Unabhängig von der Datengrundlage besteht weiterhin ein großes Potential, diesen Anteil zu erhöhen und damit die THGE aus dem Bereich der Wirtschaftsdüngerlagerung zu minimieren. Dies ist allerdings mit einem hohen Kosten- und Logistikaufwand für Betriebe und Biogasanlagenbetreiber verbunden.

Die Methanemissionen im Pflanzenbau sind auf die Vergärung der Pflanzen im Fermenter oder bei der Gärrestelagerung zurückzuführen.

Lachgasemissionen

Lachgasemissionen in der Landwirtschaft sind ein Nebenprodukt der mikrobiellen Umsetzungsprozesse von Nitrat im Boden, der Denitrifikation. Ca. 85 – 90% der Lachgasemissionen sind darauf zurückzuführen. Dieser Prozess wird beeinflusst durch die Menge des verfügbaren mineralischen Stickstoffs, die Menge an organisch gebundenem Kohlenstoff und die Wassersättigung des Bodens. Die Abbildung 5 zeigt die verschiedenen Ursachen der Denitrifikationsprozesse. Diese umfassen die Anwendung mineralischer und organischer Düngemittel, den Weidegang, Ernterückstände, Emissionen aus der Mineralisierung infolge von Abbau von organischer Substanz von Mineralböden unter Ackernutzung, Emissionen aus der Bewirtschaftung organischer Böden sowie indirekte Lachgasemissionen bspw. aus der Auswaschung und Deposition von Ammoniak. Weiterhin entsteht Lachgas bei der Vergärung von Energiepflanzen und beim Wirtschaftsdüngermanagement in der Tierhaltung.

Aus diesen Zahlen wird die Notwendigkeit einer bedarfsgerechten und effizienten Düngung ersichtlich, um die Lachgasemissionen im Pflanzenbau zu reduzieren. Insbesondere in Regionen mit einem Stickstoff-Überschuss senkt eine Reduktion des Stickstoffeinsatzes die Lachgasemissionen. Sollte unter dem Stickstoffbedarf der Kulturen gedüngt werden, kann es zu einer Ertragsminderung kommen. Dies kann zudem langfristig zu einem Humusabbau und einer Auszehrung der Nährstoffvorräte im Boden führen. Durch eine präzise Ausbringtechnik und Anpassung des Ausbringzeitpunktes an die Witterung kann sichergestellt werden, dass der in der Düngung enthaltene Stickstoff mit geringeren Ammoniakverlusten bei den Pflanzen ankommt. Weitere Aspekte zur Verbesserung der Stickstoffeffizienz sind die Anpassung der Fruchtfolge, eine Teilflächenspezifische Düngung, Stickstoffangepasste Fütterungsrationen in der Tierhaltung und die Ansäuerung von Gülle und Gärresten (BLE, 2023).

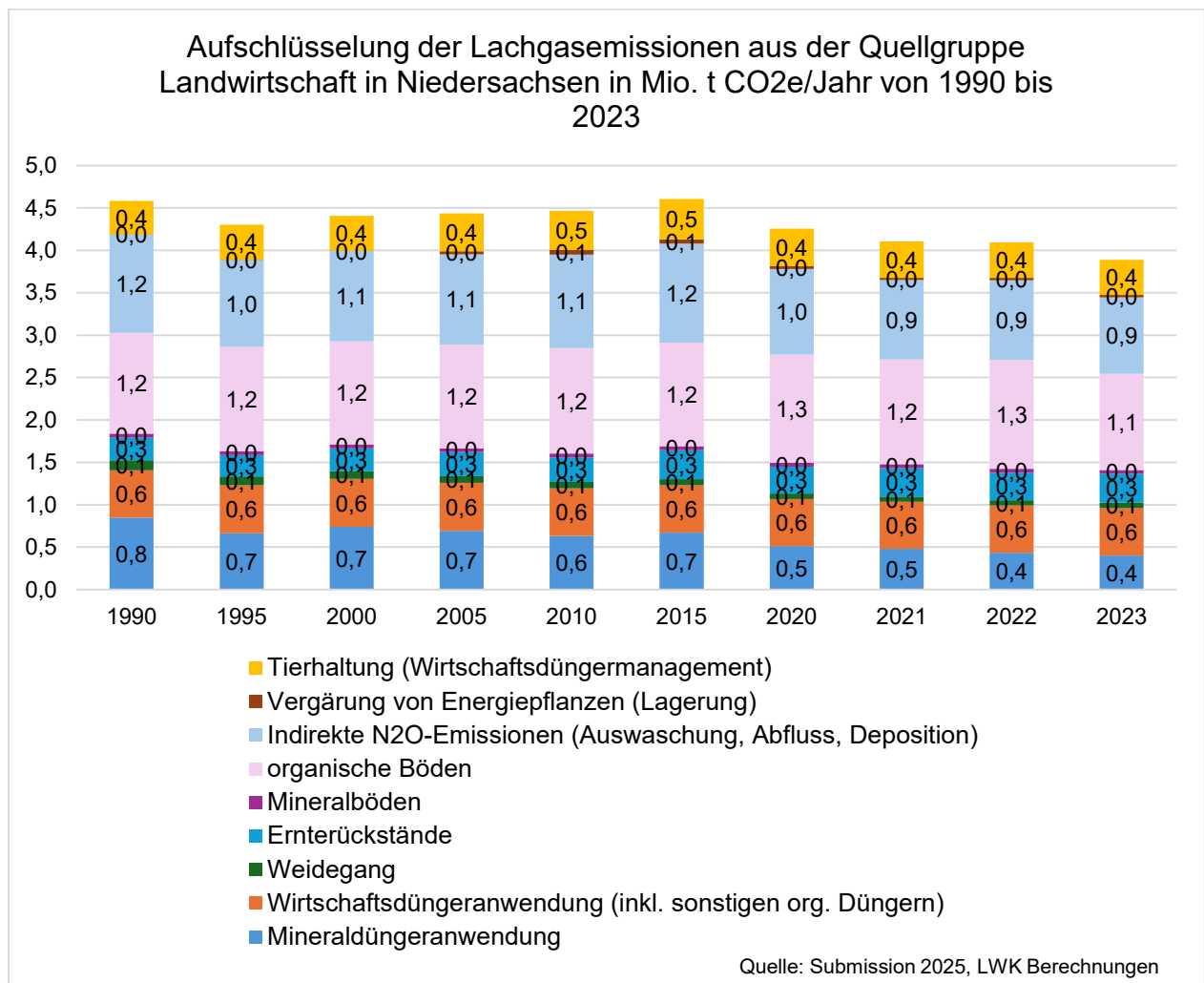


Abbildung 5: Aufschlüsselung der Lachgasemissionen, vgl. Abbildung 5a im Anhang für die vollständige Darstellung aller Jahre

3.3 Produktbezogene Betrachtung der Treibhausgasemissionen

Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Produkten und Produktionsverfahren herstellen zu können, ist eine produktbezogene Betrachtung der THGE sinnvoll. Hier werden die in einem Produktionsverfahren entstehenden THGE erfasst, bewertet und auf das kg Produkteinheit umgerechnet. So ergibt sich ein CO₂-Fußabdruck ausgedrückt in kg CO₂-Äquivalenten je kg Produkteinheit. Wie in Kapitel 2 beschrieben, werden hier zusätzlich zu den Emissionen aus den Umsetzungsprozessen im Betrieb, die Emissionen aus dem Betriebsmitteleinsatz (vorgelagerter Bereich) einberechnet. Im Folgenden wurde beispielhaft eine Berechnung des CO₂-Fußabdrucks für die Kulturen Winterweizen und Silomais durchgeführt. Diese Berechnungen wurden mit dem „Treibhausgas-

Emissionskalkulator Landwirtschaft“ (kurz: TEKLa) vorgenommen. TEKLa ist ein Beratungstool der Landwirtschaftskammer Niedersachsen zur Klimaschutzberatung. Das Tool zur Klimaschutzberatung wird stetig weiterentwickelt und die Berechnungsmethodik basiert auf dem BEK (Stand Dezember 2024).

Beispiel Winterweizen

Für die Kultur Winterweizen wurden 19 Betriebe aus Nord-Westdeutschland ausgewertet. Die Anzahl an Betrieben lässt darauf schließen, dass die Betriebsdaten und damit auch die Ergebnisse nicht repräsentativ sind und nur einen Beispiel-Wert zeigen.

Am Beispiel des Winterweizens ergibt sich nach Eingabe der Betriebsdaten in das Tool ein CO₂-Fußabdruck von 243 g CO_{2eq}/kg Frischmasse (FM) Korn und 1905 kg CO_{2eq}/Hektar (ha) (vgl. Abb. 6). Um eine bessere Vergleichbarkeit herzustellen, werden die Ergebnisse des CO₂-Fußabdruckes üblicherweise in Trockenmasse (TM) angegeben. Bei einem TM-Gehalt von 87% ergibt sich daraus ein CO₂-Fußabdruck von 281 g CO_{2eq}/kg TM-Korn.

Die Abbildung 6 zeigt das Ergebnis der Klimabilanz getrennt nach Emissionsquellen sowie den Gesamtwert des CO₂-Fußabdrucks.

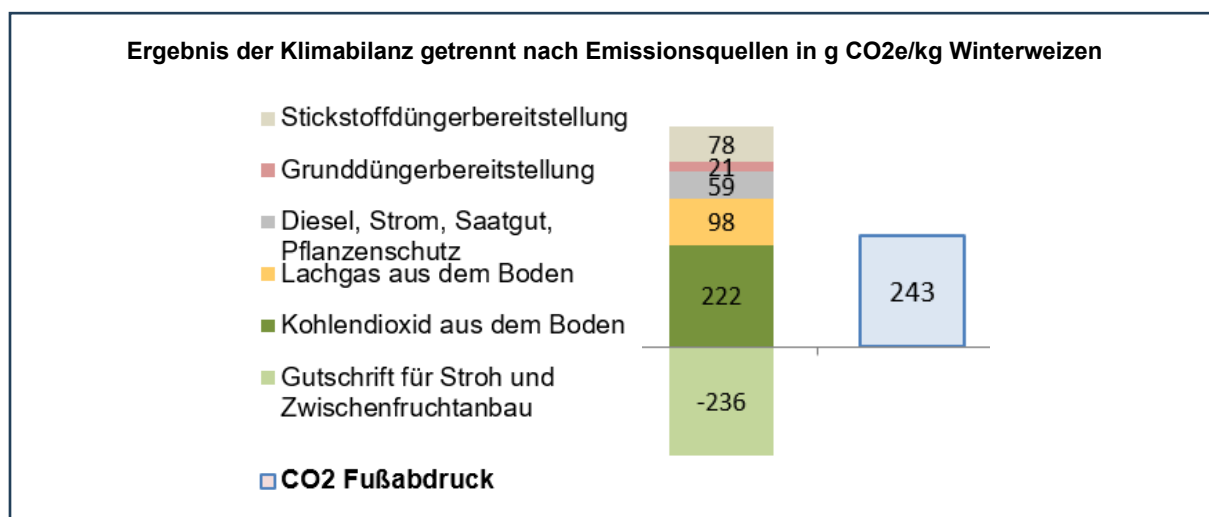


Abbildung 6: Ergebnisdarstellung TEKLa Beispielwerte Winterweizen (Betriebe aus Nord-West Niedersachsen), Ernte 2023/2024

Im Pflanzenbau entstehen sowohl Kohlenstoffdioxid- als auch Lachgasemissionen. Als Hauptemissionsquelle ist die Düngung mit Mineral- und Wirtschaftsdüngern zu nen-

nen. Hier entstehen sowohl direkt als auch indirekt über Ammoniak Lachgasemissionen. Aus auf dem Feld verbleibenden Nebenprodukten können ebenfalls Lachgasemissionen entstehen. Auch die Ausbringung der Wirtschaftsdünger aus dem Vorjahr werden hier mit angerechnet. Kohlenstoffdioxidemissionen entstehen auf dem Feld vor allem durch den Einsatz von Kalk und Harnstoff. Da Weizen als humuszehrende Pflanze gilt, können bei einem Humusabbau zusätzlich Kohlendioxidemissionen entstehen. Ein weiterer Teil der Emissionen stammt aus der Herstellung der Mineral- und Wirtschaftsdünger sowie aus der Herstellung sonstiger Betriebsmittel, wie Diesel, Strom, Saatgut und Pflanzenschutzmitteln (vgl. Abb. 6). Von den Gesamtemissionen wieder abgezogen werden Gutschriften für das Humusaufbaupotenzial der Nebenprodukte und ein Ersatzwert für die Nährstofflieferung für die Folgefrucht.

Beispiel Silomais

Das Beispiel Silomais setzt sich zusammen aus den Daten von 22 Betrieben aus Nord-Westdeutschland. Ähnlich wie im Beispiel Winterweizen sind daher diese Werte nicht repräsentativ für ganz Niedersachsen, zumal hier nur zwei Erntejahre betrachtet wurden.

Bei einem mittleren FM-Ertrag von ca. 45 t/ha ergibt sich aus den Daten ein CO₂-Fußabdruck von 108 g CO_{2eq}/kg FM Mais (vgl. Abb. 7). Dies entspricht bei einem TM-Gehalt von 30% 323 g CO_{2eq}/kg TM. Ähnlich wie beim Weizenanbau ist der Silomais eine humuszehrende Frucht, worauf bei Humusabbau ein Teil Kohlenstoffdioxidemissionen zurückzuführen sind. Des Weiteren sind die Düngemiteleinsetzungsmengen und die Herstellung der Düngemittel als Hauptemissionsquellen zu nennen. Die Verhältnisse der einzelnen Quellen werden in Abbildung 7 dargestellt.

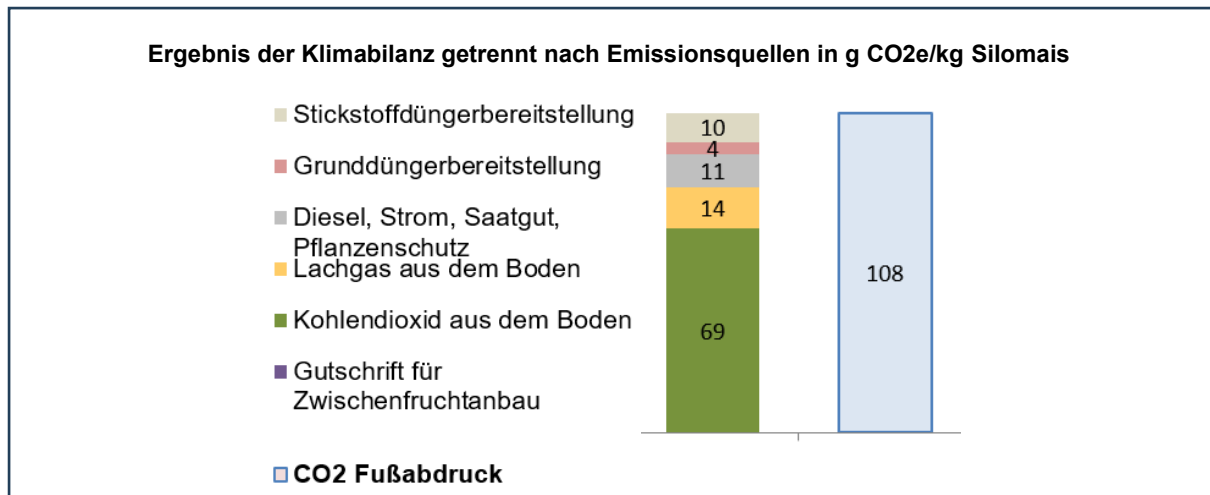


Abbildung 7: Ergebnisdarstellung TEKLa Beispielwerte Silomais (Betriebe aus Nord-West Niedersachsen), Ernte 2023/2024

Stellschrauben zur Emissionsminderung im Pflanzenbau und in der Tierhaltung

Im Pflanzenbau stammt ein Großteil der THGE aus der Düngung, wo gleichzeitig das größte Emissions-Einsparpotenzial liegt. Insbesondere eine emissionsarme Herstellung der Düngemittel, eine verlustarme Ausbringtechnik und ein effizienter Stickstoffeinsatz können die Emissionen senken. Auch ein ressourcenschonender Einsatz anderer Betriebsmittel kann die Emissionen in der Produktion senken.

Im Bereich der Tierhaltung liegen die größten Stellschrauben in der Herstellung der Futtermittel und einer effizienten Fütterung. Zudem stellt auch eine gasdichte Lagerung der Wirtschaftsdünger einen großen Hebel dar, um Methanemissionen zu senken. Weiterhin sind die Lebensstagsleistung der Tiere und die Tiergesundheit wichtige Stellschrauben zur Emissionsminderung in der Tierhaltung.

4 Harmonisierung der Berechnungsmethodik für Treibhausgasbilanzierung

Im Folgenden wird der Harmonisierungsprozess zur Berechnungsmethodik von Treibhausgasbilanzen in der Landwirtschaft sowie dessen Struktur beschrieben.

4.1 Hintergrund

In Deutschland gibt es zur Berechnung von produkt- und betriebsbezogenen Treibhausgasbilanzen in der Landwirtschaft unterschiedliche Tools (Treibhausgasrechner). Häufig sind die Berechnungsmethodik, die Emissionsfaktoren und die getroffenen Grundannahmen für die einzelnen Produktionsverfahren unterschiedlich und intransparent. Diese Aspekte lassen keinen Vergleich der Ergebnisse von Treibhausgasbilanzen in der Landwirtschaft, sowohl auf betriebs- als auch auf produktbezogener Ebene zu.

Gerade vor dem Hintergrund, dass sich viele Unternehmen der Lebensmittelindustrie zu einer Reduktion von THGE verpflichtet haben, wächst zusätzlich die Bedeutung der Entwicklung einer einheitlichen und abgestimmten Berechnungsmethodik für die Bewertung der THGE aus der landwirtschaftlichen Produktion. Auch Kreditinstitute haben aufgrund der EU-Taxonomie-Verordnung ein Interesse an der Bewertung der Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion. Die EU-Taxonomie-Verordnung legt ein einheitliches System von Kriterien fest, nach denen eine wirtschaftliche Tätigkeit als nachhaltig einzustufen ist. Ein Umweltziel, welche hier festgelegt ist, ist Klimaschutz (BaFin, 2025). An diese Verordnung müssen sich auch die Banken halten und demnach bspw. bei der Kreditvergabe Nachhaltigkeitskriterien, wie Klimaschutz in die Bewertung der wirtschaftlichen Tätigkeit aufnehmen. Falls Beratungsinstitutionen eigene Treibhausgasrechner entwickeln, kann die abgestimmte Methodik des BEK als Grundlage für die Entwicklung genutzt werden. Die Treibhausgasrechner dienen als Tool zur Klimaschutzberatung der Betriebe und können einen Beitrag zur Emissionsminderung aus der landwirtschaftlichen Produktion leisten, sofern mit dieser Beratung emissionsmindernde Maßnahmen in der Produktion eingeleitet werden.

Um eine Vergleichbarkeit und Transparenz in der Berechnungsmethodik für Treibhausgasbilanzen zu ermöglichen, haben sich im Jahr 2024 mehrere öffentliche Institutionen mit dem Ziel zusammengeschlossen, die Methodik national zu harmonisieren

und auch internationale Standards und Vorgaben zu berücksichtigen. Die Entwicklung der Berechnungsmethodik sowie die Bereitstellung einer Parameterdatei mit Emissionsfaktoren erfolgt über die bereits bestehende Arbeitsgruppe des BEK. Der BEK wurde im Jahr 2012 durch verschiedene, öffentliche Institutionen gegründet und seither stetig weiterentwickelt. Koordiniert wird die Arbeitsgruppe durch das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL). Auf der Webseite des KTBL werden neben der LWK Niedersachsen die weiteren mitwirkenden Institutionen beschrieben (Link: <https://www.ktbl.de/themen/bek>).

Das Ziel der Arbeitsgruppe des BEK ist es, eine Berechnungsgrundlage für die Treibhausgasbilanzierung in der Landwirtschaft bereitzustellen, die einheitlich und transparent ist, sowie die gesamtbetrieblichen Strukturen und Datengrundlagen beachtet. Zudem sollen international und national vorgegebene Standards für die Bewertung der Emissionen aus bestimmten Produktionsverfahren berücksichtigt werden. Die Berechnungsgrundlage wird in Form einer sogenannten Methodenbeschreibung bereitgestellt, die öffentlich verfügbar sein soll. Dies ermöglicht einen freien Zugang und somit eine breite Anwendung der Berechnungsmethodik auch für weitere Institutionen oder Unternehmen. Zudem soll über eine Schnittstelle die Methodik auch technisch öffentlich zugänglich gemacht werden.

4.2 Arbeitsgruppen

Die Entwicklung der methodischen Grundlagen sowie der dazugehörigen Methodenbeschreibung für die Berechnung von Klimabilanzen wird durch die Arbeitsgruppe des BEK geschaffen. Diese Arbeitsgruppe hat sich im Zuge des Harmonisierungsprozesses neu aufgestellt und untergliedert sich nun nochmal in übergreifende und produktionsbezogene Fachgruppen. Die übergreifenden Fachgruppen bearbeiten die Themen der Allokation, der Kohlenstoffflüsse (C-Flüsse) und der Futtermittel. Die produktionsbezogenen Gruppen beschränken sich zunächst auf die Produktionsverfahren in den Bereichen Rind, Schwein sowie Pflanzenbau und Gartenbau. Mittelfristig sollen auch weitere Produktionsverfahren, wie z.B. Geflügel abgedeckt werden.

Die Fachgruppe „Allokation“ beschäftigt sich mit dem Thema der Verteilung von Emissionen auf die bereitgestellten Produkte innerhalb eines Produktionssystems, aber auch zwischen den Produktionssystemen. Hier soll demnach festgelegt werden, wie

die entstehenden THGE auf die Haupt- und Nebenprodukte verteilt werden. Im Produktionsverfahren der Milcherzeugung werden die THGE bspw. auf die Milch, das Kalb und die Schlachtkuh verteilt.

Die Fachgruppe „C-Flüsse“ bearbeitet alle Fragen zu Emissionen aus Kohlenstoffflüssen. Schwerpunktthemen sind hier die Festlegung von Methodiken für die Berechnung von Emissionen aus organischen Böden, aus Landnutzungsänderungen (z.B. Grünlandumbruch) und aus Humusveränderungen durch die Bewirtschaftungsart.

Der Umgang mit den Emissionen aus zugekauften und selbsterzeugten Futtermitteln wird, über alle Tierarten hinweg, in der Fachgruppe Futtermittel bearbeitet. Hier geht es insbesondere um die Darstellung von Emissionsfaktoren für die Einzel- und Mischfuttermittel sowie deren Bewertung.

In der Fachgruppe „Rind“ wurden zunächst die Verfahren der Milchproduktion und der Färsenaufzucht bearbeitet. Weiterhin sollen auch Festlegungen für Rindermastverfahren und Mutterkuhhaltung vorgenommen werden. Die Fachgruppe „Schwein“ betrachtet die Bereiche der Ferkelerzeugung, Ferkelaufzucht und Schweinemast. Die Fachgruppe „Pflanzenbau und Gartenbau“ entwickelt eine methodische Grundlage für die typischen Ackerbaukulturen, das Grünland, den Weinbau und Gemüsebaukulturen.

Es finden regelmäßig sowohl innerhalb der Fachgruppen und fachgruppenübergreifend Austauschtreffen statt, um über den aktuellen Stand zu berichten und die Themen zusammenzuführen.

4.3 Aktueller Stand

Bisher wurden in erster Linie die methodischen Verfahren für die Bewertung der THGE aus der Milcherzeugung und aus der Schweinemast entwickelt. Auch die meisten Formeln für die Bewertung von Ackerbaukulturen sowie bestimmten, einjährigen Gemüsebaukulturen konnten innerhalb der Fachgruppe Pflanzenbau/Gartenbau abgestimmt werden. Zudem ist auch die Entwicklung einer Methodik für Rindermastverfahren bereits in der Bearbeitung.

Eine Niederschrift der Methodik in Form einer Methodenbeschreibung ist noch im Prozess. Momentan wird in der gesamten Arbeitsgruppe des BEK an der gemeinsamen Methodenbeschreibung gearbeitet.

Die Ergebnisse für die Verfahren der Milcherzeugung inkl. der Jungtieraufzucht und der Schweinemast konnten in eine technische Schnittstelle bei der bayrischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Bayern integriert werden. Diese greift auf einen Rechenserver zurück, auf dem die neue Berechnungsmethodik für diese drei Verfahren bereits integriert wurden.

4.4 Ausblick

Die Grundlagen für die Methodiken der Berechnung der einzelnen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren wurden und werden durch die Fachgruppen entwickelt. Parallel dazu sollen Verfahren, für welche die Methodik bereits abgeschlossen ist, in regelmäßigen Abständen überarbeitet und ergänzt werden, um neue wissenschaftliche Erkenntnisse einzuarbeiten.

Das Ziel ist es, bis Ende des Jahres 2025 einen ersten Entwurf für eine gemeinsame Methodenbeschreibung zu erstellen.

5 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Treibhausgasemissionen (THGE) aus den Quellgruppen „Landwirtschaft“ und „Landnutzung und Landnutzungsänderung“ für Niedersachsen und teilweise auch Deutschland. Die Datengrundlage dafür bietet die Emissionsberichterstattung des Thünen-Institutes, welche jährlich im Zuge der Treibhausgasinventur vorgenommen wird. Andere Betrachtungsebenen, wie die sektorale und die produktbezogene Ebene werden auszugsweise dargestellt. In einem Sonderkapitel wird der Harmonisierungsprozess für die Berechnungsmethodik der Treibhausgasbilanzierung beschrieben.

Laut dem Umwelt-Bundesamt sind die Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft in Deutschland um 0,9 Mio. t CO_{2e} im Vergleich zum Vorjahr gesunken und lagen damit im Jahr 2023 bei 63 Mio. t. Dies entspricht einem Anteil von ca. 9,3 % der Gesamtemissionen in Deutschland. 54,8 Mio. t CO_{2e} sind in dem Jahr auf die Quellgruppe „Landwirtschaft“ zurückzuführen. Aus der Differenz der Sektor- und Quellgruppenemissionen ergeben sich dann 8,2 Mio. t an THGE aus stationären und mobilen Feuerungsanlagen, die der Landwirtschaft zuzuordnen sind. In der Quellgruppe „Landwirtschaft“ sind die Emissionen zwischen 1990 und 2023 um 25,2 % gesunken, wovon ein Großteil auf Wiedervereinigungseffekte nach der Wende zurückzuführen sind. Die Folgejahre sind von Schwankungen geprägt. Insgesamt sinken die Treibhausgasemissionen auf nationaler Ebene. Sie sind bestimmt von agrarpolitischen und gesellschaftlichen Einflüssen insbesondere im Bereich der Tierhaltung.

In Niedersachsen haben Wiedervereinigungseffekte dahingehend keine Bedeutung. Zwischen 1990 und 2023 sind die THGE von 13,4 Mio. t. CO_{2e} auf 12,3 Mio. t. CO_{2e} gesunken. Dies entspricht einer Reduktion von 8,2 %, welche in den letzten Jahren insbesondere auf die Steigerung der Stickstoffeffizienz und die Senkung der Stickstoffeinsatzmengen zurückzuführen ist. Gleichzeitig fand in dem Zeitraum eine deutliche Produktionssteigerung in der niedersächsischen Landwirtschaft statt. Daraus resultiert, dass die absolute Menge der Treibhausgasemissionen zwar relativ konstant bleibt, jedoch mit denselben Inputmengen mehr produziert werden kann. Das wirkt sich positiv auf den CO₂-Fußabdruck aus, der die ausgestoßene Menge an Treibhausgasen pro Kilogramm erzeugtem Produkt bilanziert.

Niedersachsen gehört mit rund 484.000 ha kohlenstoffreichen Böden insgesamt zu den Bundesländern mit dem höchsten Moorflächenanteil. Davon wird ein Großteil landwirtschaftlich genutzt. Bei der landwirtschaftlichen Nutzung auf kohlenstoffreichen Böden wurden im Jahr 2023 11,2 Mio. t CO_{2e} freigesetzt. Damit liegen die THGE 2023 um 17% geringer als im Jahr 1990. Auch insgesamt ist in der Quellgruppe LULUC ein sinkender Trend zu beobachten. Ursachen können unterschiedliche klimatische Bedingungen in den einzelnen Berichtsjahren sein.

Die niedersächsischen THGE in der Quellgruppe Landwirtschaft setzten sich im Jahr 2023 zu 63 % aus Methan-, zu 33 % aus Lachgas- und zu 4 % aus Kohlenstoffdioxidemissionen zusammen. Damit haben sich im Vergleich zu vorherigen Jahren die Anteile der einzelnen THG wenig verändert. Die in der Quellgruppe Landwirtschaft entstehenden Methanemissionen sind zu einem Anteil von etwa zwei Dritteln auf die Verdauung der Wiederkäuer zurückzuführen. Ein weiteres Drittel entsteht bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern, wenn diese nicht gasdicht gelagert werden. Die Lachgasemissionen entstehen zu einem Großteil aufgrund von natürlichen Denitrifikationsprozessen im Boden bei der Düngung von Stickstoff, während die Kohlenstoffdioxidemissionen auf die Düngung mit Harnstoff und die Kalkung zurückzuführen sind. Die Emissionen aus der Nutzung von Brennstoffen in der Landwirtschaft werden hier nicht mit einbezogen, da sie einer anderen Quellgruppe zugeordnet werden.

Die Berechnung eines „CO₂-Fußabdruckes“ von landwirtschaftlichen Produkten wird vorgenommen, um die Treibhausgaseffizienz eines Produktionsverfahrens abzubilden. So können die entstehenden Emissionen in dem Produktionsverfahren dem Output bzw. der Leistung dieses Verfahrens gegenübergestellt werden. Hier werden neben den THGE aus den Umsetzungsprozessen auf dem Betrieb auch die Emissionen aus zugekaufter Wärme und Strom und anderen Betriebsmitteln mit einbezogen. Für das Beispiel Winterweizen ergibt sich im Ergebnis ein Wert von 281 g CO_{2eq}/kg TM und für das Beispiel Silomais von 323 g CO_{2eq}/kg TM. In beiden Produktionsverfahren liegt die Hauptemissionsquelle in der Stickstoffdüngung mit Mineral- und Wirtschaftsdüngern der Kulturen. Anhand der Werte für die Hauptemissionsquellen, können Stell-schrauben für eine Minderung der Emissionen sowie deren Wirkung herausgearbeitet werden.

Um sowohl bei der Berechnung von CO₂-Fußabdrücken, welche im Zuge einer Klimaschutzberatung landwirtschaftlicher Unternehmen berechnet werden, vergleichbare Ergebnisse zu erlangen als auch die Anforderungen der Industrie und der Banken an eine Treibhausgasbilanzierung zu erfüllen, braucht es eine einheitliche, abgestimmte Berechnungsmethodik. Über die Arbeitsgruppe des Berechnungsstandards für einzelbetriebliche Klimabilanzierung wird zurzeit zusammen an der Entwicklung einer harmonisierten Berechnungsmethodik gearbeitet. Für die einzelnen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren erarbeiten verschiedene Fachgruppen eine gemeinsame Methodenbeschreibung, die sowohl die einzelnen Verfahren als auch eine gesamtbetriebsbezogene Betrachtung der Bewertung der THGE ermöglichen soll. Damit soll zukünftig den verschiedenen Anforderungen Dritter an die Treibhausgasbilanzierung der Landwirtschaft insgesamt und für die landwirtschaftliche Beratung nachvollziehbar Rechnung getragen werden. Zudem soll auch eine technische Umsetzung der abgestimmten Methodik in Form einer Schnittstelle geschaffen werden, welche als Grundlage für die Entwicklung von webbasierten Treibhausgasrechnern genutzt werden kann. So können die Klimabilanzen für landwirtschaftliche Produkte und Betriebe langfristig über alle Bundesländer hinweg vergleichbarer und transparenter abgebildet werden.

6 Literaturverzeichnis

- Arbeitsgruppe BEK, 2024: Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK) in der Landwirtschaft. Handbuch, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- BaFin, 2025: EU-Taxonomieverordnung, Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht. https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/SF/TaxonomieVO/TaxonomieVO_node.html
- BLE, 2023: Zwölf Tipps für effizienteres Düngen, Bundesinformationszentrum Landwirtschaft. <https://www.praxis-agrar.de/pflanze/ackerbau/zwoelf-tipps-fuer-effizienteres-duengen>
- BLE, 2025: Versorgungsbilanz Milch: Mehr Käse und weniger Butter verbraucht. https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2025/250410_Versorgungsbilanz_Milch.html
- Fuß, R., Gensior, A., Stümer, W., Laggner, A., Adam, S., Drexler, S., Piayda, A., Scherstjanoi, M., Rüter, S., 2025: LULUCF Inventare der Bundesländer Deutschlands: Submission 2025. LULUCF Inventare der Bundesländer Deutschlands. <https://doi.org/10.3220/253-2025-35>
- Höper, H., 2024: Geofakten 45, Landesweite Treibhausgasemissionen aus Mooren und weiteren kohlenstoffreichen Böden sowie aus der Torfproduktion und -gewinnung in Niedersachsen, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)
- LBEG, 2025: MoorIS, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. <https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=1375#:~:text=Landwirtschaftliche%20Nutzung,%E2%82%AC%20pro%20Jahr>
- Meyer, 2024: Über die Fütterung die Methanemission senken, Landwirtschaftskammer Niedersachsen. https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/41865_%C3%9Cber_die_Fuetterung_die_Methanemission_senken
- Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel

on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- MU, 2025: Niedersächsische Klimaschutzstrategie, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Mai 2025
- UBA, 2025: Artikel: Finale Daten für 2023: klimaschädliche Emissionen sanken um zehn Prozent. <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/finale-daten-fuer-2023-klimaschaedliche-emissionen>
- 3N Kompetenzzentrum, 2023: Biogas in Niedersachsen, Inventur 2021, 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V., 9. Überarbeitete Auflage März 2023
- Vertretung in Deutschland, 2022: Klimafreundlichere Verdauung: Neuer Futtermittelzusatz soll Methanemissionen von Milchkühen verringern. https://germany.representation.ec.europa.eu/news/klimafreundlichere-verdauung-neuer-futtermittelzusatz-soll-methanemissionen-von-milchkuhen-2022-02-23_de
- Vos, C., Rösemann, C., Haenel, H.-D., Dämmgen, U., Döring, U., Wulf, S., Eurich-Menden, B., Freibauer, A., Döhler, H., Steuer, B., Osterburg, B., Fuß, R., 2025. Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2023: Input data and emission results. Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture: Input data and emission results. <https://doi.org/10.3220/DATA20250219095918-0>

Anhangsverzeichnis

Abbildung 1a: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landwirtschaft	I
Abbildung 2a: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landnutzung und Landnutzungsänderung	II
Abbildung 4a: Aufschlüsselung der Methanemissionen	III
Abbildung 5a: Aufschlüsselung der Lachgasemissionen	IV

Abbildung 1a: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landwirtschaft

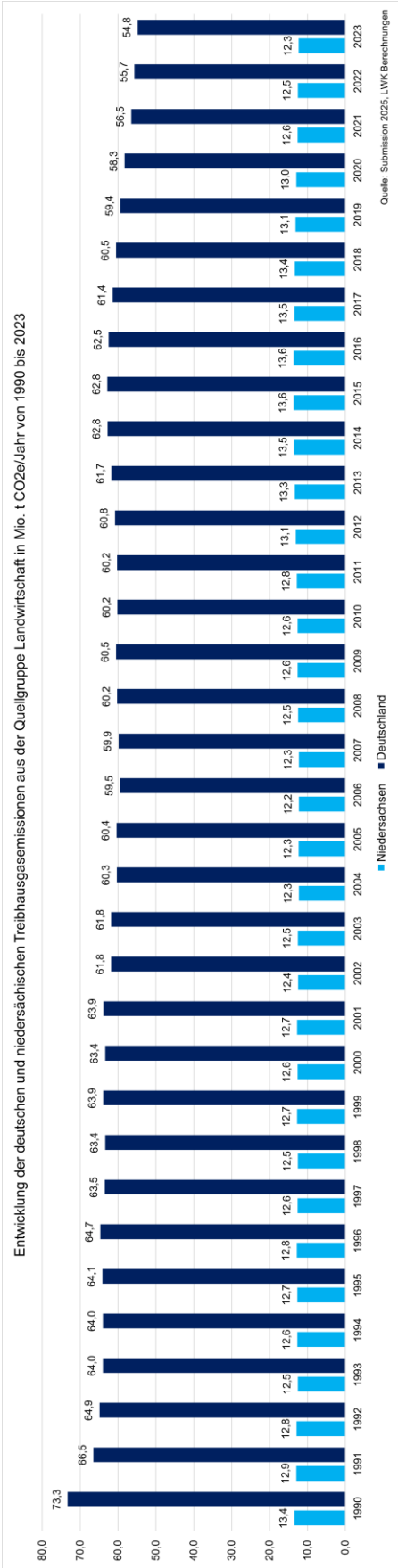


Abbildung 2a: Entwicklung der THGE in der Quellgruppe Landnutzung und Landnutzungsänderung (ohne Forstwirtschaft)

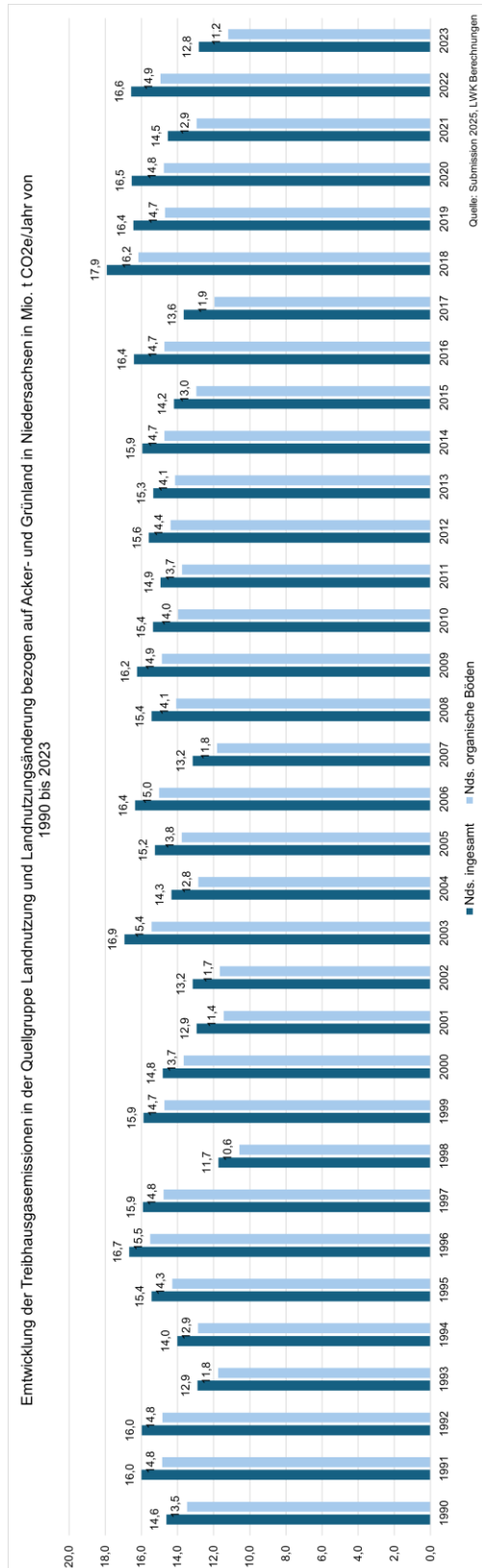


Abbildung 4a: Aufschlüsselung der Methanemissionen

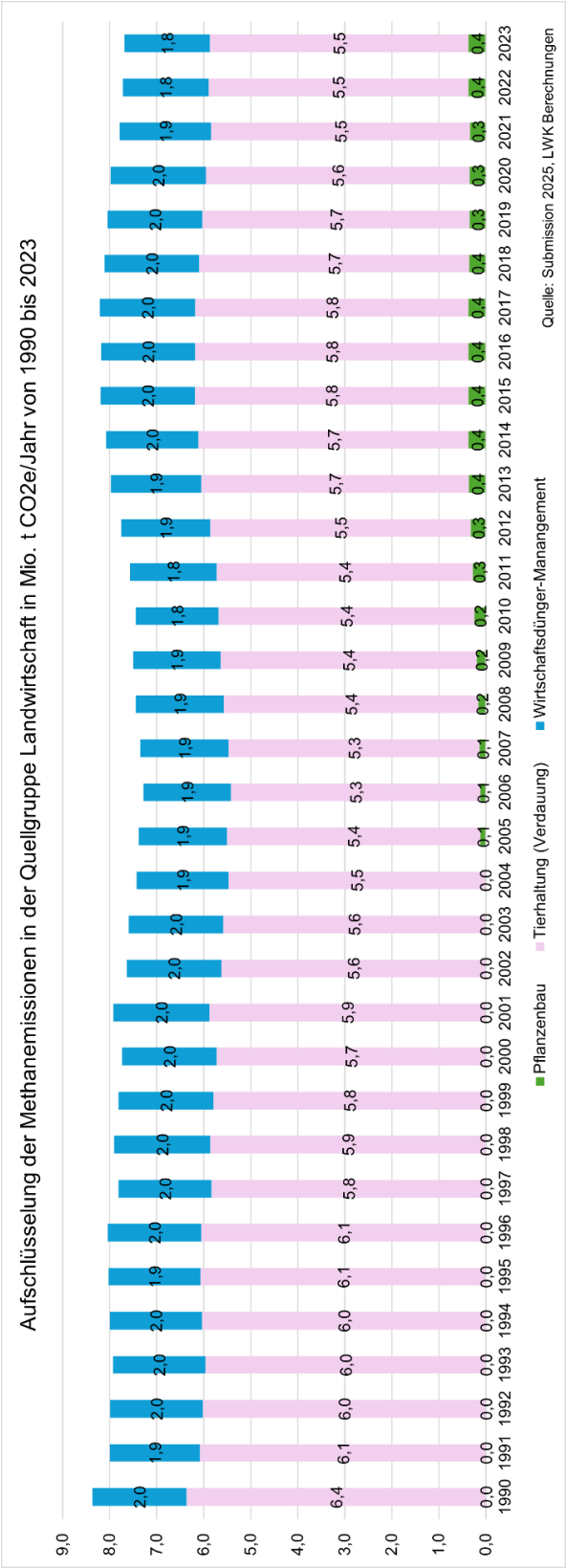
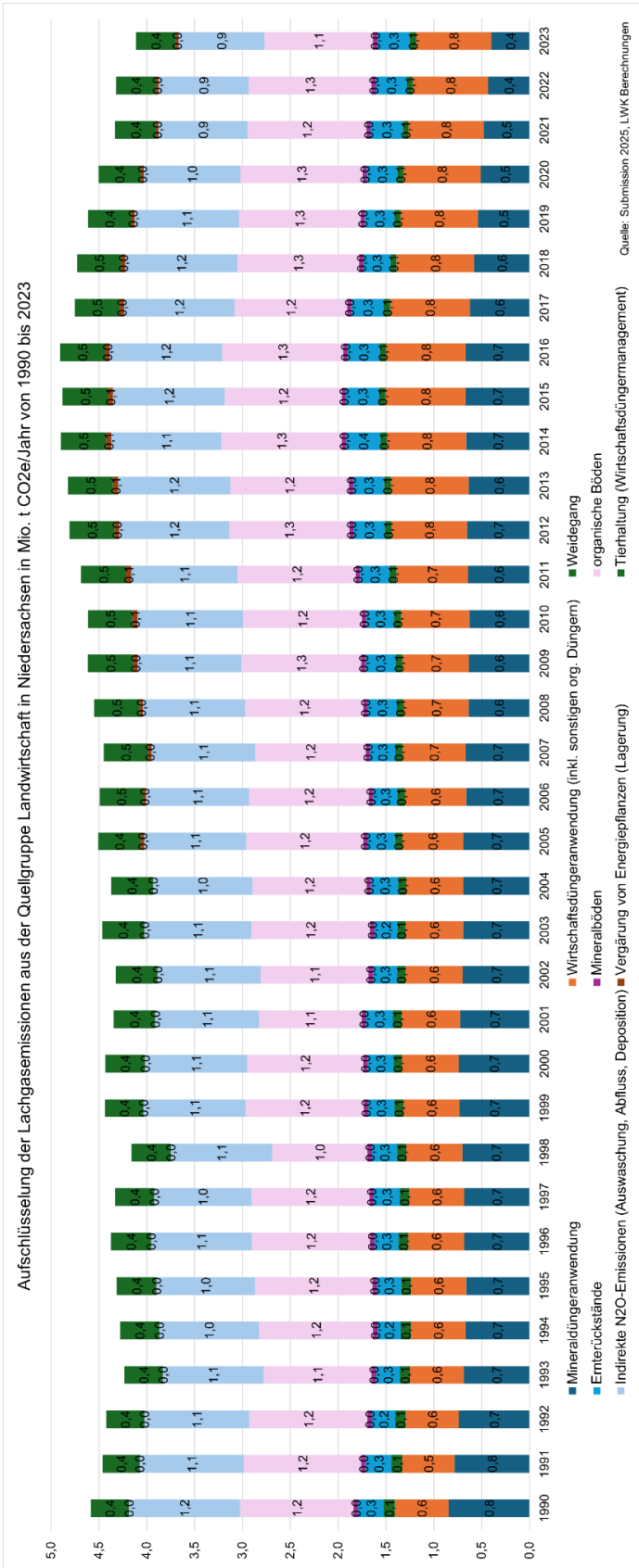


Abbildung 5a: Aufschlüsselung der Lachgasemissionen



Herausgeber:

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Fachbereich 3.14 Klima, Natur- und Ressourcenschutz, Biodiversität

Mars-la-Tour-Straße 1-13

26121 Oldenburg

Kontakt:

Telefon: 0441 801 271

E-Mail: Wiebke.Schumacher@lwk-niedersachsen.de

Internet: [**www.lwk-niedersachsen.de**](http://www.lwk-niedersachsen.de)