

Mythen der Weidehaltung:
Weidehaltung ist schlecht für das Klima ???

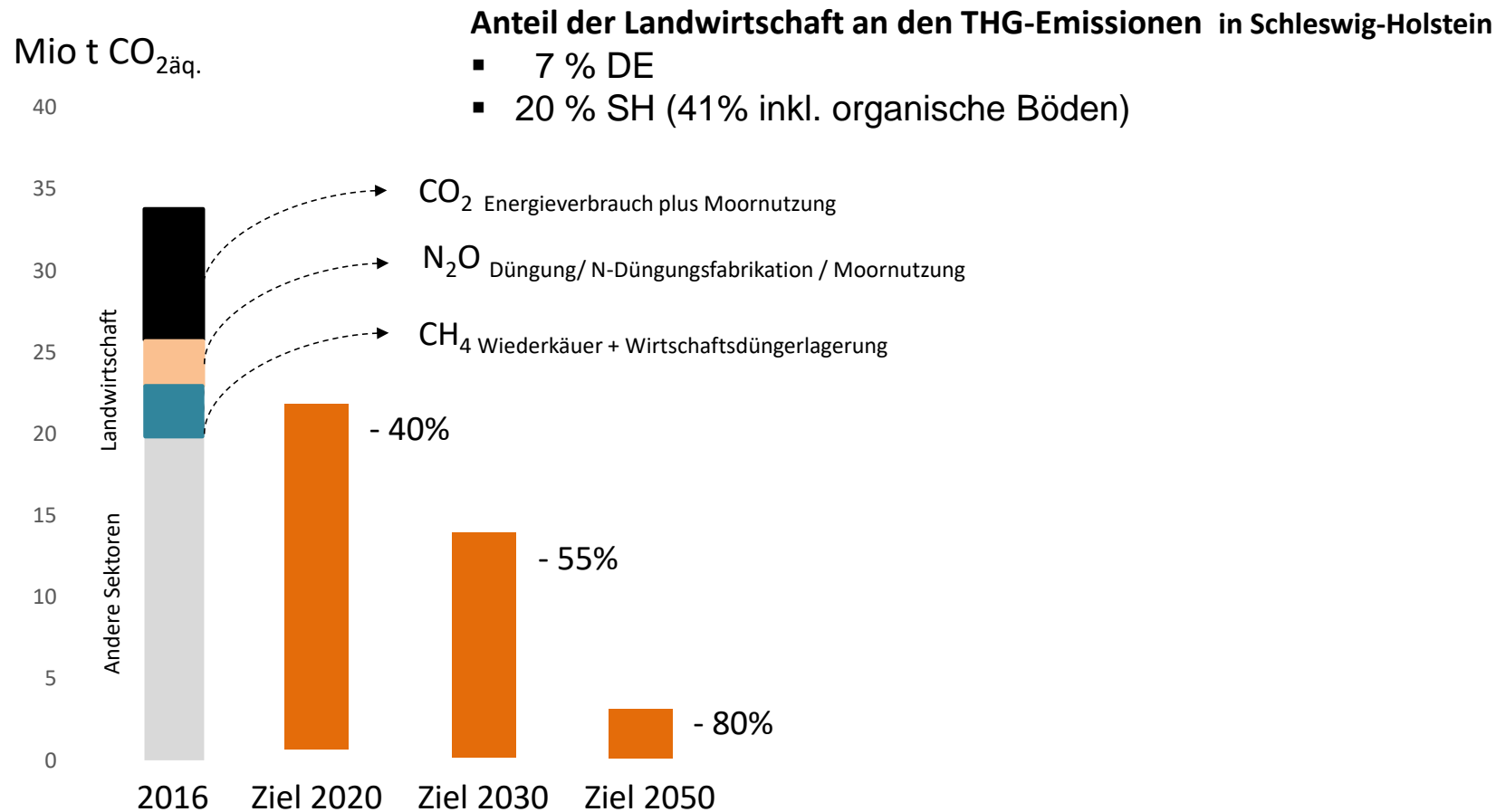
Ralf Loges, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
rloges@gfo.uni-kiel.de

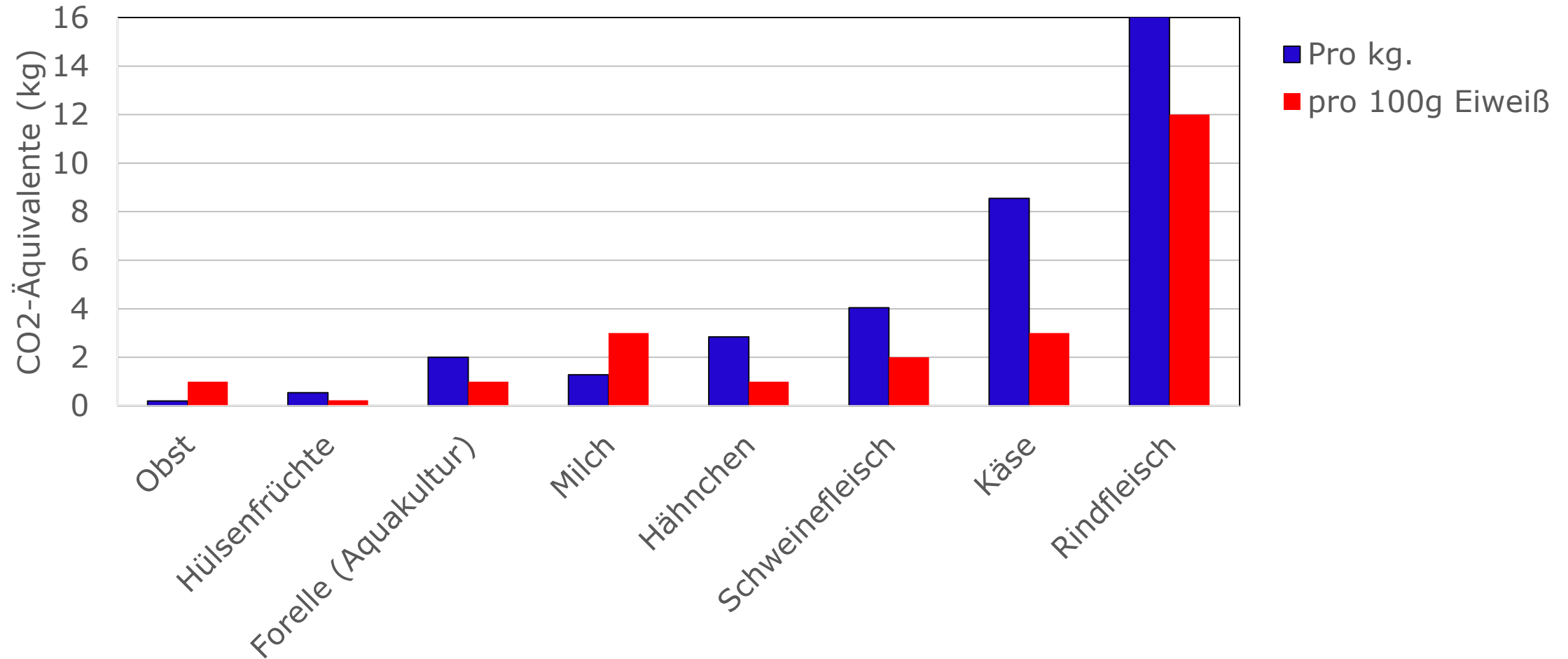


Landwirtschaft gilt gleichzeitig als Opfer und Täter in Bezug auf den Klimawandel

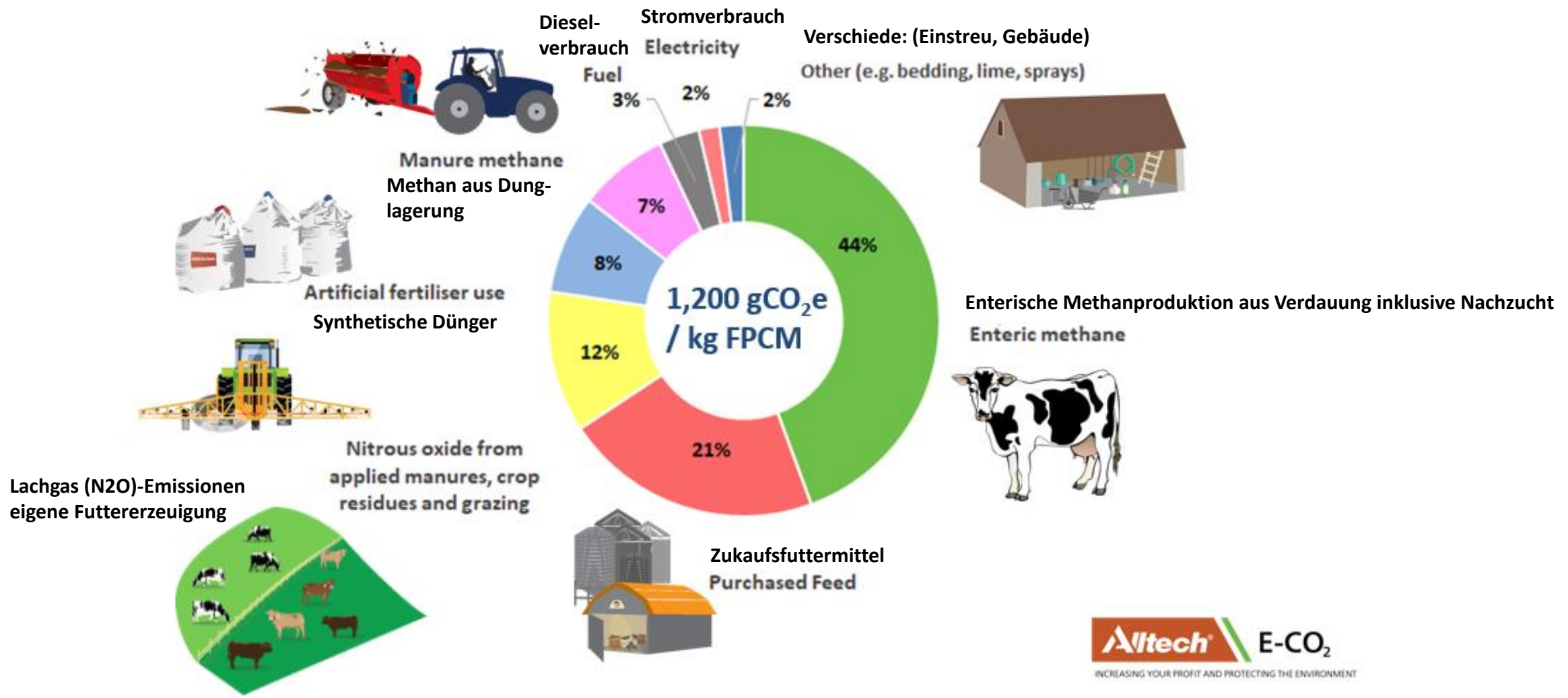
Klimaschutzgesetz 2021: Reduktion THG- um 65% bis 2030, Neutralität 2045

> Landwirtschaft: Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 auf 56 Mio. Tonne CO₂eq





Typical Dairy Carbon Footprint

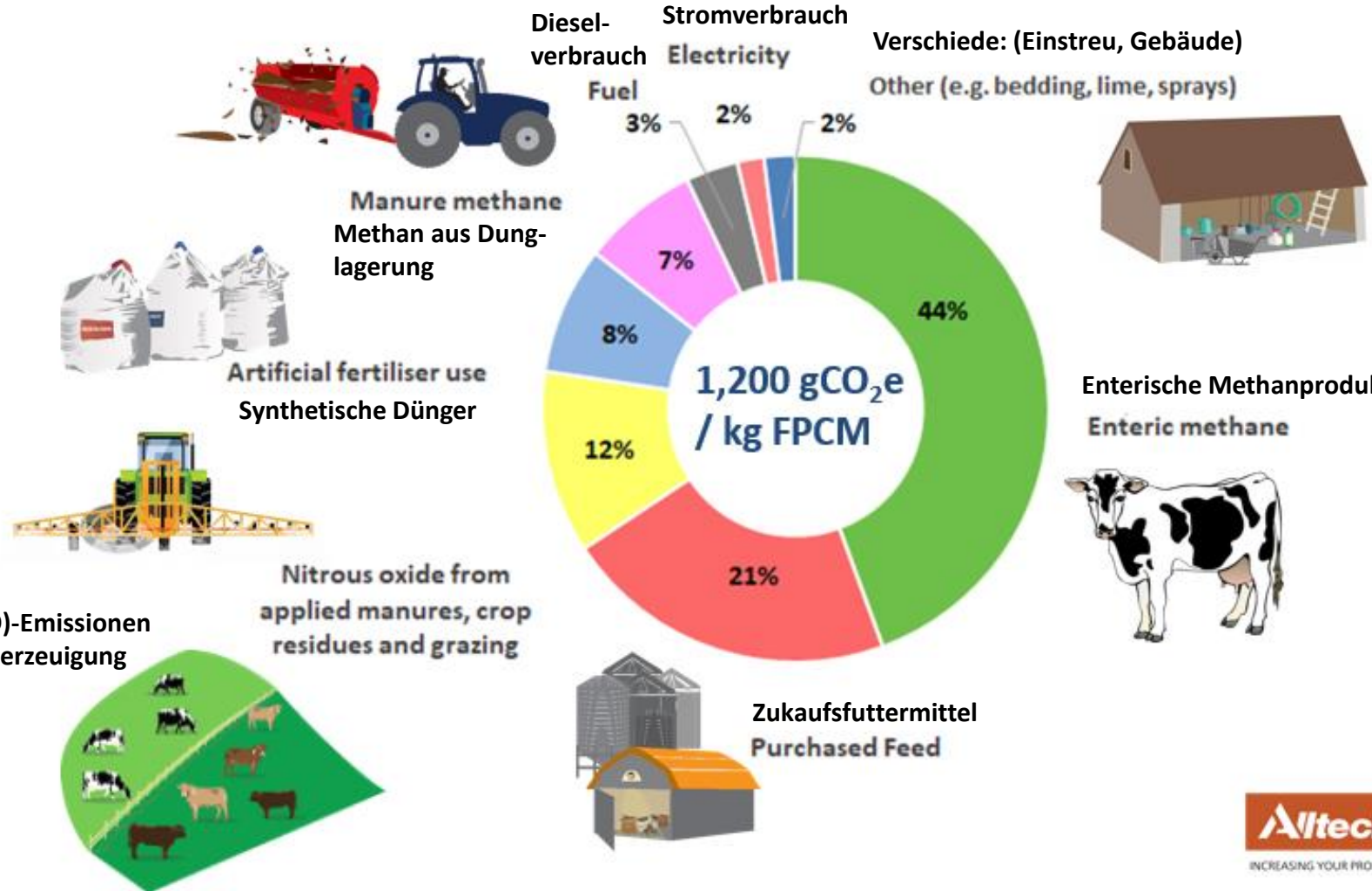


Typical Dairy Carbon Footprint

Arla (2021) rechnet mit **1,15 kg CO₂e pro Kilogramm ECM**

Die Milchleistungs-stärksten Arla Landwirte seinen in der Lage, ein Kilogramm Rohmilch mit einem Fußabdruck auf Betriebsebene **unter 0,9 kg CO₂e pro Kilogramm Milch** zu produzieren.

Laut **Faktencheck Dt. Bauernverband (2019)** werden bei der Produktion von **einem Liter Milch** bspw. durch die Entstehung von Methan ca. **1,1 kg CO₂-Äquivalente** freigesetzt.



- Direkte Methanemissionen der Milchviehherde (inklusive Trockensteher und Remonte)
- Indirekte Methanemissionen der Dunglagerung
- Hohe Fütterungseffizienz der Herde, hohe Grundfutterleistung (Laktierende, Trockenstehern u. Remonte)
- Energieverbrauch und andere klimarelevante (N₂O-)Emissionen bei der Erstellung von mineralischer N-Düngung sowie Aufbereitung anderer Grunddüngemittel
- Lachgas(N₂O)-Emissionen aus landwirtschaftl. Nutzflächen (Bodennitrat in Kombi mit nassen verd. Böden)
- Emissionen mit indirekter Klimawirkung:
 - Nitrat-Auswaschung (begleitet von Denitrifikation (diese ist teilw. unvollständig → N₂O entweicht))
- Ammoniak (NH₃)–Ausgasung (N-Rückeintrag in Ökosysteme/Nitrat-Auswaschung) + Feinstaubbildung
- Direkter Energieverbrauch Futtererzeugung (inklusive Futterbergung u. Wirtschaftsdüngerausbringung)
- Direkter Energieverbrauch Stall (für z.B. Melken, Kühlen, Futtermischen und -vorlage)
- Indirekter Energieverbrauch für Bereitstellung und Instandhaltung von Gebäuden und Maschinen (auch Verschleißreparaturen)
- CO₂-Freisetzung aus der Futterproduktion auf Moorböden
- CO₂-Freisetzung durch etwaigen Humusabbau auf anderen Bodenarten (Silomais gilt als Humuszehrer)
- CO₂-Bindung durch Humusmehrung durch gleichmäßigen/hohen Humuswirksamen C-Eintrag
- Zusatzansatzpunkt: Leguminosen-basierte Futtererzeugung (Weißklee, Klee gras, Körnerleguminosen)

(DMK 2022): Das größte Verbesserungspotenzial zum CO₂-Fußabdruck ergibt sich aus dem Management rund um die Kuh. Am klimafreundlichsten ist heute eine Kuh, die eine lange Lebensdauer hat und in dieser Zeit viel Milch gibt.

Auch die Höhe und Qualität der Grundfuttererträge aus eigenem Anbau hat Potenzial, die Emissionen entscheidend zu senken.

Eine hohe Verwertung von Grundfutter ist wichtig, da mit **steigendem Anteil von zusätzlichem Milchleistungsfutter mehr Treibhausgase freigesetzt werden**. Denn dieses Milchleistungsfutter wird mit einem hohen Energieaufwand produziert und verursacht dadurch zusätzliche Emissionen, zu denen auch noch die Emissionen aus dem Import einzelner Bestandteile dieser Futtermittel hinzukommen.

ARLA's Fünf Hebel zur Verbesserung des CO₂e-Fußabdrucks

- Eine **bessere Futtereffizienz zur Verbesserung der Milchleistung**.
- Eine **gezielte Fütterung**, um einen Proteinüberschuss in den Futterrationen zu vermeiden.
- Ein **gesundes und langes Leben** für die Kuh zur Verbesserung der Milchleistung.
- Ein **präziser Düngemiteleinsatz** zur Reduzierung des Stickstoffüberschusses aus der Futtermittelproduktion.
- Eine **verbesserte Flächennutzung**, um höhere Ernteerträge zu erzielen.

Weide wird dort nicht als Strategie genannt!!!!

Weide

wird häufig sowohl mit

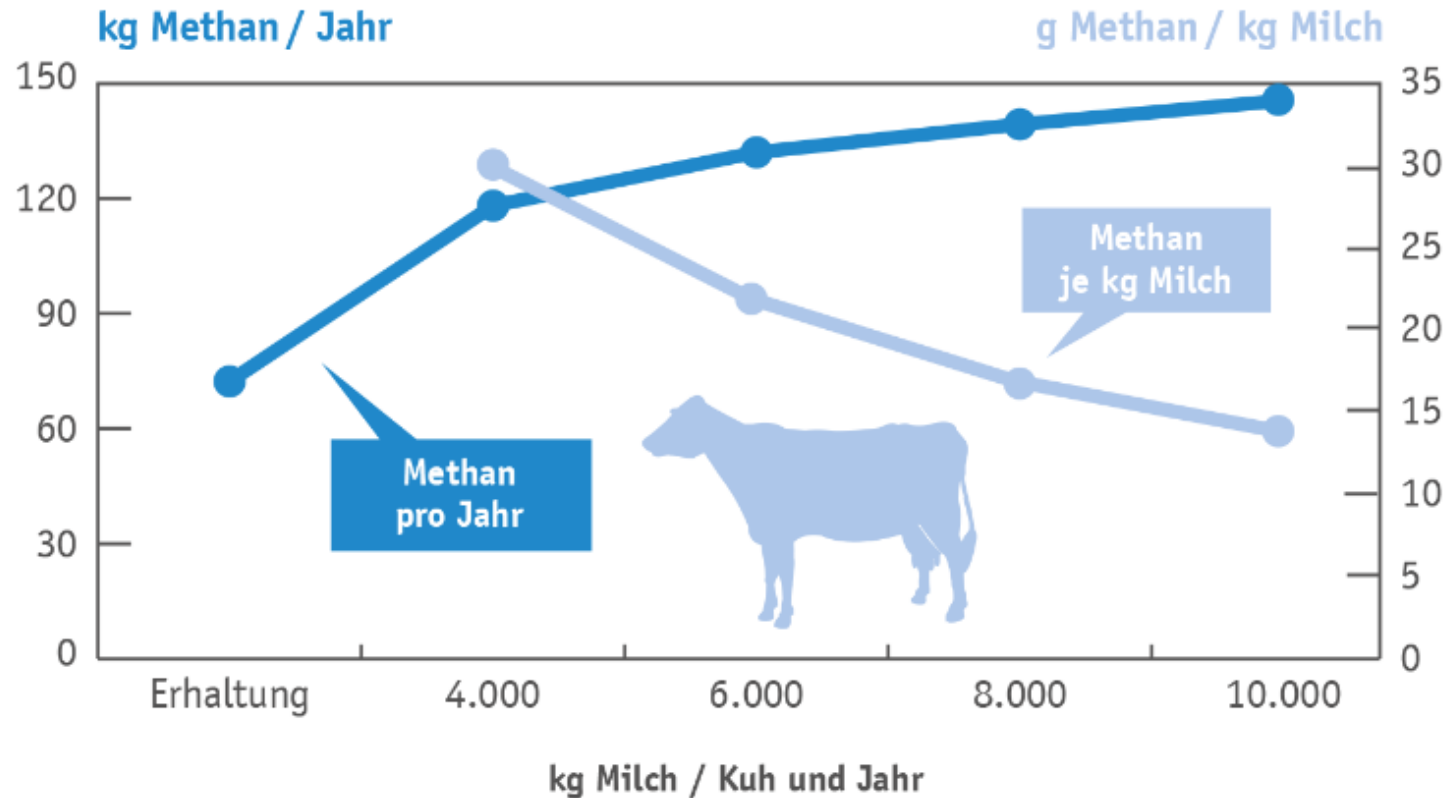
- **niedriger Flächenproduktivität,**
 - **schwerer verdaulichem Futter,**
 - **schwankendem Futterangebot**
- und
- **geringeren Milchleistungen in Verbindung gebracht**

und daraus entsteht der Mythos:

Weide ist schlecht fürs Klima (?????)

Abnahme der Methanemission je Kg ECM-Milch mit zunehmender Leistung
(Gründe höhere Energiekonzentration im Futter erforderlich, Erhaltungsbedarf verteilt sich auf mehr Liter

Methanemission der Kuh je nach Leistung

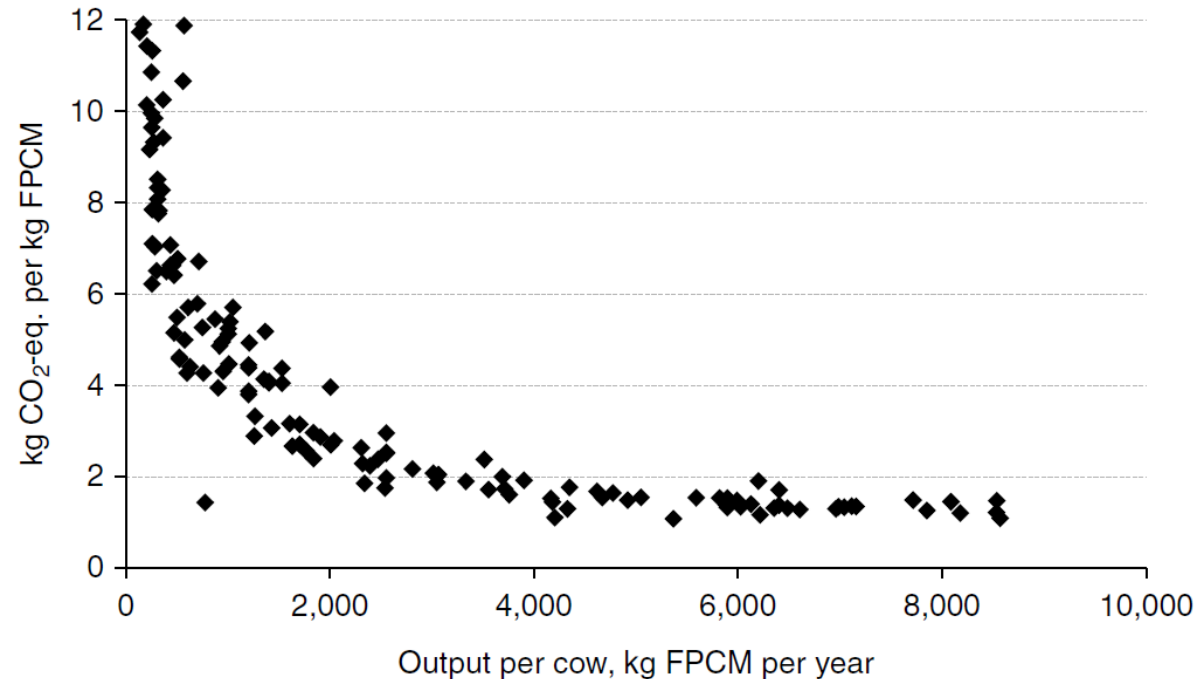


Quelle: Piatkowsky, Jentsch, Derno

©Deutscher Bauernverband

Quelle Faktencheck: Dt. Bauernverband (2019)

Zusammenhang zwischen der Milchleistung und dem PCF-Milch



Ab einer Milchleistung von 5000 kg stellt sich der PCF-Milch zunehmend undifferenziert dar und ist in erster Linie abhängig von den **Standortbedingungen** und dem **Management**.

(Gerber et al. 2011)

Product-Carbon-Footprint Milch Meta-Studie auf Basis der international verfügbaren wissenschaftlichen Literatur zum Thema

Klimarelevanz der Milchproduktion Produkt Carbon Footprint Milch in Abhängigkeit des Haltungssystems



**Stallhaltung
(ganzjährig)**
(kein Zugriff auf Weide)



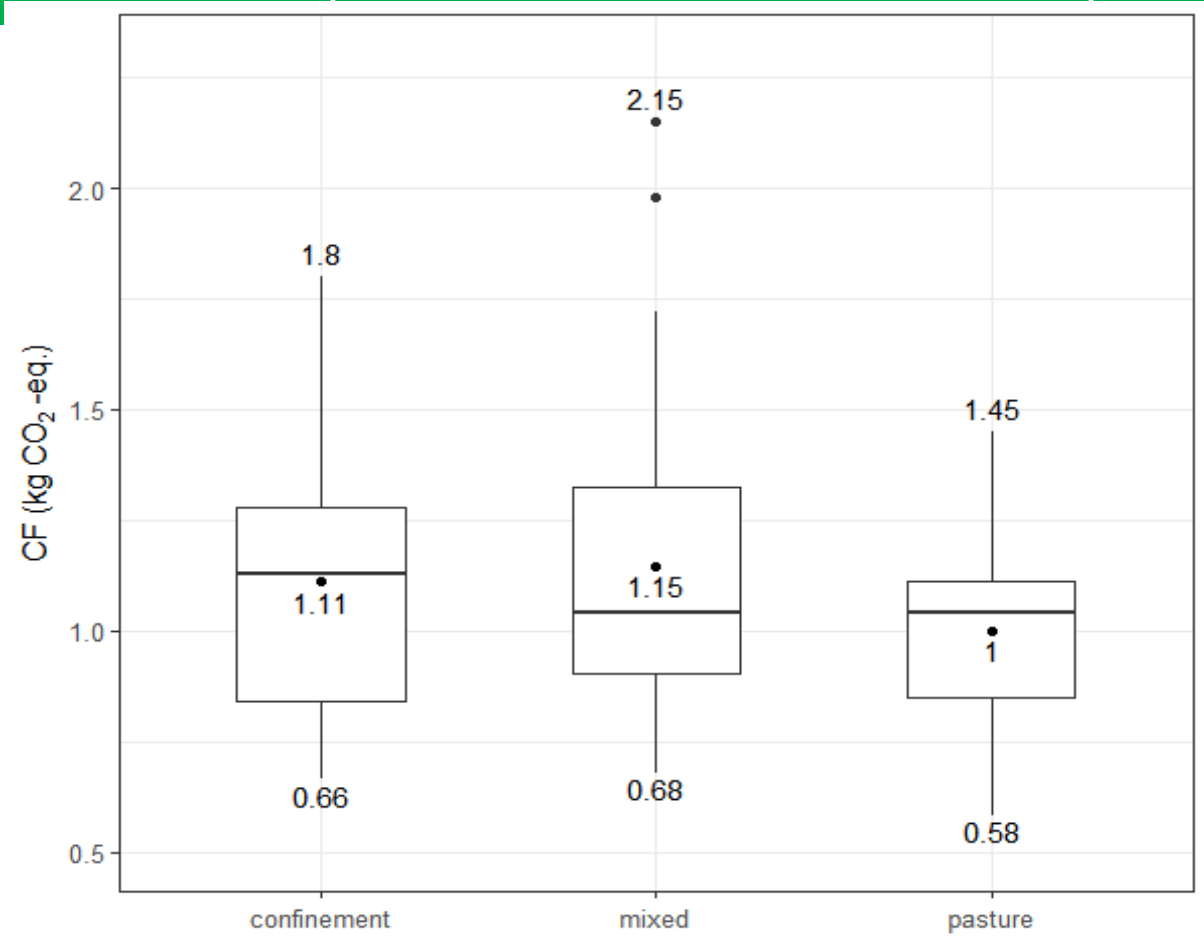
Weidehaltung
(>50% der TM-Aufnahme von Weide; max. 25% Kraftfutter)

Intermediär
(<50% der TM-Aufnahme von Weide; >25% Kraftfutter)



Product-Carbon-Footprint Milch Meta-Studie auf Basis der international verfügbaren wissenschaftlichen Literatur zum Thema

Klimarelevanz der Milchproduktion Produkt Carbon Footprint Milch in Abhängigkeit des Haltungssystems



Basiert auf über 100 wissenschaftlich redigierte Publikationen!!!!



Ganzjährige Stallhaltung
 (kein Zugriff auf Weide)

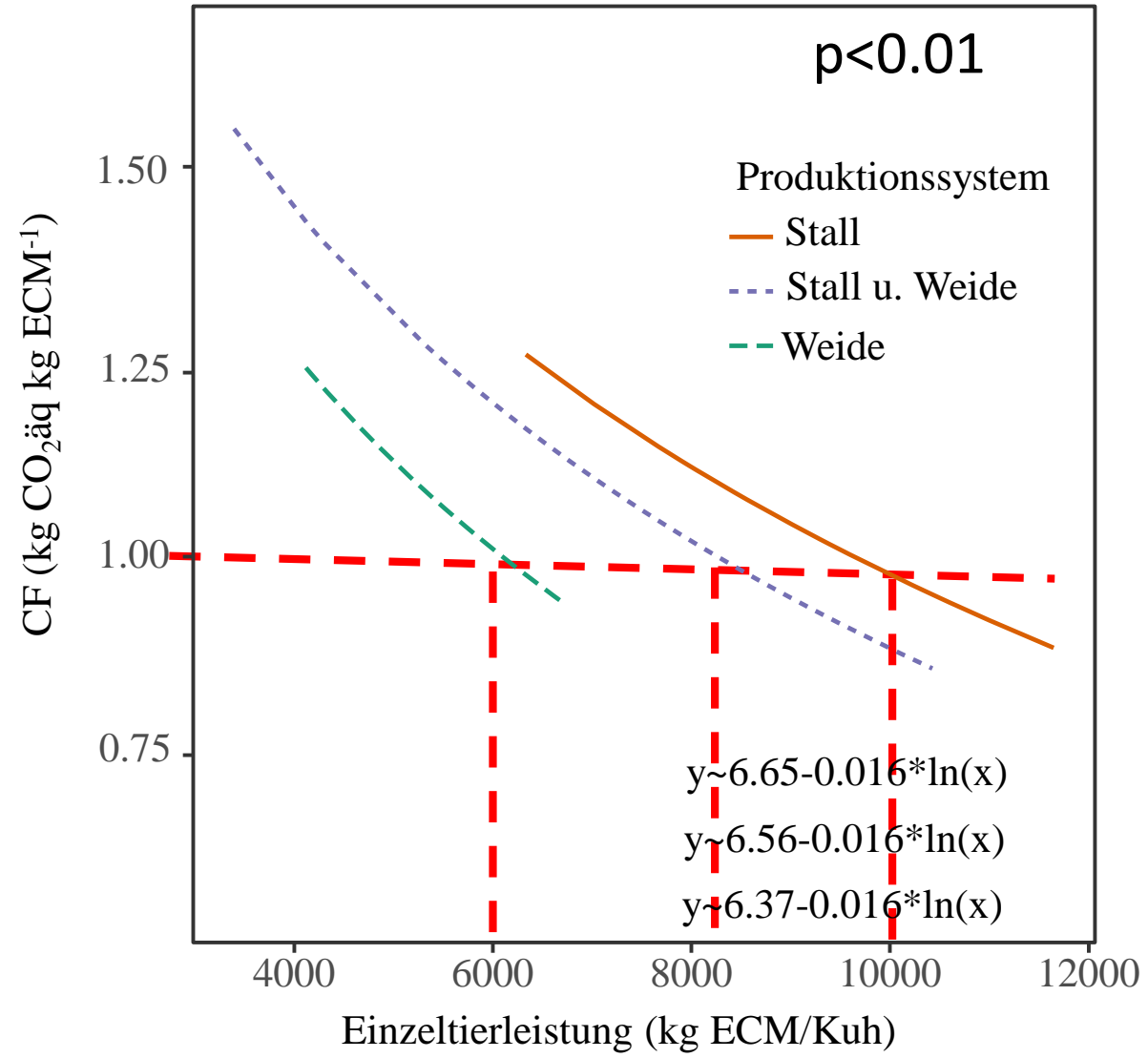
Intermediär
 (<50% der TM-Aufnahme von Weide; >25% Kraftfutter)

Weidehaltung
 (>50% der TM-Aufnahme von Weide; max. 25% Kraftfutter)

Lorenz H, Reinsch T, Hess S, Taube F 2018. Is low-input dairy farming more climate friendly? A meta-analysis of the carbon footprints of different production systems. Journal of Cleaner Production. DOI:10.1016/j.jclepro.2018.11.113

Product-Carbon-Footprint Milch Meta-Studie auf Basis der international verfügbaren wissenschaftlichen Literatur zum Thema

Klimarelevanz der Milchproduktion Produkt Carbon Footprint Milch in Abhängigkeit des Haltungssystems



Der Herdendurchschnittsleistung kommt eine große Bedeutung bei der Klimarelevanzberechnung im jeweiligen Haltungssystem zu



Lorenz H, Reinsch T, Hess S, Taube F 2018. Is low-input dairy farming more climate friendly? A meta-analysis of the carbon footprints of different production systems. Journal of Cleaner Production. DOI:10.1016/j.jclepro.2018.11.113

Zur Einordnung Leistungen der 7 intensiv ausgewerteten Betriebe des EIP-Projektes Weidemanager Schleswig-Holstein (65-92% Weide im Futter)

5 Betriebe saisonale Herbstabkalber (**Portionsweide-/Kurzrasenweidebetriebe**) haben Durchschnittsleistungen im Bereich:

10.100 – 11.300 kg ECM Kuh und Jahr (Carbon-Footprint-Berechnung in Arbeit)

1 Betrieb (Rasse Angler, saisonaler Herbstabkalber, **praktiziert Schnell-Umtriebsweide**)

8.900 kg ECM Kuh und Jahr, 197 Gramm Kraftfutter je kg ECM (Ø BZA-SH 295 gr)
(Carbon-Footprint-Berechnung bei **809 g CO₂e/kg Milch**)

Versuchsbetrieb Lindhof (Rasse Jersey + Crossbreeds), saisonaler Frühjahrsabkalber,

Portionsweide derzeit 7.700 kg ECM Kuh und Jahr (2021/22),

120 Gramm Kraftfutter je kg ECM,

Erstkalbealter 24,1 Monate,

bereinigte Remontierungsrate 18,2 %

Carbon-Footprint-Berechnung: **630 g CO₂e/kg Milch**



Methan-Messungen an Weidekühen auf dem Lindhof mit der SF₆-Methode



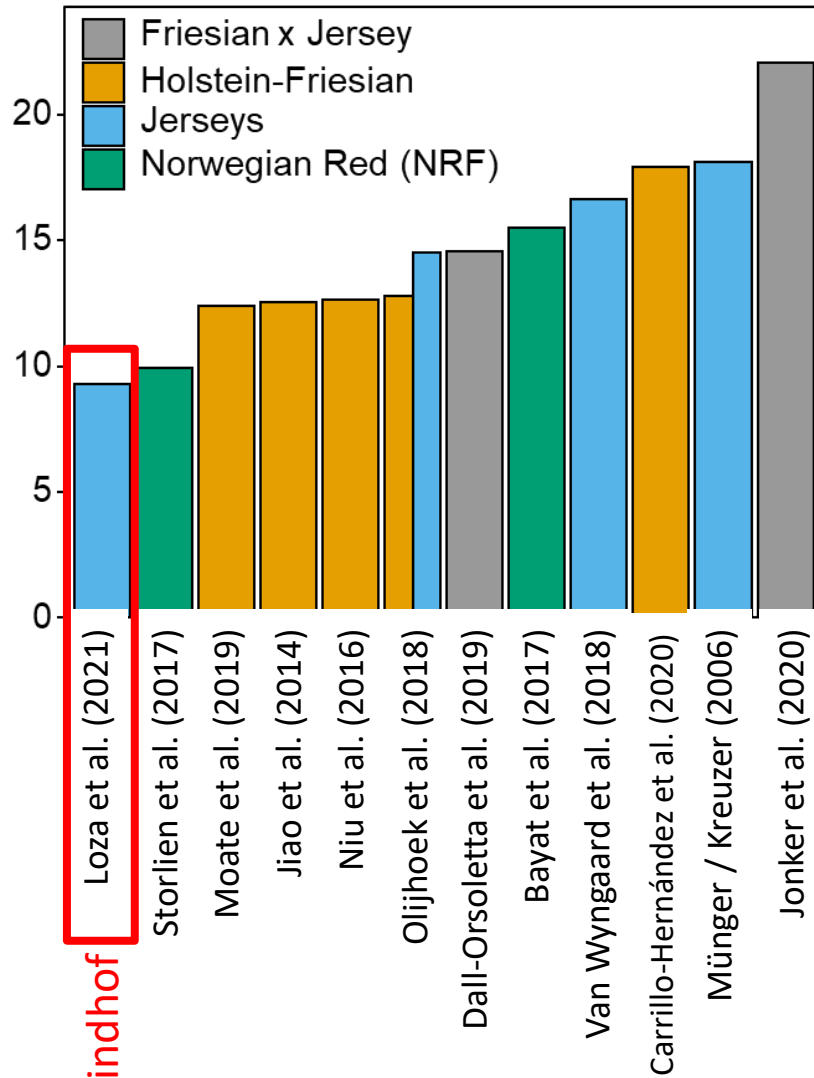
Messungen mit der SF₆ Methode sind die einzige Methode, um kontinuierliche Methanmessungen auf Einzelkuhbasis auf der Weide durchzuführen

Loza et al. (2021). Methane Emission and Milk Production from Jersey Cows Grazing Perennial Ryegrass–White Clover and Multispecies Forage Mixtures. *Agriculture*, 11(2), 175.

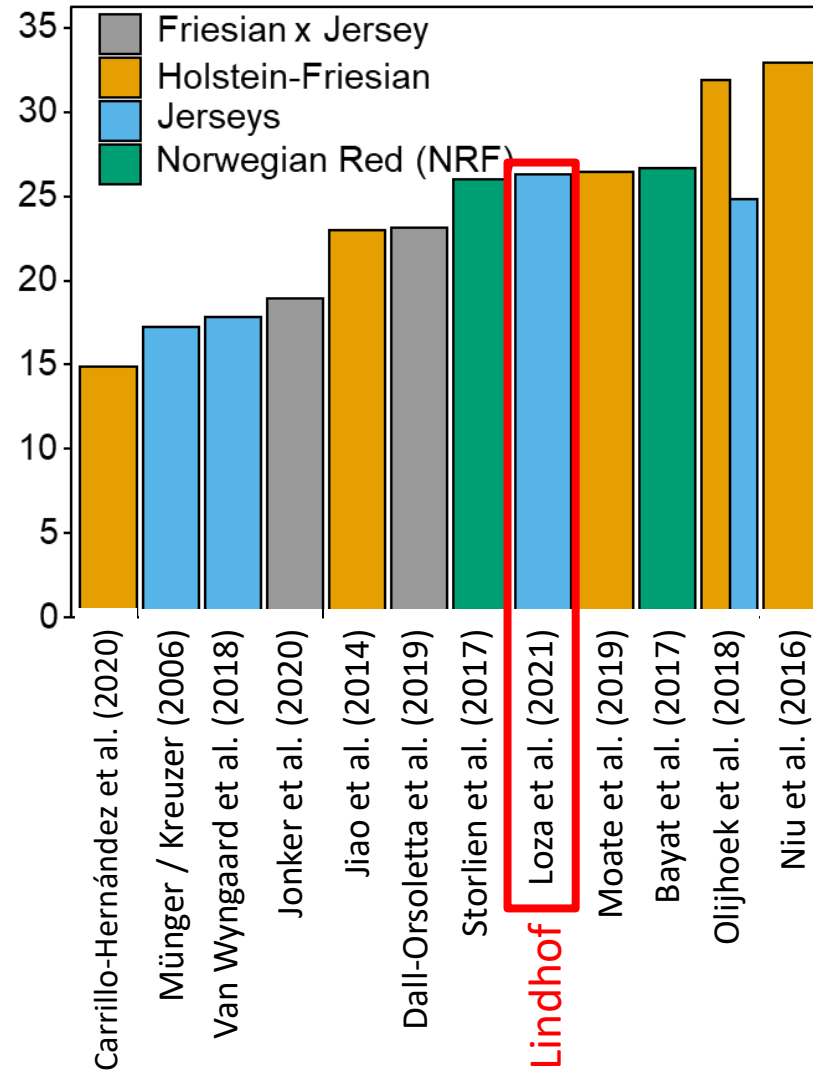


Methanemission Weidekühe Lindhof im Vergleich zu anderen Studien

CH₄ (g / kg ECM)



ECM yield (kg / cow / day)



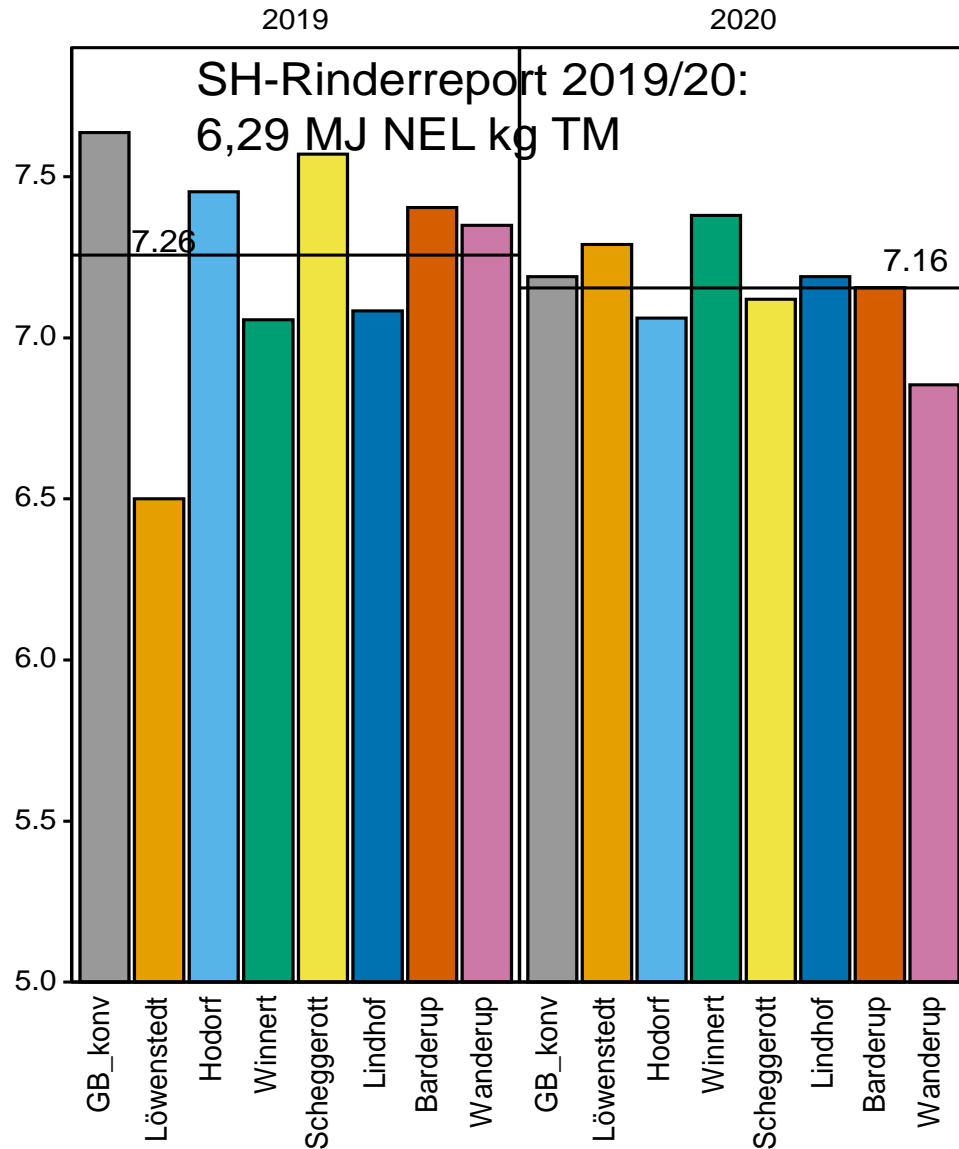
Zum Vergleich laut Faktencheck Dt. Bauernverband (2019):
14gr Methan je kg ECM bei einer Kuh mit einer Jahresleistung von 10.000 kg ECM

Die Messwerte vom Lindhof sind keine Jahresdurchschnittswerte erhöhend käme die Trockenstehzeit dazu.
 Bei beiden auch der Methanausstoß der Remonte

Grund niedriger Werte Lindhof hochverdauliche Weide (7 MJ NEL) + 1,5 kg Kraftfutter/Tag

Loza et al. (2021). Methane Emission and Milk Production from Jersey Cows Grazing Perennial Ryegrass–White Clover and Multispecies Forage Mixtures *Agriculture* 11(2) 175

Futterqualität im angebotenen Futter von ausschließlich beweideten Flächen



Durch selektierenden Fraß hat aufgenommenes Weidefutter ca. 0,2 MJNEL höhere NEL-Konzentrationen

PARTICIPATING IN

eip-agri
AGRICULTURE & INNOVATION

funded by European Commission

Europäische Innovationspartnerschaft EIP Agrar | European Innovation Partnership EIP Agri

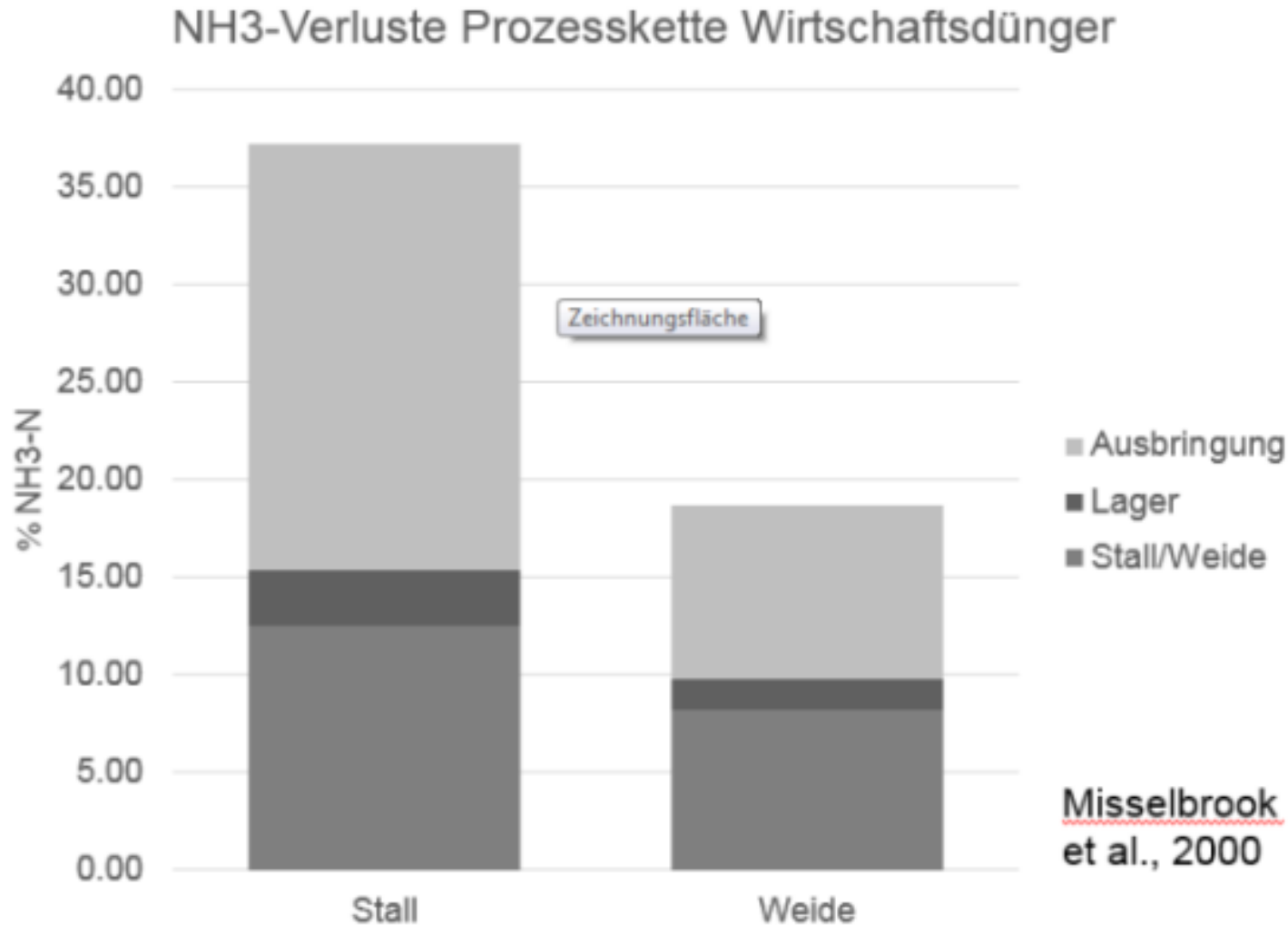
Projekte | Projects
2015-2020

INNOVATIONEN

für landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit in Schleswig-Holstein

Innovations for Agricultural Productivity and Sustainability in Schleswig-Holstein

Ammoniak-Emissionen von 2 Haltungssystemen im Vergleich



Auch die Methan-Emissionen der Düngelagerung sind auf Weidehaltungsbetrieben geringer, denn in der Weidesaison wird keine große Wirtschaftsdüngermenge gelagert sondern direkt dem Bodenleben zu geführt

Studie 2 der CAU-Kiel zur Klimarelevanz der Milchproduktion

Produkt Carbon Footprint Milch in Abhängigkeit des Haltungssystems

Datenbasis

2jährige Erhebung von Leistungen, Futter- und Energieverbrauch sowie Maschineneinsatz auf 4 Milchviehbetrieben im östlichen Hügelland.

Erhebung der Lachgas(N₂O)-Emissionen mit der closed chamber Methode

Messung der Nitrat-Auswaschung mit keramischen Saugkerzen

Die Emission aus der NH₃ – Ausgasung auf der Weide wurden **abgeleitet nach Sommer et al., 2019.**

Gasförmige Emissionen in bezug auf **Dunglagerung u. –ausbringung** wurden **gemäß der IPCC-Richtlinien berechnet.**

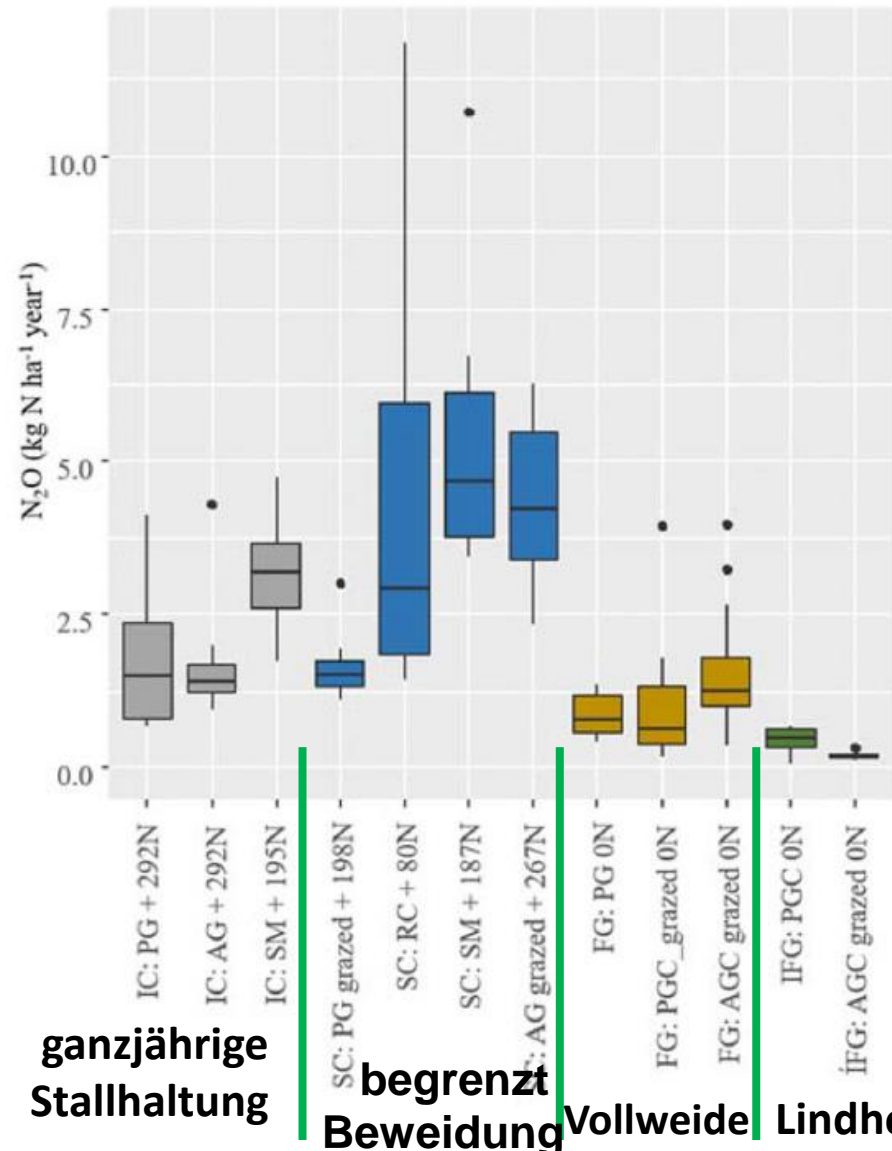
Methan Emissionen aus der ruminalen Verdauung wurden nach *Schils et al., 2007 abgeleitet*

PCF-Milch des Lindhofs im Vergleich mit 3 verschiedenen spezialisierten Milchviehbetrieben der gleichen Region:

- 1) Konventionell, ganzjährige Stallhaltung: 11170 kg ECM Kuh⁻¹ Jahr⁻¹**
- 2) Konventionell, begrenzte Beweidung: 9484 kg ECM Kuh⁻¹ Jahr⁻¹**
- 3) Öko - low input / Vollweide auf Dauergrünland 6060 kg ECM Kuh⁻¹ Jahr⁻¹**



Gemessene LACHGAS-EMISSION (kg N₂O-N/ha/Jahr) auf den Grundfutterflächen



**IC = Betrieb mit ganzjähriger Stallhaltung :
11170 kg ECM Kuh⁻¹ Jahr⁻¹**

IFG = Lindhof (Vollweide auf Öko-Gemischtbetrieb)

PG = Dauergrünland

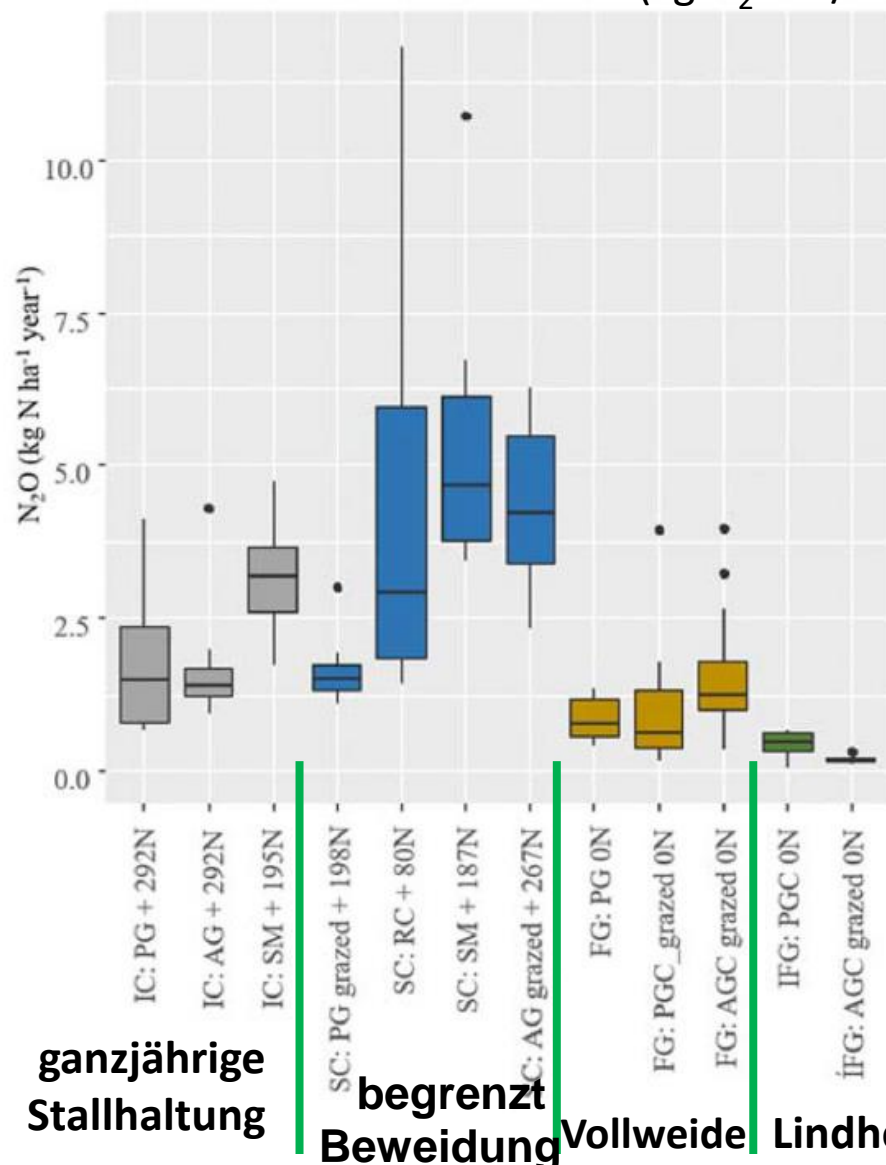
AGC = Acker-Klee gras

Grazed = beweidet

Reinsch T, Loza C, Malisch CS, Vogeler I, Kluß C, Loges R, Taube F 2021. Toward Specialized or Integrated Systems in Northwest Europe: On-Farm Eco-Efficiency of Dairy Farming in Germany. *Front. Sustain. Food Syst.* 5, 614348. <https://doi.org/10/gj68j4>

FIGURE 2 | Box-plots present the measured accumulated N₂O emissions and N-leaching to ground or drainage water losses across the different farm types (IC, intensive-confinement; SC, semi-confinement; FG, full-grazing; IFG, integrated full-grazing) and forage crops (PG, permanent grassland; AG, arable grass; RC, red-clover-grass; AGC, arable grass-clover; SM, silage maize; PGC, permanent grass-clover; AGC, arable grass-clover). The amount of N applied (kg N ha⁻¹) by mineral fertilizer and slurry is given in the figure legend. N-losses of two experimental years are shown. The box represents the 25th and 75th percentile. The black line in the box is the median. The whiskers represent the minimum and maximum values. Dots are outliers.

Gemessene **LACHGAS-EMISSION** (kg N₂O-N/ha/Jahr) auf den Grundfutterflächen



Achtung:

LACHGAS (N₂O) hat eine 300fach höher Klimawirkung als CO₂

Durch Nitrat-N-Auswaschung entsteht zusätzliches **LACHGAS** (N₂O)

IC = Betrieb mit ganzjähriger Stallhaltung :
11170 kg ECM Kuh⁻¹ Jahr⁻¹

IFG = Lindhof (Vollweide auf Öko-Gemischtbetrieb

PG = Dauergrünland

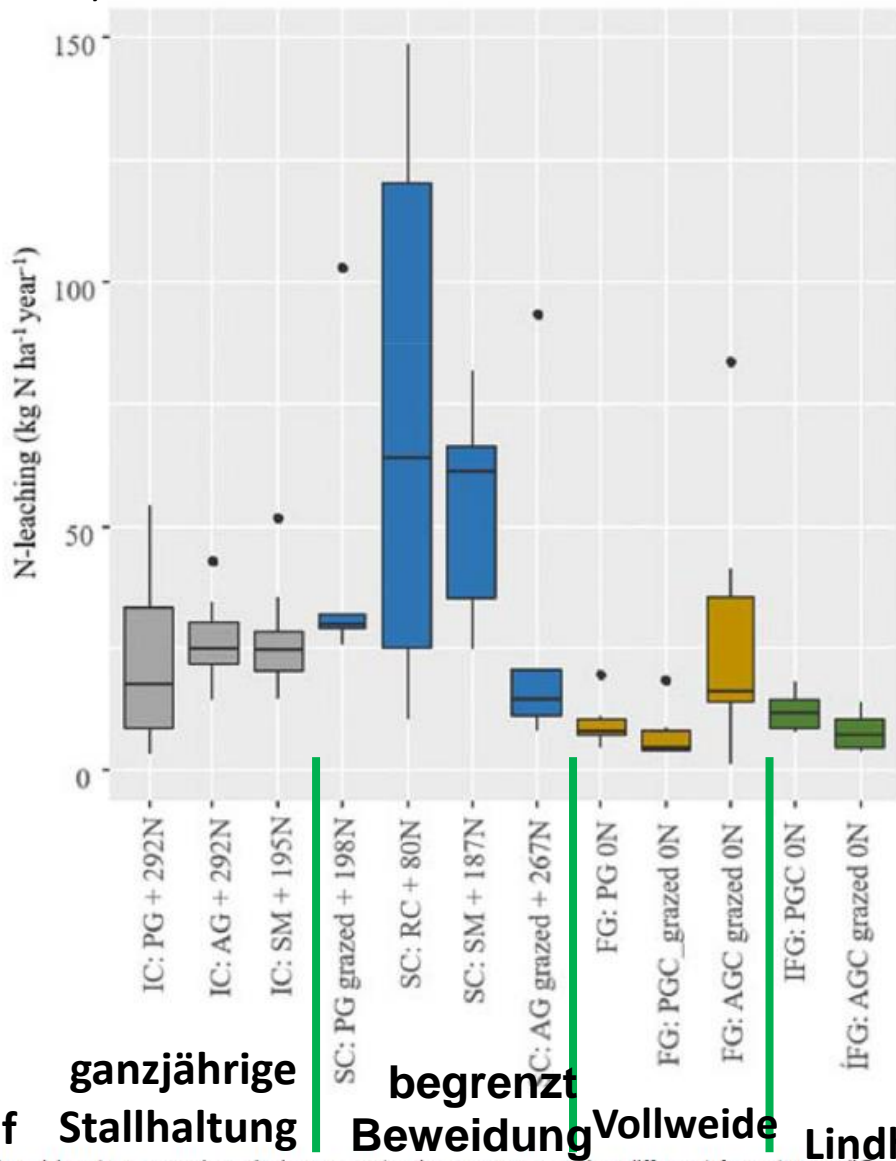
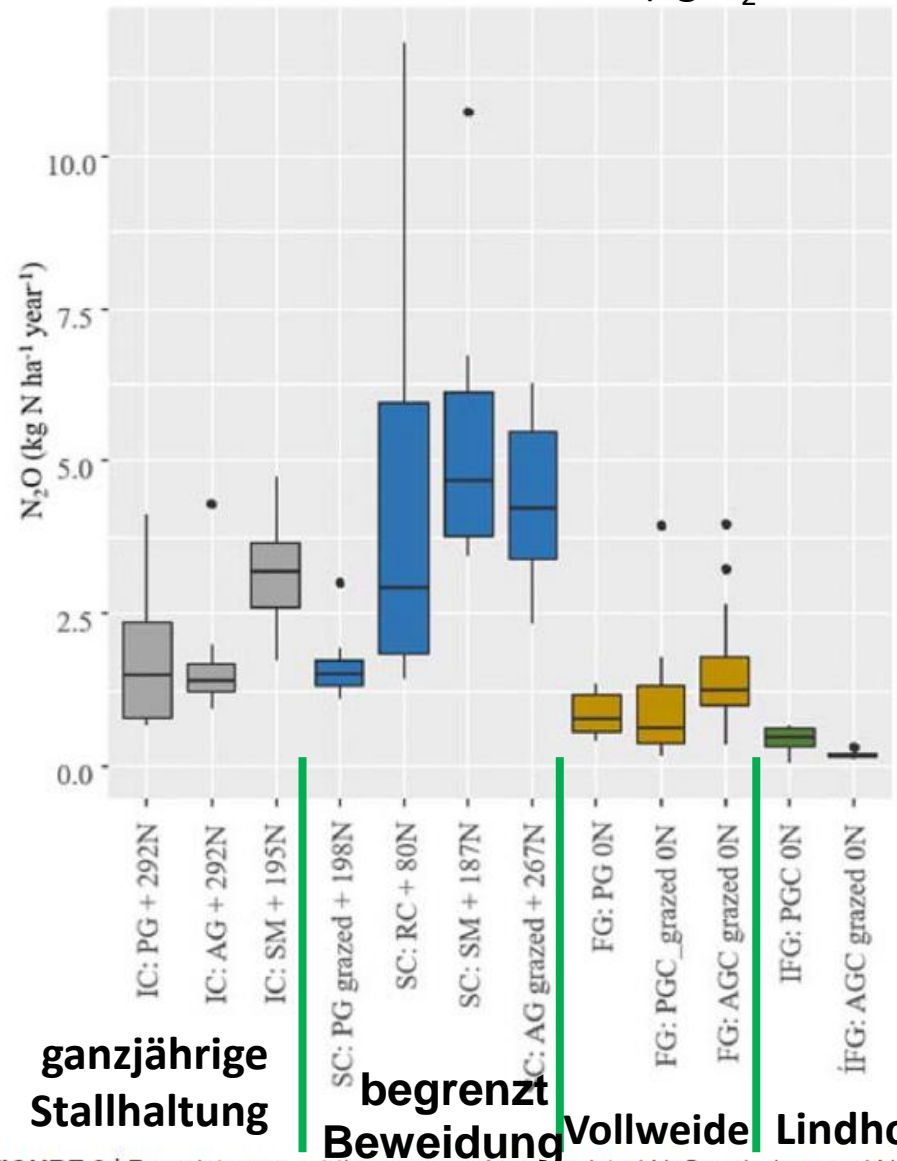
AGC = Acker-Klee gras

Grazed = beweidet

FIGURE 2 | Box-plots present the measured accumulated N₂O emissions and N-leaching to ground or drainage water losses across the different farm types (IC, intensive-confinement; SC, semi-confinement; FG, full-grazing; IFG, integrated full-grazing) and forage crops (PG, permanent grassland; AG, arable grass; RC, red-clover-grass; AGC, arable grass-clover; SM, silage maize; PGC, permanent grass-clover; AGC, arable grass-clover). The amount of N applied (kg N ha⁻¹) by mineral fertilizer and slurry is given in the figure legend. N-losses of two experimental years are shown. The box represents the 25th and 75th percentile. The black line in the box is the median. The whiskers represent the minimum and maximum values. Dots are outliers.

Reinsch T, Loza C, Malisch CS, Vogeler I, Kluß C, Loges R, Taube F 2021. Toward Specialized or Integrated Systems in Northwest Europe: On-Farm Eco-Efficiency of Dairy Farming in Germany. *Front. Sustain. Food Syst.* 5, 614348. <https://doi.org/10/gj68j4>

Gemessene **LACHGAS-EMISSION** (kg N₂O-N/ha/Jahr) Gemessene **Nitrat-N-AUSWASCHUNG** auf den Grundfutterflächen



IC = Betrieb mit ganzjähriger Stallhaltung :
11170 kg ECM Kuh⁻¹ Jahr⁻¹

IFG = Lindhof (Vollweide auf Öko-Gemischtbetrieb)

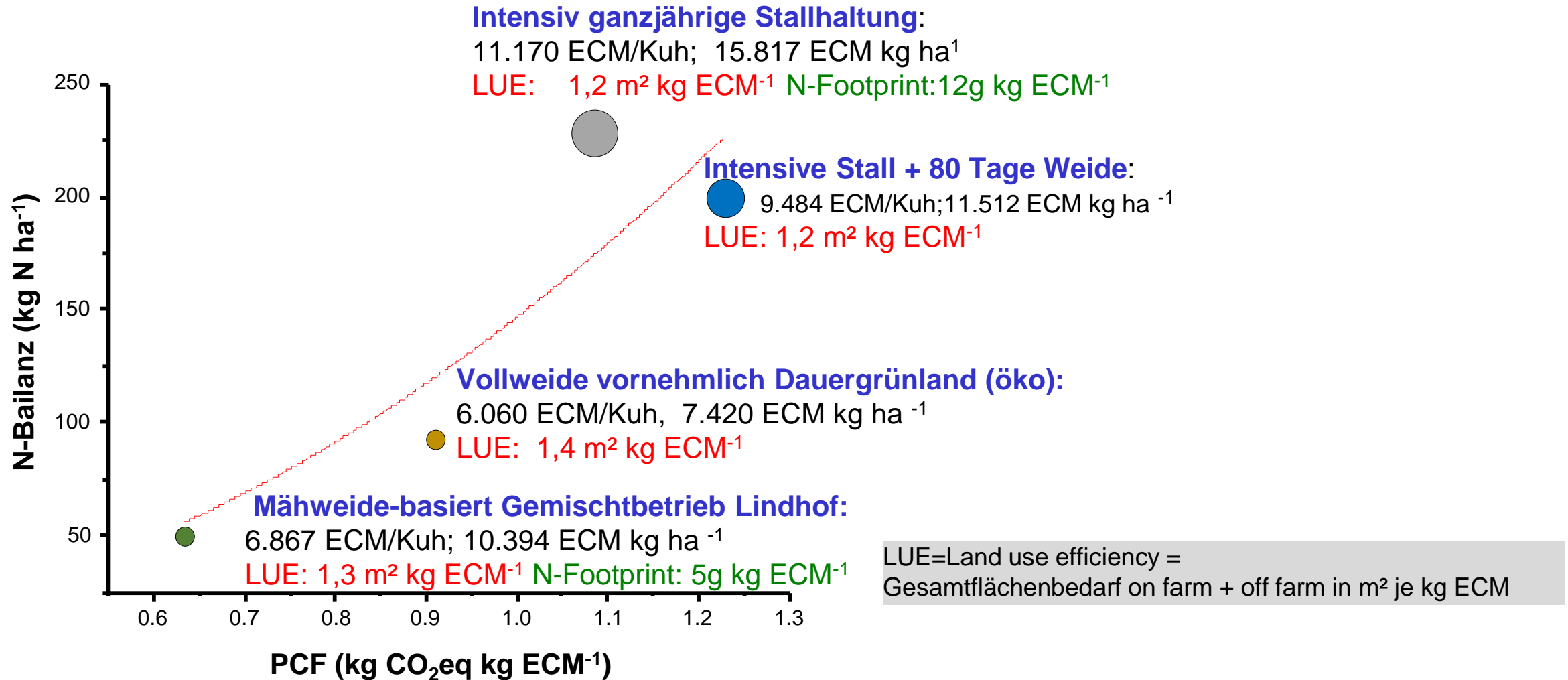
PG = Dauergrünland

AGC = Acker-Klee gras

Grazed = beweidet

FIGURE 2 | Box-plots present the measured accumulated N₂O emissions and N-leaching to ground or drainage water losses across the different farm types (IC, intensive-confinement; SC, semi-confinement; FG, full-grazing; IFG, integrated full-grazing) and forage crops (PG, permanent grassland; AG, arable grass; RC, red-clover-grass; AGC, arable grass-clover; SM, silage maize; PGC, permanent grass-clover; AGC, arable grass-clover). The amount of N applied (kg N ha⁻¹) by mineral fertilizer and slurry is given in the figure legend. N-losses of two experimental years are shown. The box represents the 25th and 75th percentile. The black line in the box is the median. The whiskers represent the minimum and maximum values. Dots are outliers.

Abbildung 3. Vergleich verschiedener Milcherzeugungssysteme in Schleswig-Holstein hinsichtlich der Leistungen und ökologischen Effekte (Reinsch et al., 2021)



Ausgewählte Umweltparameter der Milcherzeugung des Öko-Gemischtbetriebes Lindhof im Vergleich zu 3 verschiedenen spezialisierten Milchviehbetrieben der gleichen Region im Durchschnitt von 2 Messjahren.

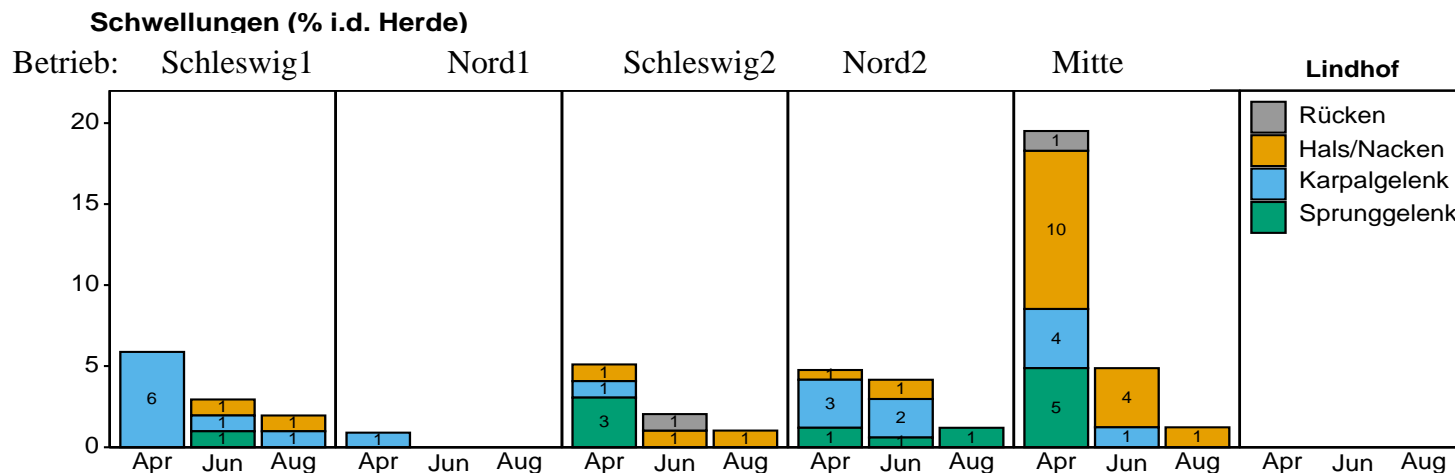
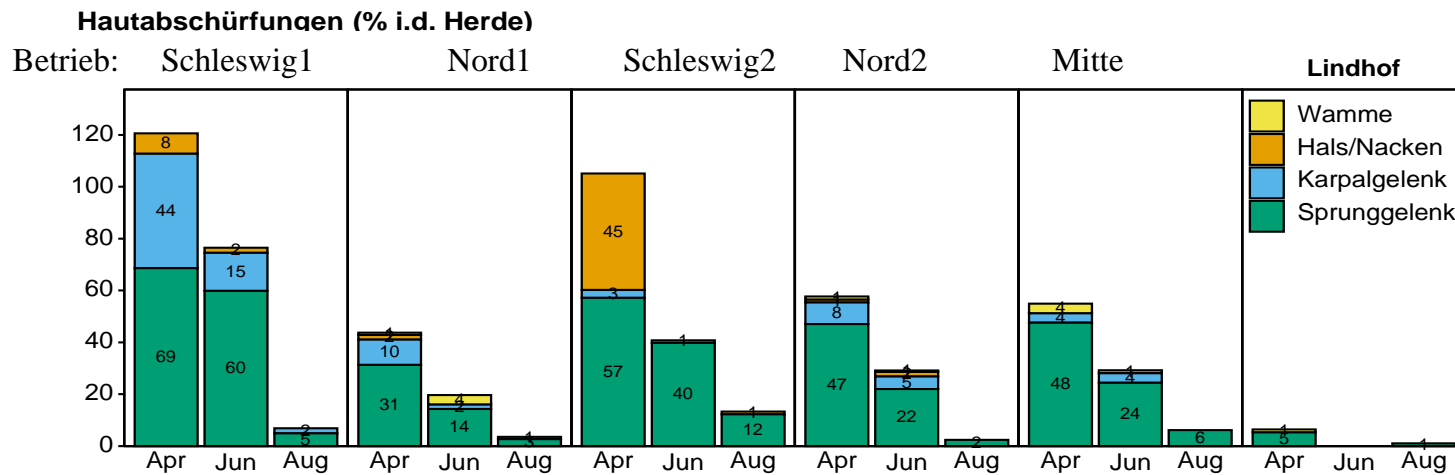
(Abkürzungen ECM = Energiekorrigierte Milch, HFF= Haupt-(Grund-)futterfläche)

Leistungskennwerte und Umweltparameter im Vergleich		Mähweide-basierter Gemischtbetrieb Lindhof	Öko-Low-Input Vollweide vornehmlich Dauergrünland	Intensiv Stallhaltung + 80 Tage Weide (konventionell)	Intensiv ganzjährige Stallhaltung (konventionell)
Milchproduktion incl. Färsenaufzucht	Einheit				
Milchleistung ECM	kg ECM/Kuh	6867	6060	9484	11817
Kraftfutter/Kuh/Jahr	kg/Kuh	900	200	2400	3100
Milchproduktion je ha HFF on farm	kg ECM/ha HFF	10394	7420	11512	15817
Flächenbedarf inklusive Kraftfutter	qm/ kg ECM	1,3	1,4	1,2	1,2
Lachgas-Emissionen je ha HFF	kg N ₂ O/ha	1,5	2,3	7,8	6,2
Klimagasbelastung Düngelagerung	kg CO ₂ / ha HFF	777	889	2491	3225
Humusmehrung Futterproduktion	kg CO₂ / ha HFF	-2063	-1725	-1327	-891
Nitrat-N-Auswaschung je ha HFF	kg N ₃ O ⁻ -N/ha	9	16	48	25
N-Bilanz je ha HFF (Teilbetrieb Milch)	kg N/ha	50	94	190	220
Klimabelastung (PCF) je kg ECM-Milch	kg CO ₂ / kg ECM	0,63	0,92	1,22	1,08

Fazit:

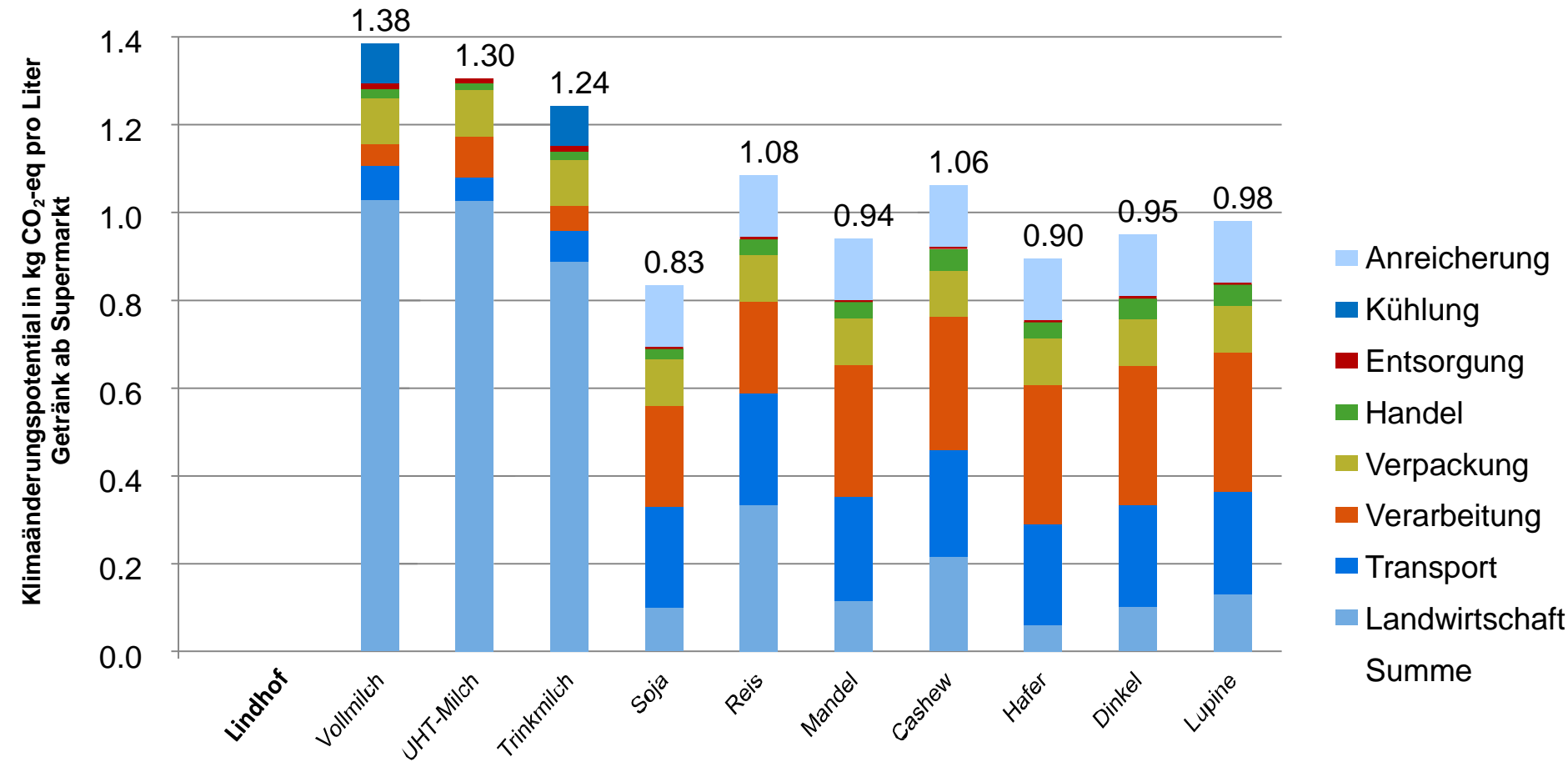
Weide ist eine wichtige, oft übersehene Strategie die Klimabelastung der Milchproduktion zu senken

Weide fördert die Tiergesundheit und das Tierwohl, was vermutlich die Lebensleistung steigert, diese wirkt sich auch stark positiv auf den Carbon-Footprint aus (Erhebungen in 2020 EIP-Projekt Weidemanger)



Wenn noch Zeit ist

Ausblick: Klimaänderungspotential Milch im Vergleich zu Milch-Alternativgetränken ab Supermarkt



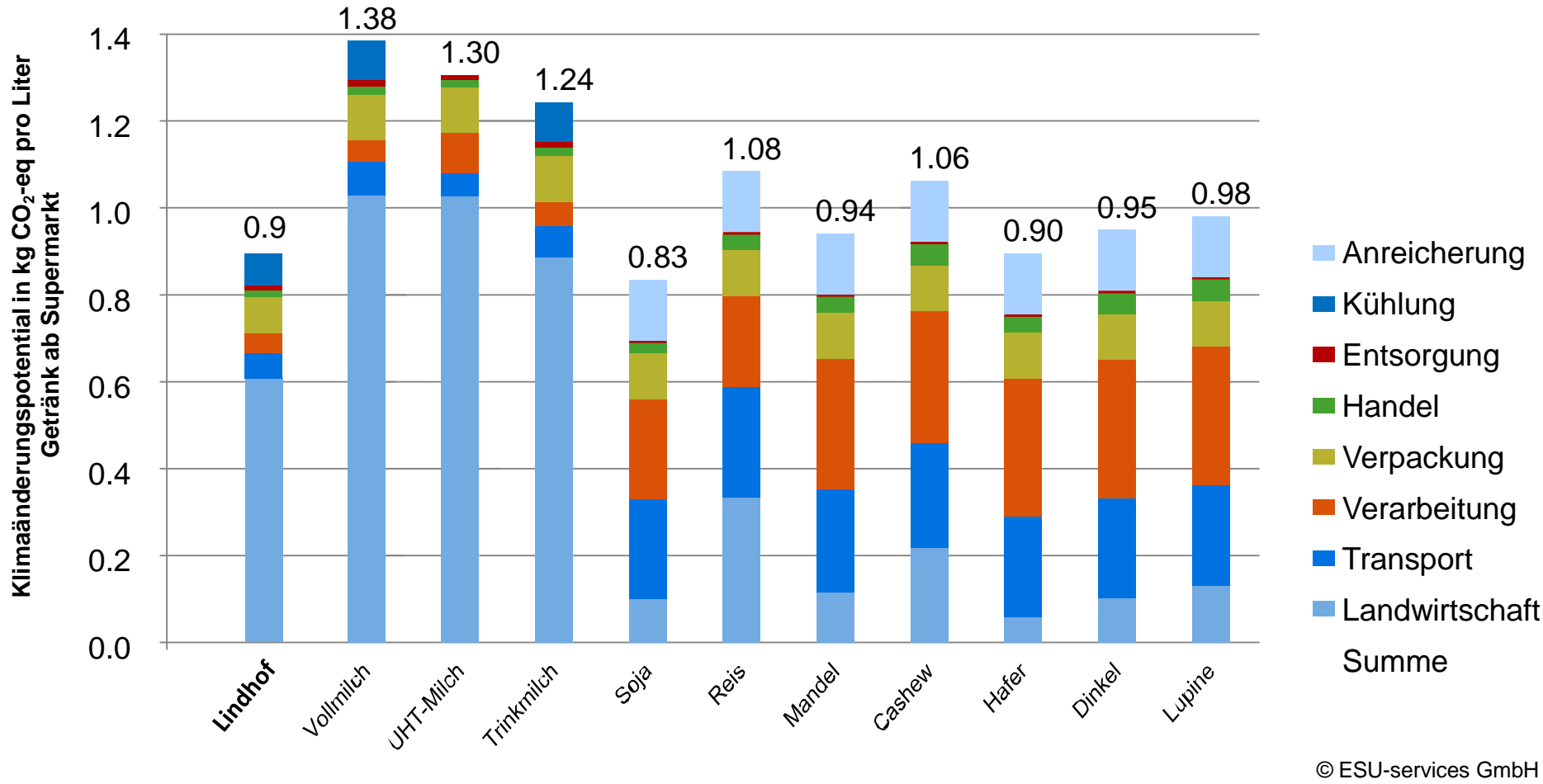
© ESU-services GmbH

Fig. 5.6 Vergleich der verschiedenen Milchgetränke und angereicherten Drinks für den Treibhauseffekt (kg CO₂-eq pro Liter ab Supermarkt, IPCC 100a, inklusive zusätzlicher Einflüsse von Flugtransporten aus

Maresa Bussa;Martina Eberhart;Niels Jungbluth;Christoph Meili (2020) Ökobilanz von Kuhmilch und pflanzlichen Drinks. ESU-services GmbH im Auftrag von WWF Schweiz, Schaffhausen, Schweiz, www.esu-services.ch/de/publications/

Bei einem Product-Carbon-Footprint von 630gr CO₂-eq je kg ECM ergibt sich ein derzeitiger rechnerischer Klimabelastungs-Gleichstand zu vielen veganen Milch-Alternativgetränken

Ausblick: Klimaänderungspotential Milch im Vergleich zu Milch-Alternativgetränken ab Supermarkt



© ESU-services GmbH

Fig. 5.6 Vergleich der verschiedenen Milchgetränke und angereicherten Drinks für den Treibhauseffekt (kg CO₂-eq pro Liter ab Supermarkt, IPCC 100a, inklusive zusätzlicher Einflüsse von Flugtransporten aus

Maresa Bussa;Martina Eberhart;Niels Jungbluth;Christoph Meili (2020) Ökobilanz von Kuhmilch und pflanzlichen Drinks. ESU-services GmbH im Auftrag von WWF Schweiz, Schaffhausen, Schweiz, www.esu-services.ch/de/publications/

Bei einem Product-Carbon-Footprint von 630gr CO₂-eq je kg ECM ergibt sich ein derzeitiger rechnerischer Klimabelastungs-Gleichstand zu vielen veganen Milch-Alternativgetränken



**Weidewirtschaft
lohnt sich wieder!**



Antibiotic reduction | Poultry farmers lead the way
Mallorca | Tourism needs local farming

FEBRUARY 2017

THE FURROW

Grazing management in the spotlight

EDITORIAL



De

Consumers compare farms in our grassland

Mallorca people island sector region. Enjoy

Journal Sales



» GERMANY



top: At the University of Kiel's trial farm, "Lindhof", researchers study the economic and ecological benefit of grazing systems. left: A testing installation for climate gas emissions on a trial field at "Lindhof".

In Germany, turning cows out to pasture has become quite unusual – only 42% of cows have access to grassland. However, in 2014, 51.5% of consumers said they wanted milk from grazed cows, and some supermarkets are now paying the equivalent of a 0.4p/litre premium for it.

The University of Kiel has been carrying out research on organic farming since 1994, and its findings are just as relevant to conventional producers. It has found that grassland farming lowers milk production costs, improves biodiversity and lowers dairy farms' CO₂ footprints.

The team is currently developing a pasture management system for differing landscape types, which will culminate in a Smart Grazing app. Due to be released in 2018, the app will forecast a farm's daily grass growth rates, based on data including weather, region, fertiliser and soil. The aim is to provide farmers with a decision-making tool: When to turn out, reseed, and cut silage, for example.

Lindhof – one of the university's research farms – is studying the economic and ecological benefits of grassland farming. It has found the best forage mix is high quality grass, to provide energy, with clover supplying the protein.

"In the past, farmers used to let the grass grow as high as their boots, but now we only let it grow to about 10cm," says scientific manager Ralf Loges. At this height, the cows can pluck up young grass with a single bite, reducing wastage and improving rumen efficiencies. Research has shown that purchased concentrates with an energy content of 10MJ cost around 41p, with maize silage of the same quality costing 22p. "With pasture feeding, the price can be significantly below 18p."

The project is already producing a lot of food for thought. "The abandonment of quotas and the drop in milk price have caused people to rethink things," Ralf explains. "We see this in the increasing number of visitors we have, especially conventional farmers." ■



Vielen Dank fürs Zuhören

C | A | U



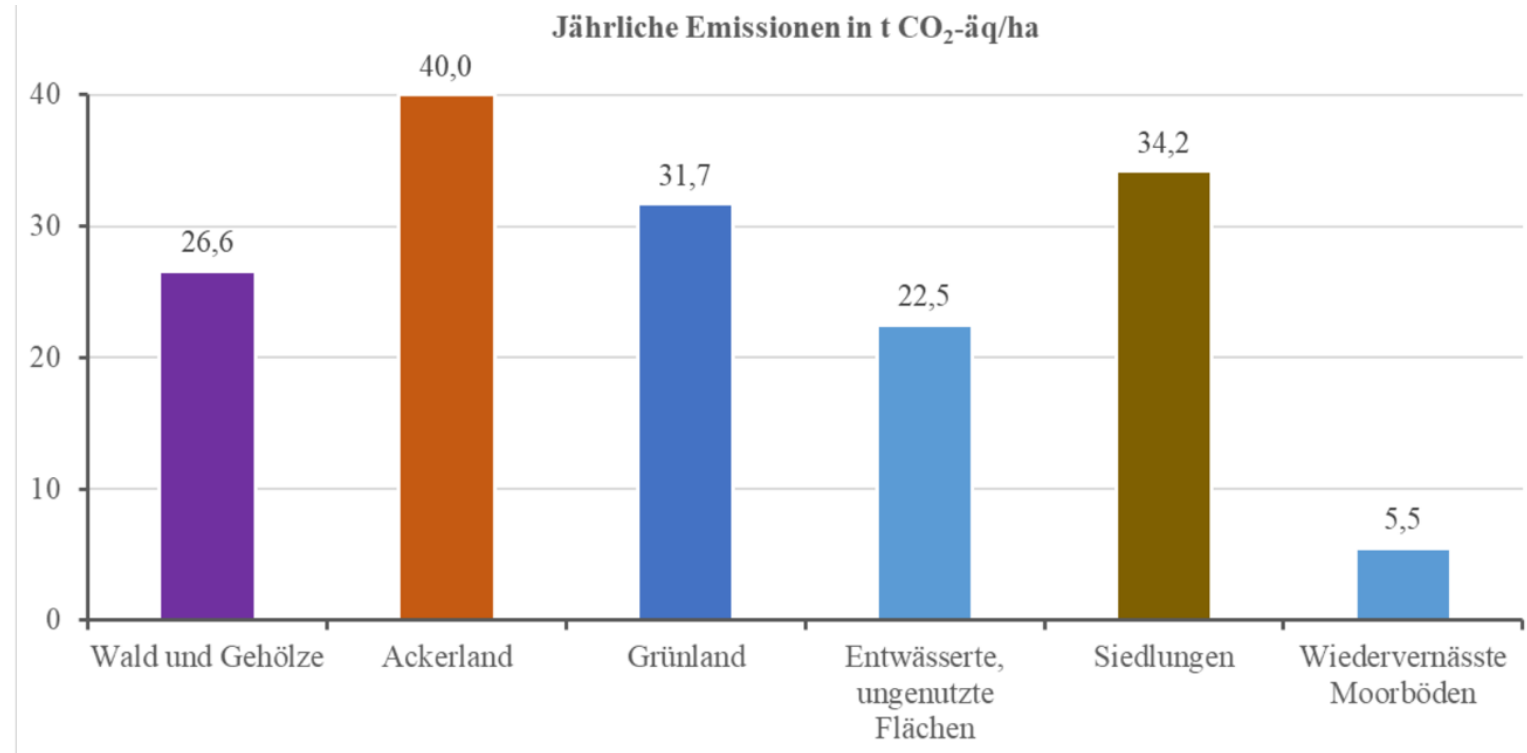
Weideaustrieb Mitte März 2022

Aber:

C | A | U

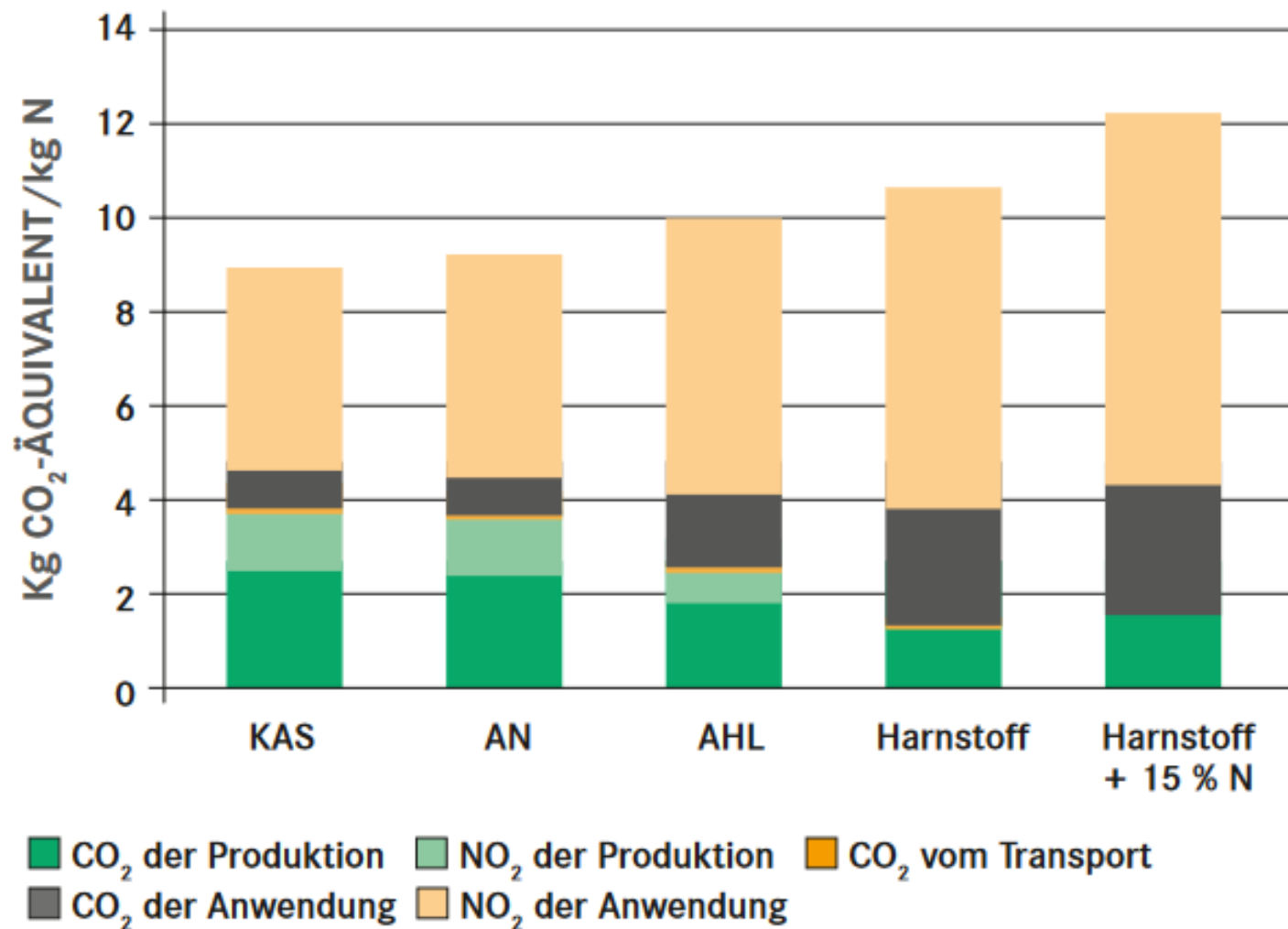
THG-Hotspot Moor

- CO₂, CH₄ (28), N₂O (298)
- 46,8 Mio. T CO₂-Äqu. / a
 - Gesellschaftliche Kosten von 2,8-8,6 Mrd. €/a (UBA, 2019)
- 1/3 der THG-Emissionen der Landwirtschaft
- Auf 1 Hektar können pro Jahr Ø 20 t CO₂ eingespart werden. (Isermeyer et al., 2019)



(Tiemeyer et al., 2020)

CO₂-Emission verschiedener Düngemittel

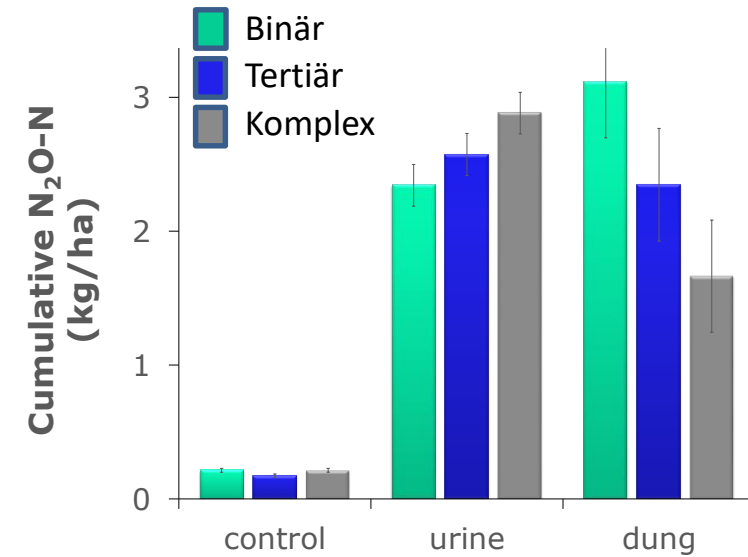


Herstellungsprozess stark endotherm, d. h. es wird viel Energie verbraucht (je kg NH₃-N etwa 1 l Öl-Äquivalente)

(WD des Bundestages 2018)

Lachgasemissionen aus Urin und Dung waren niedriger als erwartet, Studienfazit Emissionsfaktoren für Lachgas zu hoch

Dung und Urinflucken erhöhen die Lachgasemissionen, doch sind die Emissionen aus Weidehaltung generell niedriger als aus Stallhaltung ($0.7-4.7 \text{ kg N}_2\text{O-N / ha}$) oder Teilweidesystemen ($1.1-11.9 \text{ kg N}_2\text{O-N / ha}$) (Vergleichsstudie von Reinsch, et al 2021)

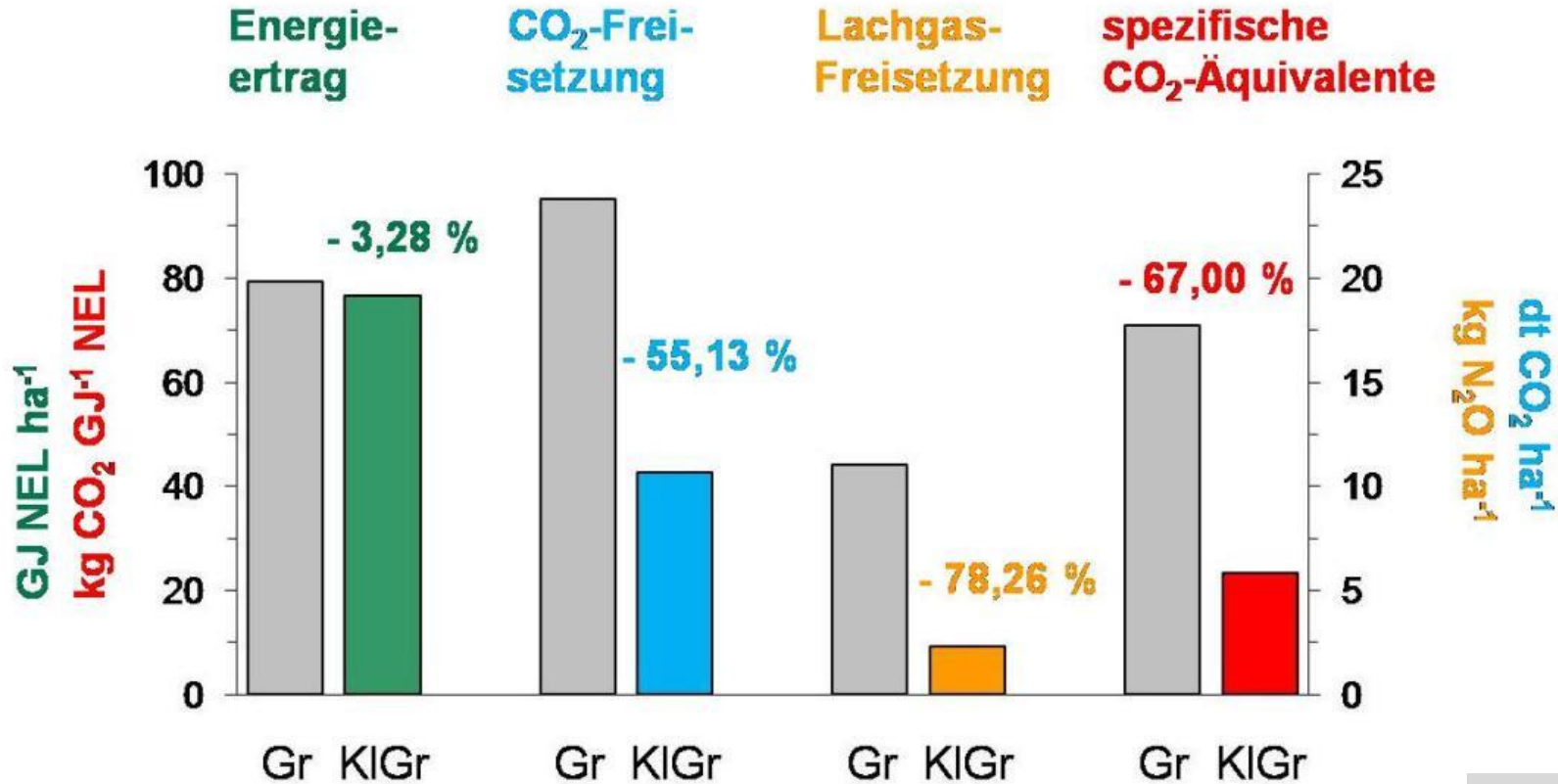


Nyameasem JK, Malisch CS, Loges R, Taube F, Kluß C, Vogeler I, Reinsch T, 2021. Nitrous Oxide Emission from Grazing Is Low across a Gradient of Plant Functional Diversity and Soil Conditions. Atmosphere 12, 223.

Carbon Footprint der Rindermast in Schleswig-Holstein (kg CO₂äq/kg SG),
Reinsch et al 2019.

Milchviehkälber			Mutterkuh	
Rosé	Färsen	Bullen	Färsen	Bullen
9,5	23,6	13,2	30,4	23,3

CO₂-Bilanz – Vergleich Ackergras –Luzerne-Kleegras



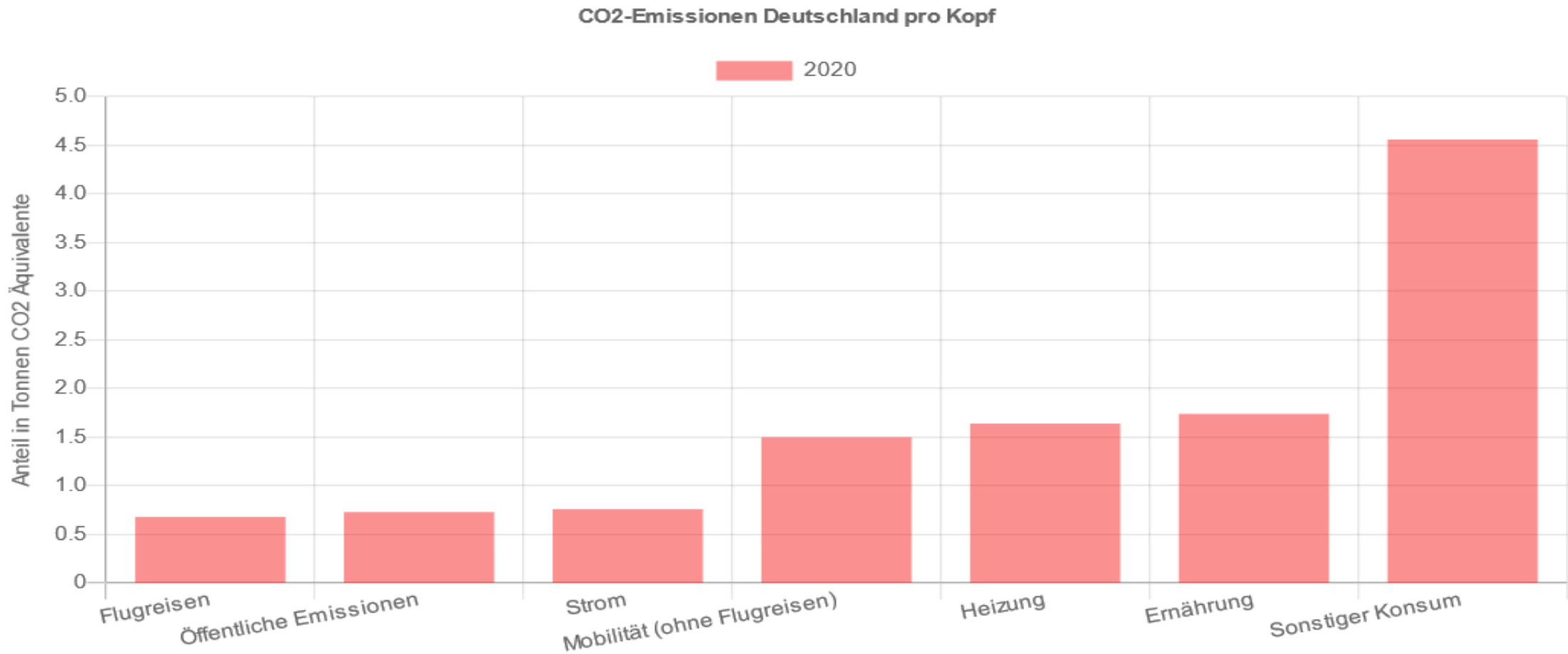
Standort
Nutzung
Gr
KIGr

Versuchsbetrieb Hohenschulen (Ackerzahl: ~50)
3 Schnittnutzung
Grasbestand, 360 kg N ha⁻¹ über Mineraldünger (Kalkammonsalpeter)
Luzerne-Kleegrasbestand, ohne N-Düngung

Schmeer M, Loges R, Dittert K, Senbayram M, Horn R, Taube F (2014). Legume-based forage production systems reduce nitrous oxide emissions. Soil Tillage Res. 10.1016/

Die Reduktion der Klimagasemissionen geht uns alle an!
Jeder Bürger muss seinen Beitrag leisten!!!! Ernährung macht ca. 15% an den Emissionen aus

vielfältige Aktivitäten freigesetzt! Anbei ein genauerer Überblick. Unter die Kategorie *öffentliche Emissionen* fallen zum Beispiel die Wasserver- und -entsorgung und die Abfallbeseitigung.



Quelle: [Klimaschutz in Zahlen](#), BMU, 2020