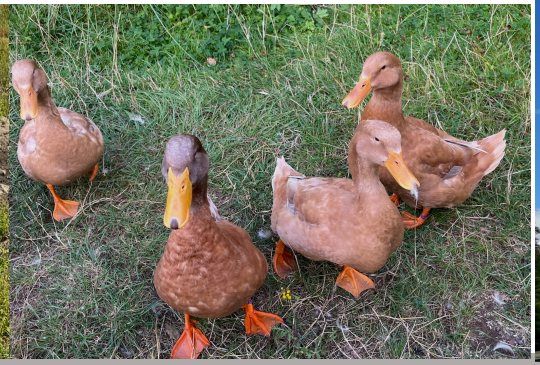
Online-Fachreihe 2026
Zukunft Grünland – Leistungen, Potenziale und Perspektiven

Multifunktionale Grünlandsysteme als Baustein einer nachhaltigen Landwirtschaft




Martin Komainda[1,2]
[1]Christian-Albrechts-Universitäyt Kiel
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Integrated Grassland System Analysis and Assessment (IGSAA)
[2]Department of Crop Sciences/Grassland Science, Georg-August-University Göttingen

Webinar 09.09.2026, 10:15 Uhr

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät

„Unterschiedliche Grünlandsysteme, gemeinsame Wirkung: multifunktionale Landwirtschaft“



Hamdorf S.-H.



Kentucky USA



Normandie

Landwirtschaftliches Grasland im temperaten Klima



Grünlandverwerter

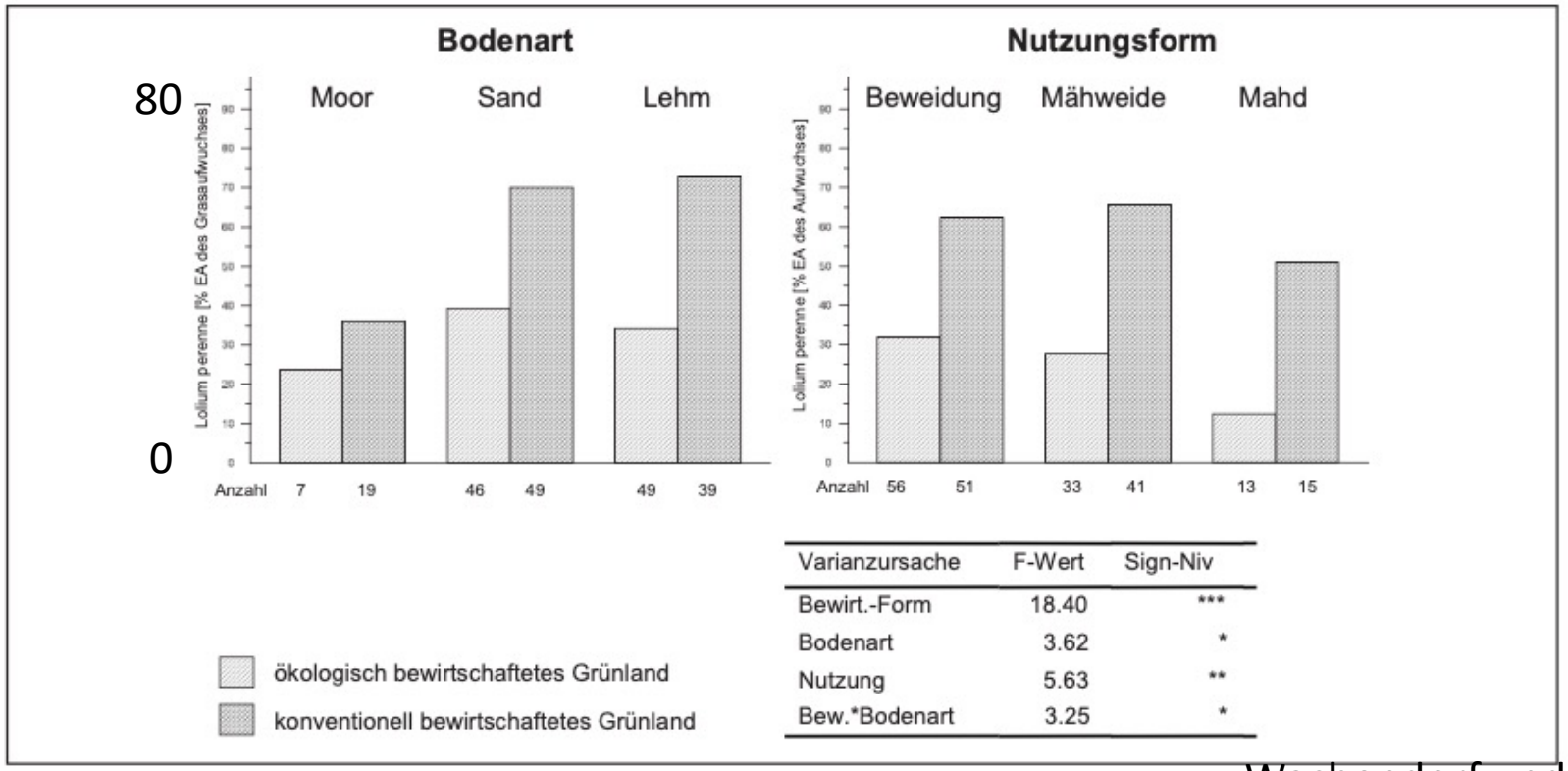


Solling Niedersachsen



Südtirol

Mittlere Ertragsanteile (%) von Dt. Weidelgras in der Gruppe der Gräser



Varianzursache	F-Wert	Sign-Niv
Bewirt.-Form	18.40	***
Bodenart	3.62	*
Nutzung	5.63	**
Bew.*Bodenart	3.25	*

Wachendorf und Taube (2001)
Aufnahmen Herbst 1998 und 1999

Zum Vergleich Untersuchung von 68 Weideflächen verteilt über ganz Deutschland:

- **im Mittel 23% *Lolium perenne* mit Maximum 58% Ertragsanteil**
- **im Norden machen 9 Arten 80% des Ertragsanteiles aus (Wild et al. 2026 *Applied Vegetation Science*)**



Hornklee, Wiesensalbei und Glatthafer im 1. Aufwuchs einer Glatthaferwiese im Mai

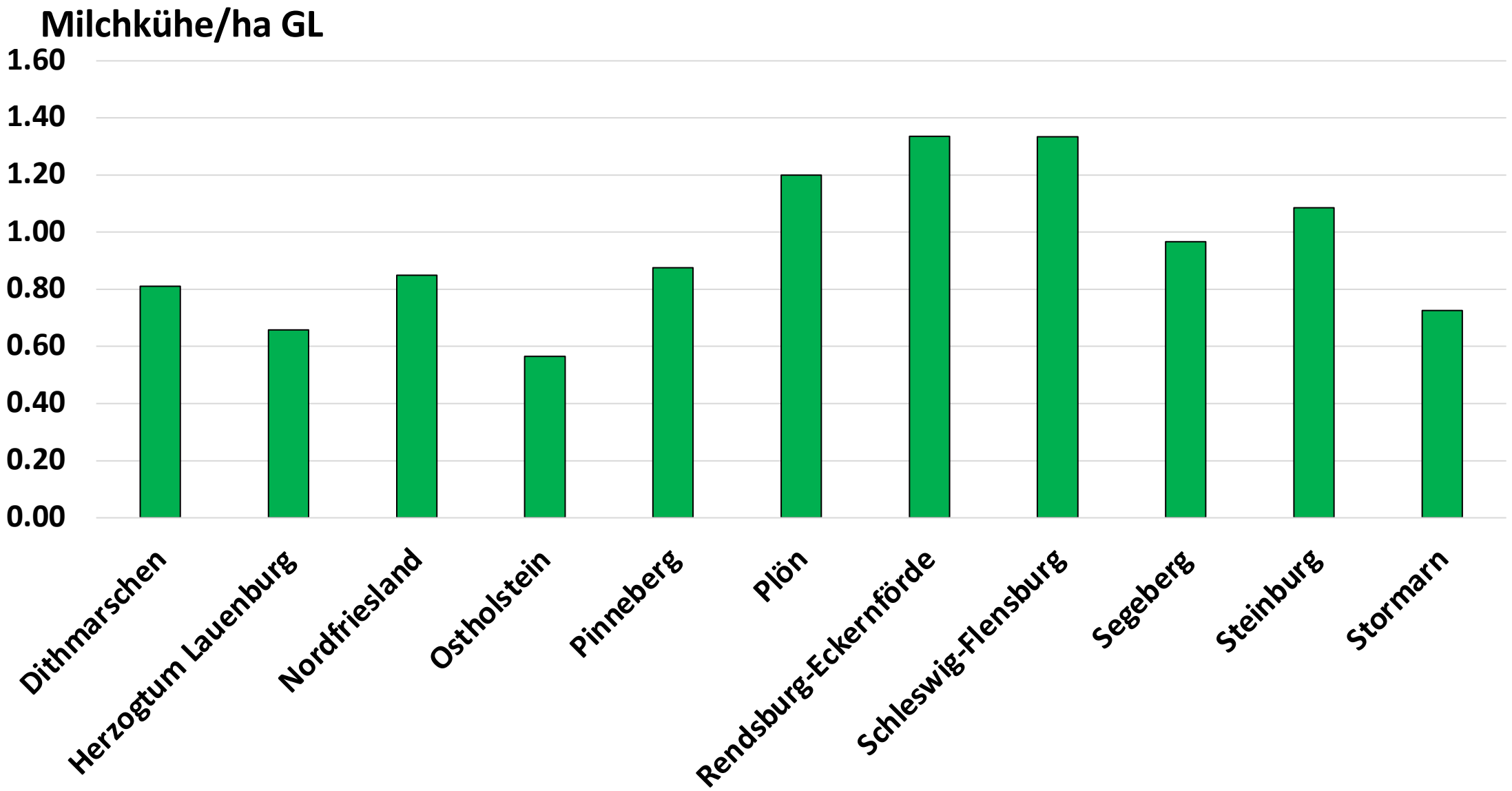
Hochsommer + Trockenheit



Kennzahlen zur Landwirtschaft im „hohen Norden“

	SH	DE
	(Tsd. ha)	
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LF)	990	16.700
Ackerfläche	656 (66 %)	12.870 (72 %)
Grünlandfläche	321	4.750
Grünland + Acker auf org. Böden*	152	35% des Grünlands auf org. Böden
Ackerfläche auf org. Böden*	41	
Grünlandfläche auf org. Böden*	111	
LF ohne org. Böden	838 (-15 %)	
Silomais	187	1.600
Silomais auf Moor	41 (22 %)	
GV-Besatz/ha	0,97	0,74
Milcherzeugung (Tsd. t)	3.097	32.155
THG-Emissionen (kg CO_2eq/kg ECM)	1,3	1,3

(Taube et al. 2025 Berichte ü. Landw.)


Milchkühe/ha GL
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00
Dithmarschen
Herzogtum Lauenburg
Nordfriesland
Ostholstein
Pinneberg
Plön
Rendsburg-Eckernförde
Schleswig-Flensburg
Segeberg
Steinburg
Stormarn

Typische Ration einer Hochleistungskuh (30 kg Milch/Tag, 4% Fett, 3.4% Protein)

Futter	Aufnahme je Kuh (kg TM/Tag)	Energiegehalt (MJ NEL/kg TM)	Energieaufnahme* (MJ NEL/Tag)
Grassilage	7.0	6.40	44.8
Maissilage	4.9	6.70	32.8
Ausgleichsfutter	2.6	8.45	22.0
Mineralfutter	0.1		
Konzentratfutter	4.8	7.8	37.4
Summe	**19.4**		**137**

**davon 67% für Leistungs-/33% für Erhaltungsbedarf*

→ 33% der Energieaufnahme aus Gras, 67% der Energieaufnahme aus Ackerfrüchten

→ Das sind ca. 9.8 kg Milch/Tag aus Gras (44.8 MJ/Tag)

→ 2861 kg Grasmilchleistung je Kuh und Jahr

Herausforderungen

24.05.2025
Mecklenburg-Vorpommern

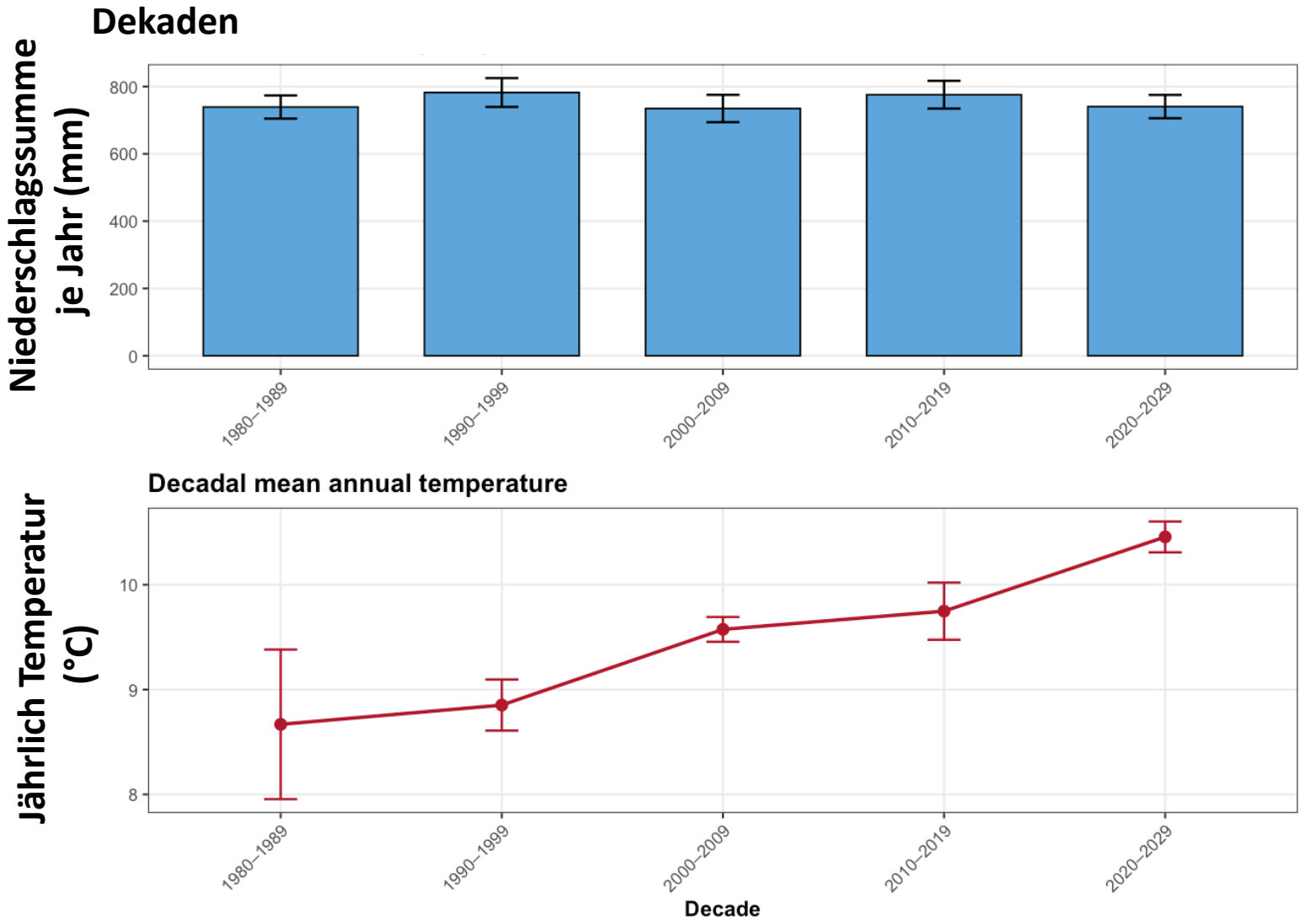


z.B. *Plantago lanceolata*



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

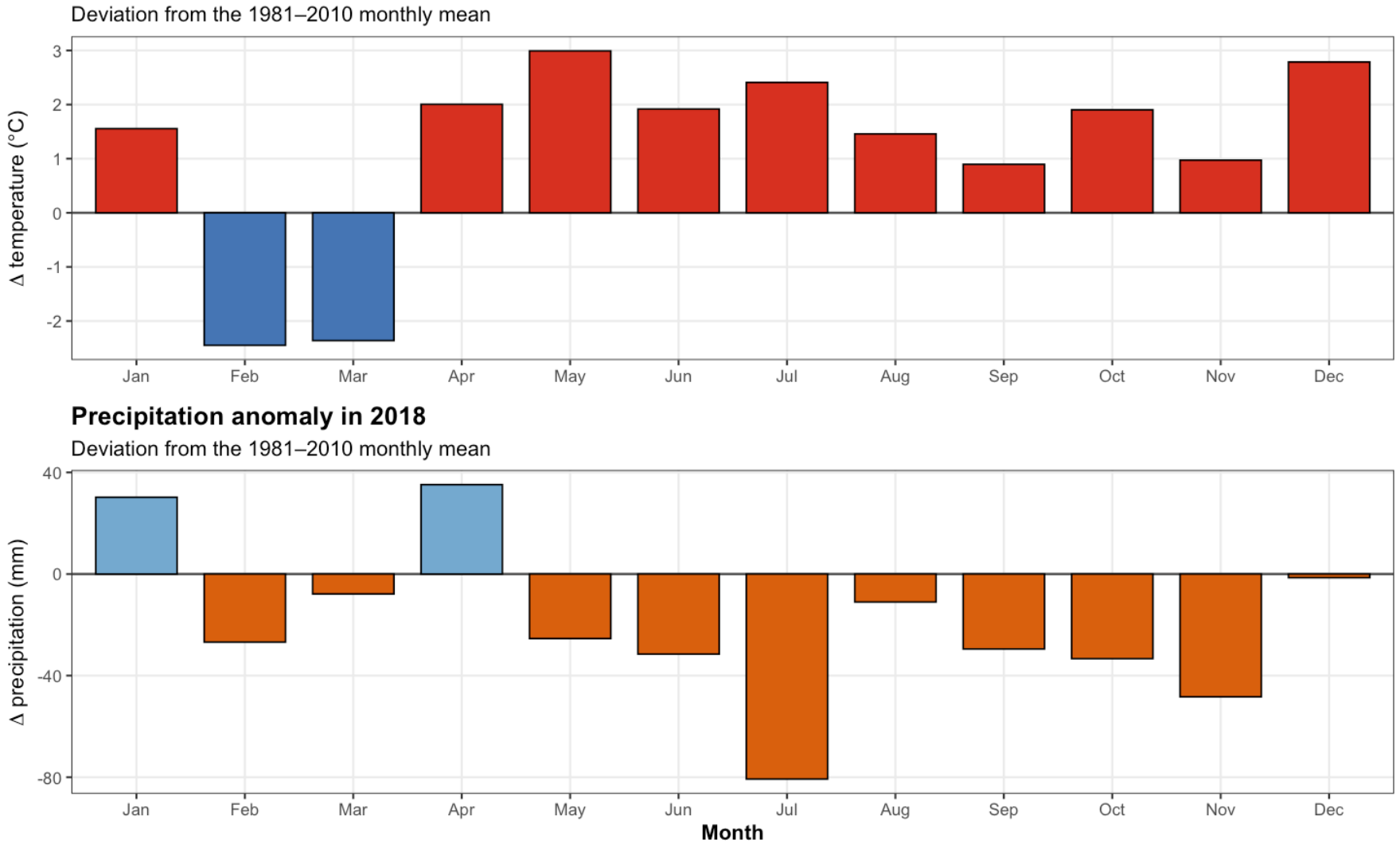
Klimavariabilität zunehmend



DWD-Daten Kiel Holtenau

Temperatur- und Niederschlagsanomalie in 2018 vs. 1981-2010

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



DWD-Daten Kiel Holtenau

Herausforderungen

- Tierhaltung zur Sicherung wachsender Weltbevölkerung notwendig (UN, 2025)
- Grünland und Tierhaltung eng verknüpft <-> Zielkonflikt mit Umweltzielen (z.B. F2F Strategie)
- Größenordnung der Tierhaltung/Konsum tierischer Produkte ist zu hinterfragen (WBAE, 2020)
- Sinkende Tierhaltung kann zur Aufgabe der (extensiven) Grünlandnutzung und damit zum Biodiversitätsverlust beitragen (WBAE, 2025)
- Klimaschutzpotential und -strategie fürs Grünland ist zu definieren (WBNK, 2025)
- In vielen typ. Grünlandregionen Verlust von produktivem Grünland auf organischen Böden (z.B. Jansen-Minßen et al. 2022)

©gettyimages

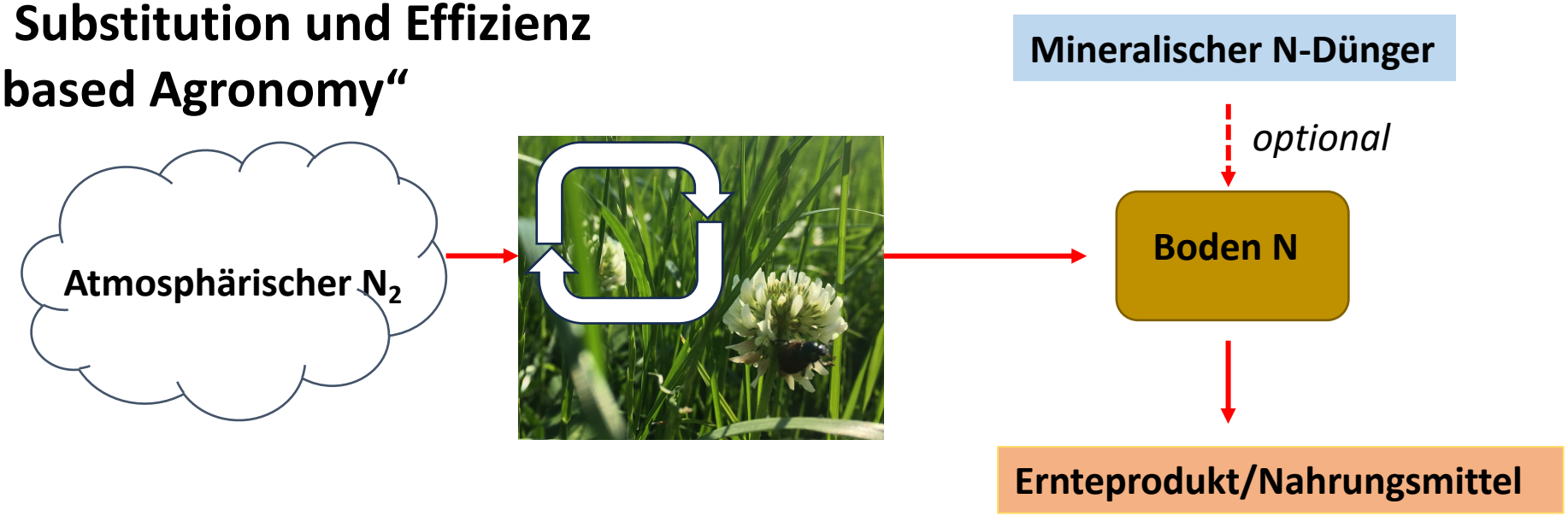
Nahrungsbedarf, Klimawandel/Nährstoffverluste, Flächenverlust, effiziente Nutztierhaltung in der Bioökonomie

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus ?

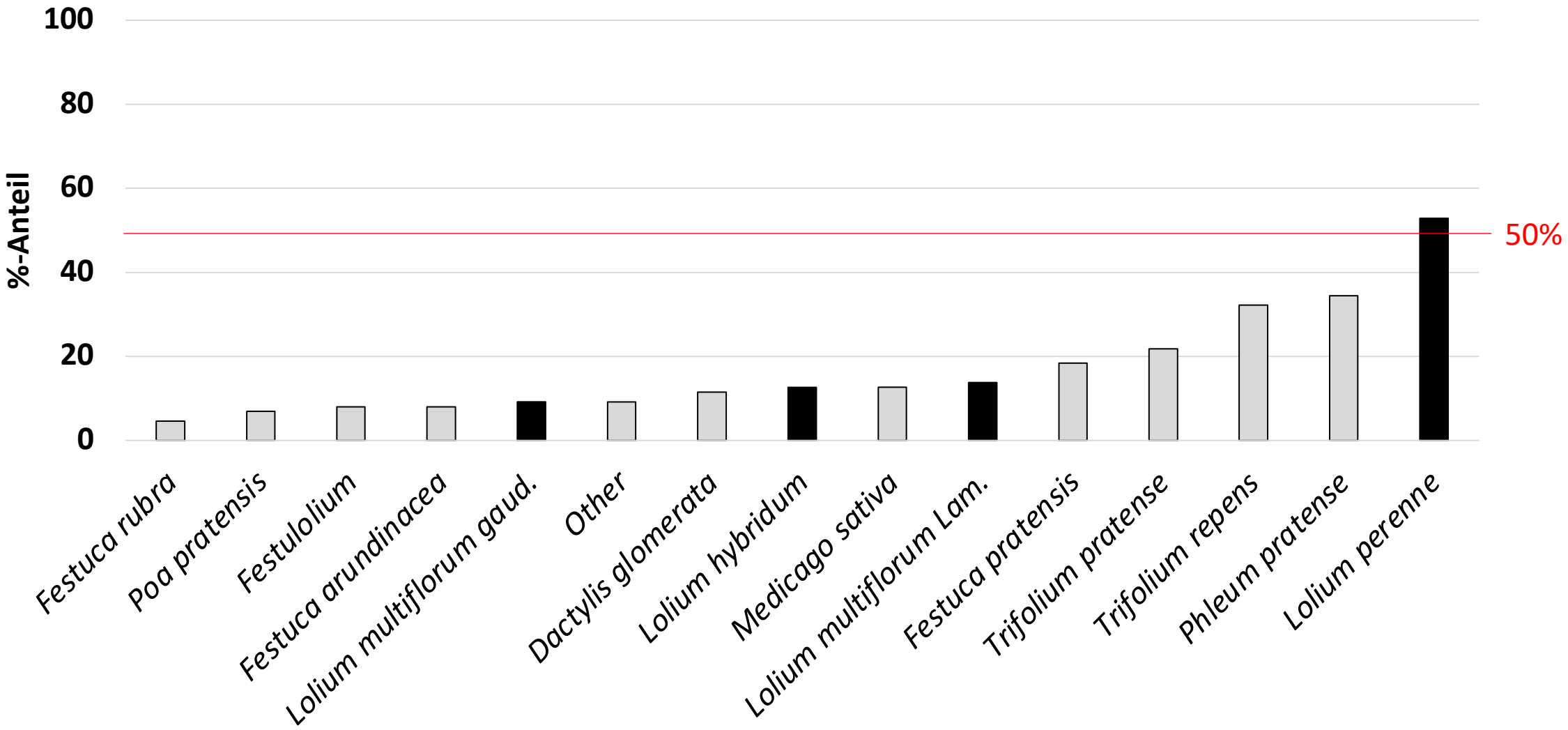
- A) „Substitution“ & „Effizienz“
- B) „Redesign“
- C) Über die Rolle des Ackerbaus in Rinderhaltung nachdenken und integrierte Ansätze suchen

Finger, R., Möhring, N. (2024). The emergence of pesticide-free crop production systems in Europe. *Nature Plants* 10: 360–366. https://doi.org/10.1038/s41477-024-01650-x

Teil A: Substitution und Effizienz „Trait-based Agronomy“



%-Vorkommen von Pflanzenarten in Mischungen am Markt (Häufigkeit in %)

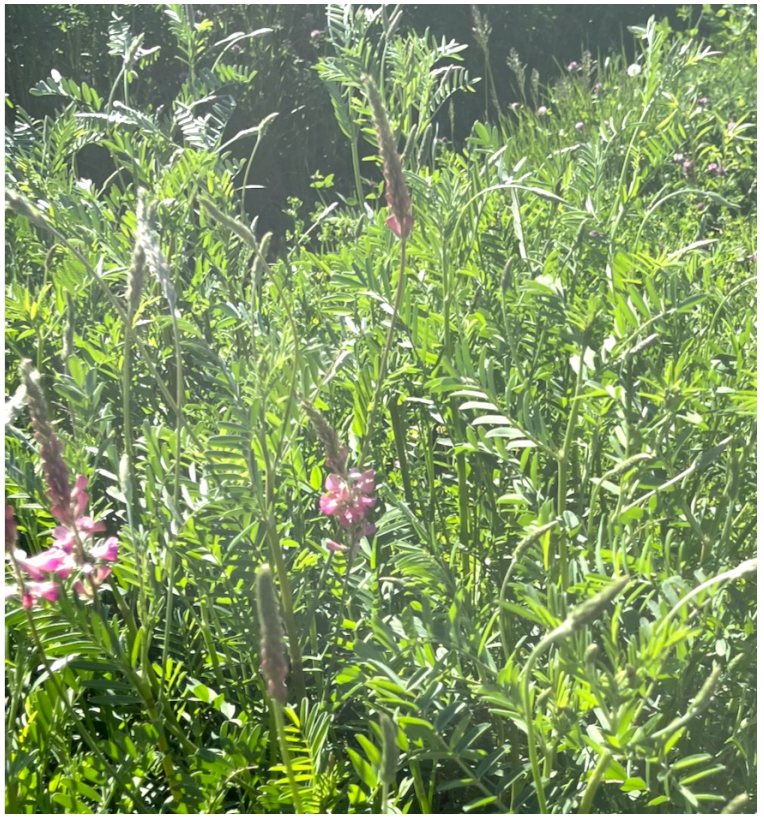


n=87 Mischungen insgesamt (3 Firmen)

Einige alternative Futterpflanzen



Lotus corniculatus
Hornklee



Onobrychis viciifolia
Esparsette

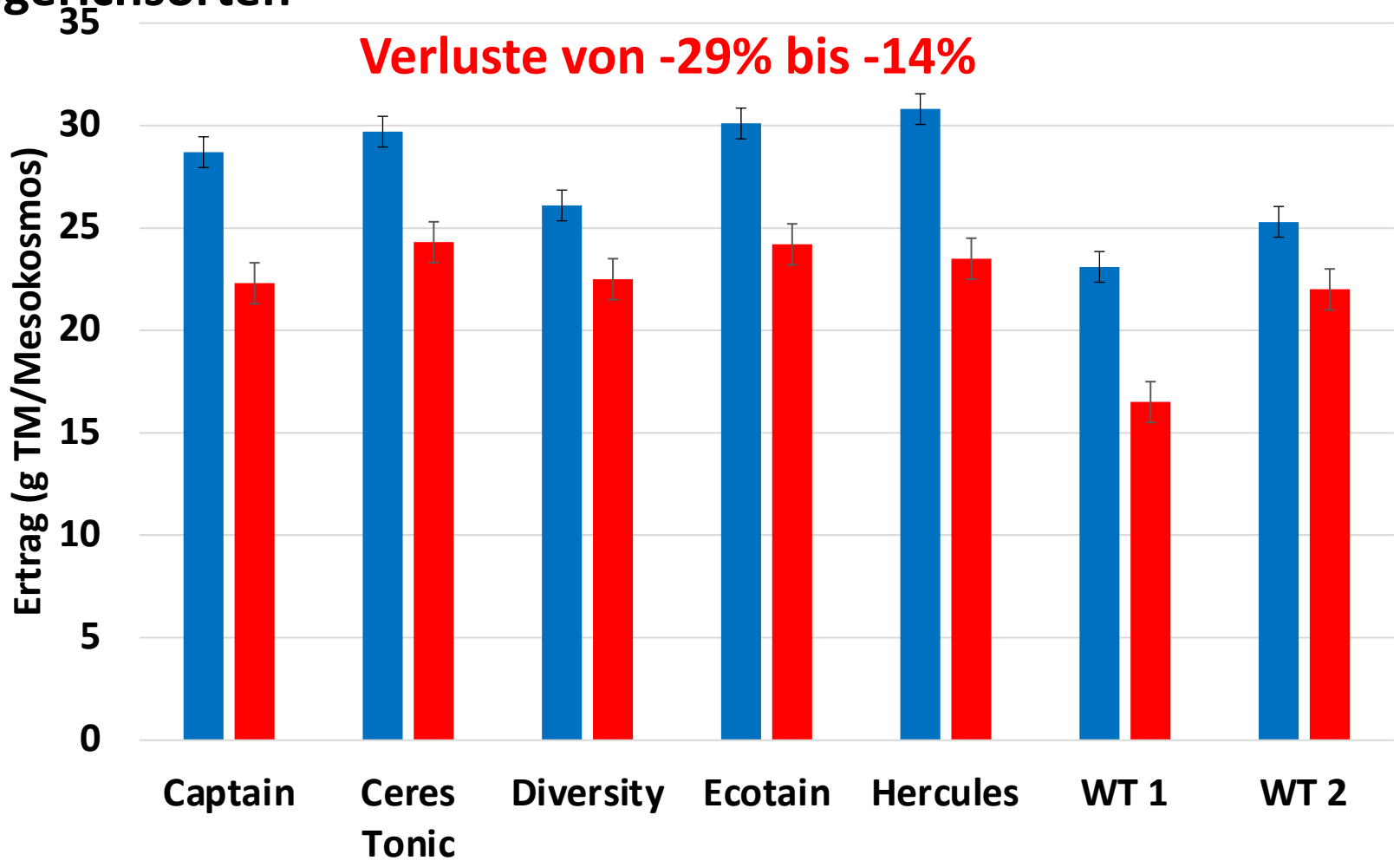


Plantago lanceolata
Spitzwegerich

Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

Züchtung: Trockenstresstoleranz unterschiedlicher Spitzwegerichsorten



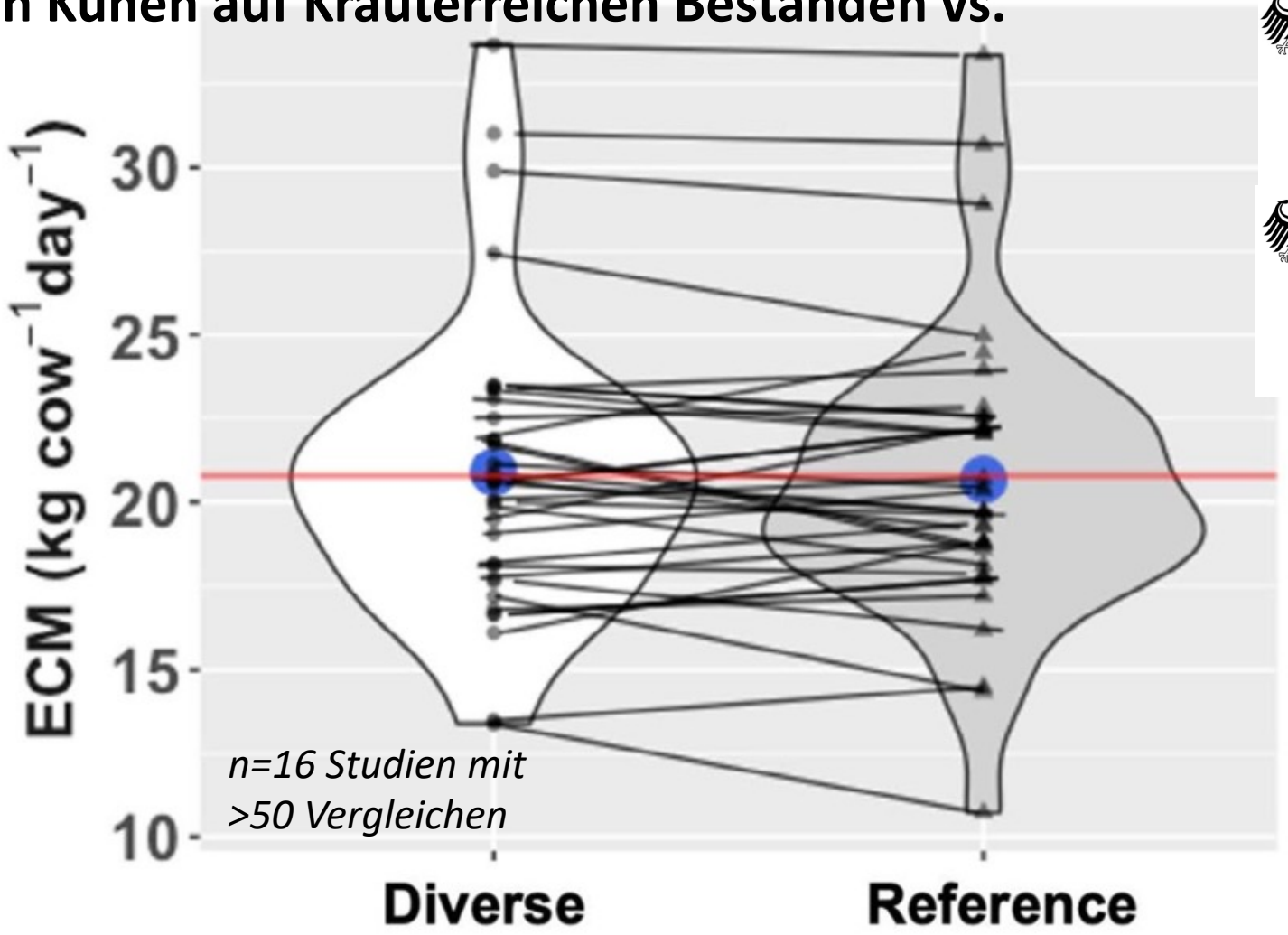
Ebert et al. (under review)

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Milchleistung von Kühen auf Kräuterreichen Beständen vs. Kontrollen

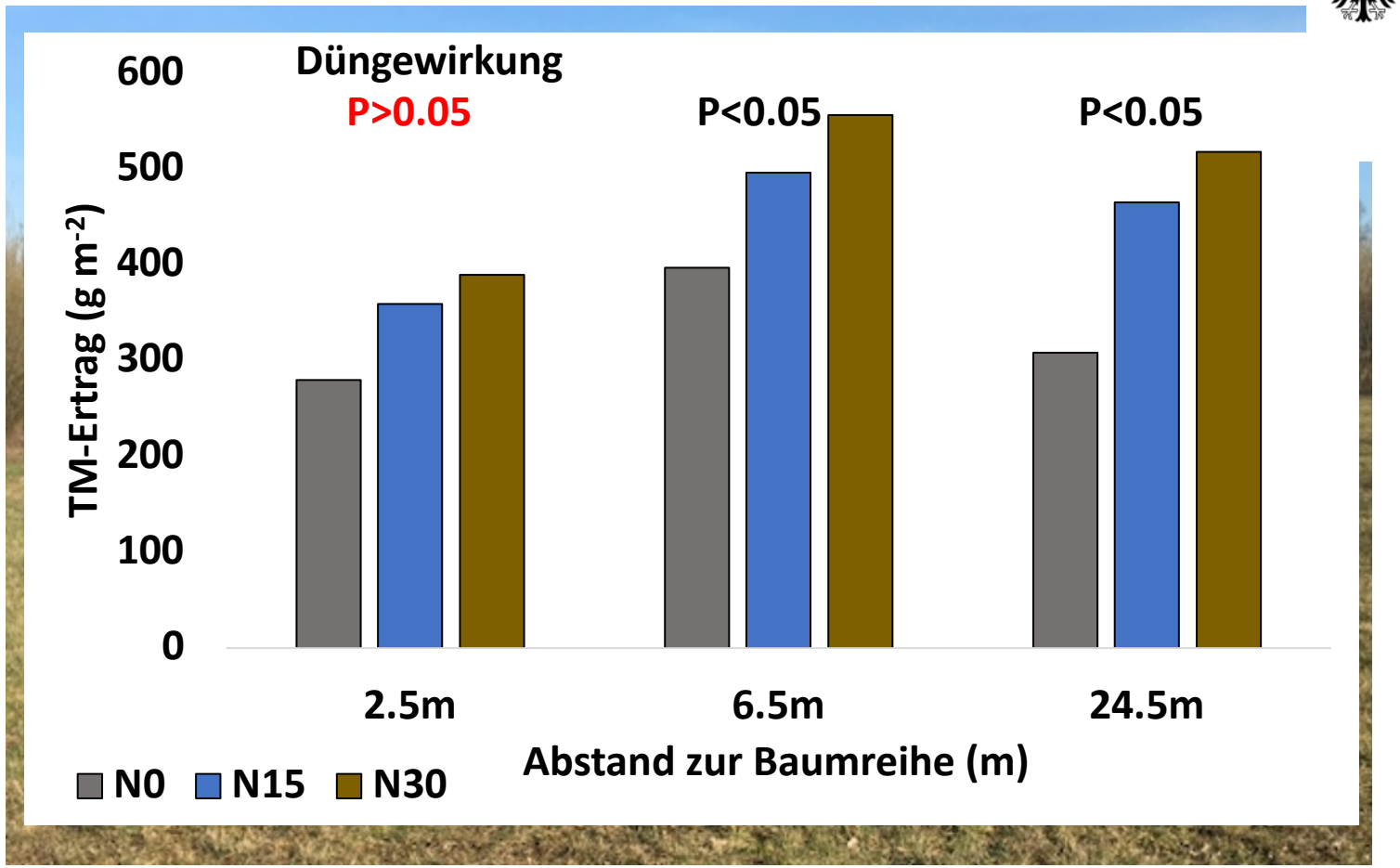


Komainda et al. (2025)
Food and Energy Security

Teil B: Redesign

Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Räumlich variable N-Düngeintensität im Agroforst



M. Komainda, R. Sutterlütti, M. Kayser, J. Isselstein (2023): Adjusting nitrogen fertilization to spatial variations in growth conditions in silvopastoral systems for improved nitrogen use efficiency. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 128, 397-409. https://doi.org/10.1007/s10705-023-10317-6

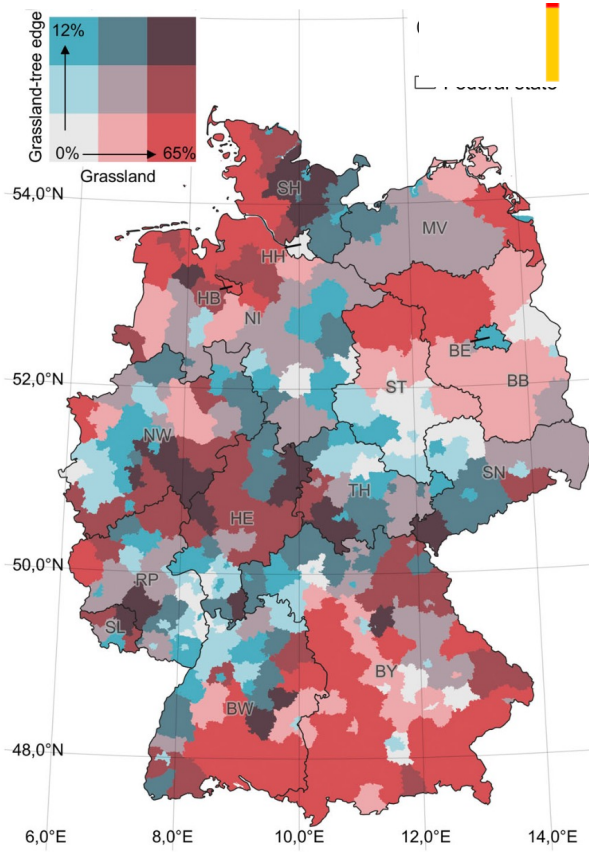
Komainda et al. (2023)
Nutrient Cycling in Agroecosystems

Räumlich variable N-Düngeintensität im Agroforst



- 6.5 m Korridor bei 100 m Baumreihe = 13% weniger N-Bedarf
- F2F-Strategie -20% bis 2030

Prozentualer Anteil des Grünlands an der Baumgrenze (10 x 10 m Raster)

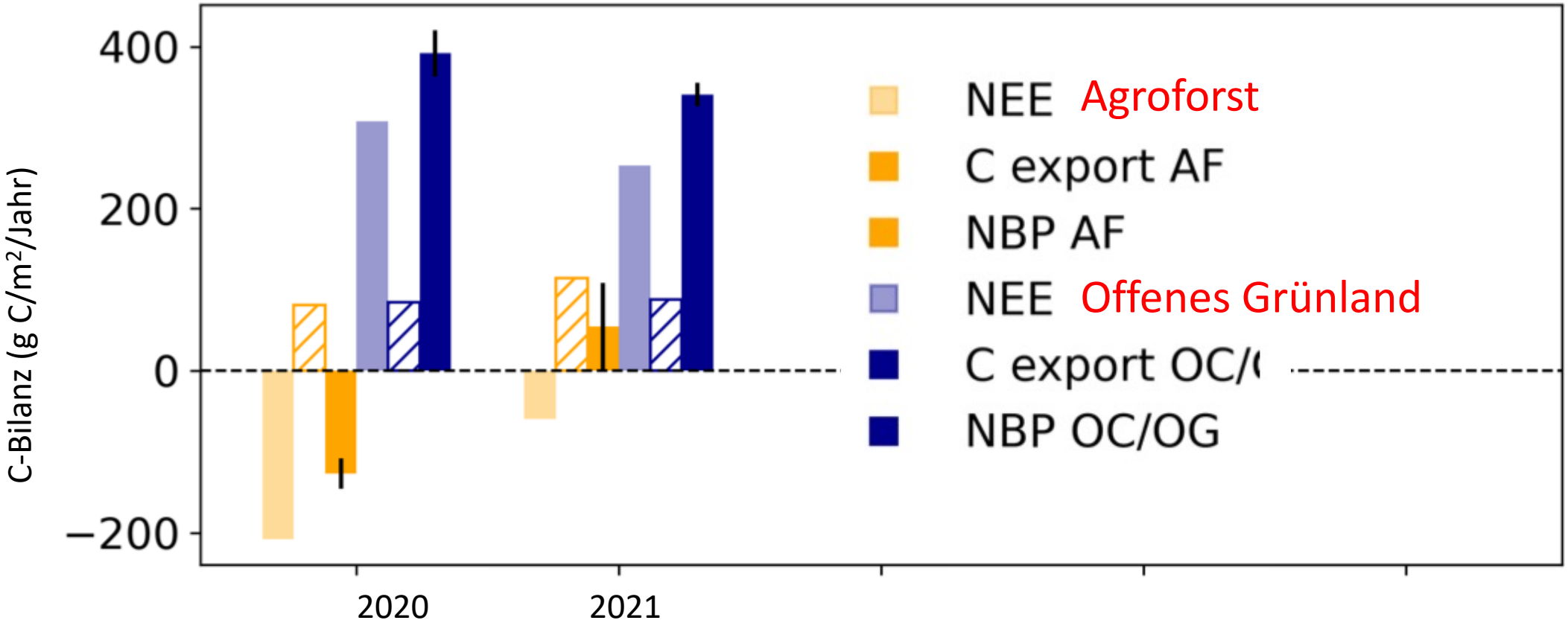


Ø = 4.4% ~ 0.2 Mio ha

Schmiegen et al. (2021)
Annals of Applied Biology

A. Schmiedgen, M. Komainda, K. Kowalski, P. Hostert, B. Tonn, M. Kayser, J. Isselstein (2021): Impacts of cutting frequency and position to tree line on herbage accumulation in silvopastoral grassland reveal potential for grassland conservation based on land use and cover information. *Annals of Applied Biology* 179(1), 75-84. https://doi.org/10.1111/aab.12681

Kohlenstoffbilanz eines silvopastoralen Agroforstsystems, Standort Mariensee (negative Werte = C-Senke)



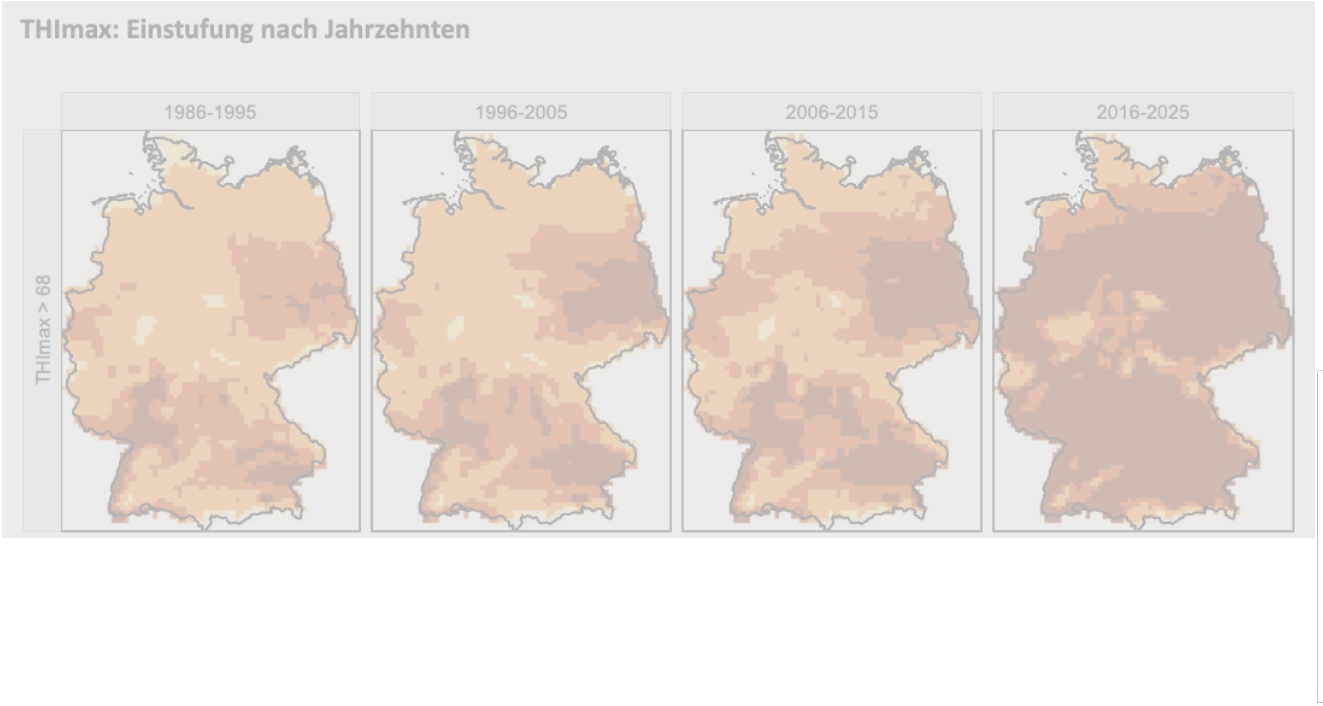
Markwitz et al. (preprint)

Schatten



Bäume spenden Schatten

- **Milchkühe haben ab THI von 68 Hitzestress**
- **THImax >72**: etablierte Hitzestress-Schwelle
- **Anzahl Tage pro Jahr mit THImax > 72**: als regionaler Belastungsindikator
- mehr als **20 - 30 Tage pro Jahr mit THImax > 72** silvopastorale Beschattung als klimatisch relevant einzustufen.
- >50 - 60 Tage je Jahr Priorität hoch



Moorstandorte Schleswig-Holsteins

kohlenstoffreiche Böden

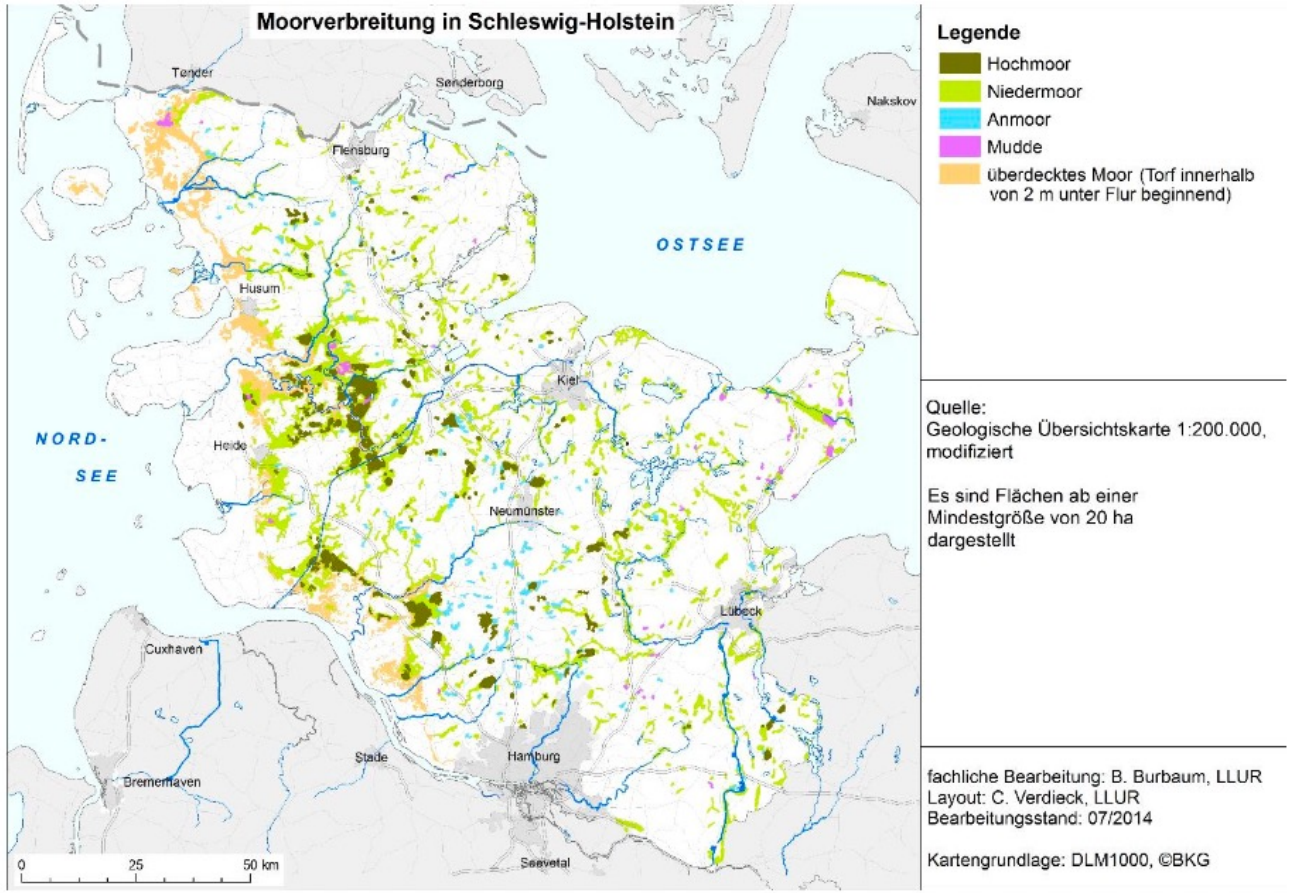
- 152.800 ha

Moorböden

- 129.800 ha

Anmoorböden

- 23.000 ha



STIFTUNG NATURSCHUTZ Schleswig-Holstein
Natürlich hier.

C A U
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Funded by:
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety
Following a decision by the German Bundestag

→ Messen und Bereitstellen von THG-Daten

Jordan et al.

Tabelle 6: Effekte einer Wiedervernässung organischer Böden für den Verlust an Futterflächen entsprechend der Tier-bzw. Verwertungsarten in SH (Flächen-, Tierdaten 2020)

Tierarten/-anzahl SH		Bedarf (t TM / Tier)	Grünland (G)	Mais (M)	G+M	Getreide
Tierart	Anz. (Tsd.)	(Grünl. + Mais + Konz)	(in Tsd. Hektar)			
Mutterkühe	40	4,5 (G)	26	0	26	0
Milchkühe	370	7,5 (3,5G+2M+2Gtr)	162	67	229	99
Mastbullen	75	3,3 (0,8G+1,6M+0,9Gtr)	8	11	18	9
Färsen	230	3,5 (2,7G+0,6M+0,2Gtr)	78	13	90	6
SH - Flächenbedarf Summe Rind SH			**273**	**91**	**363**	**114**
SH - Ist Fläche SH			**321**	**187**	**508**	**281**
Nicht erklärt: Schafe, Pferde, **Biogas**, Naturschutz			48	**96**	145	
Organische Böden			111	41	**152**	
davon NaWaRo				10		
Wegfall organischer Böden nach Nutzungskategorien in ha nach Wiedervernässung		Milcherzeugung	33	15		20
		Mutterkuhhaltung	26	0		
		Mast	6	17		2
		Färsenaufzucht	39	6		
		NaWaRo Biogas	0	10		
Hektar-Summe org. Böden in der Landwirtschaft			104	48		
Restflächen (Naturschutz etc.)			7			

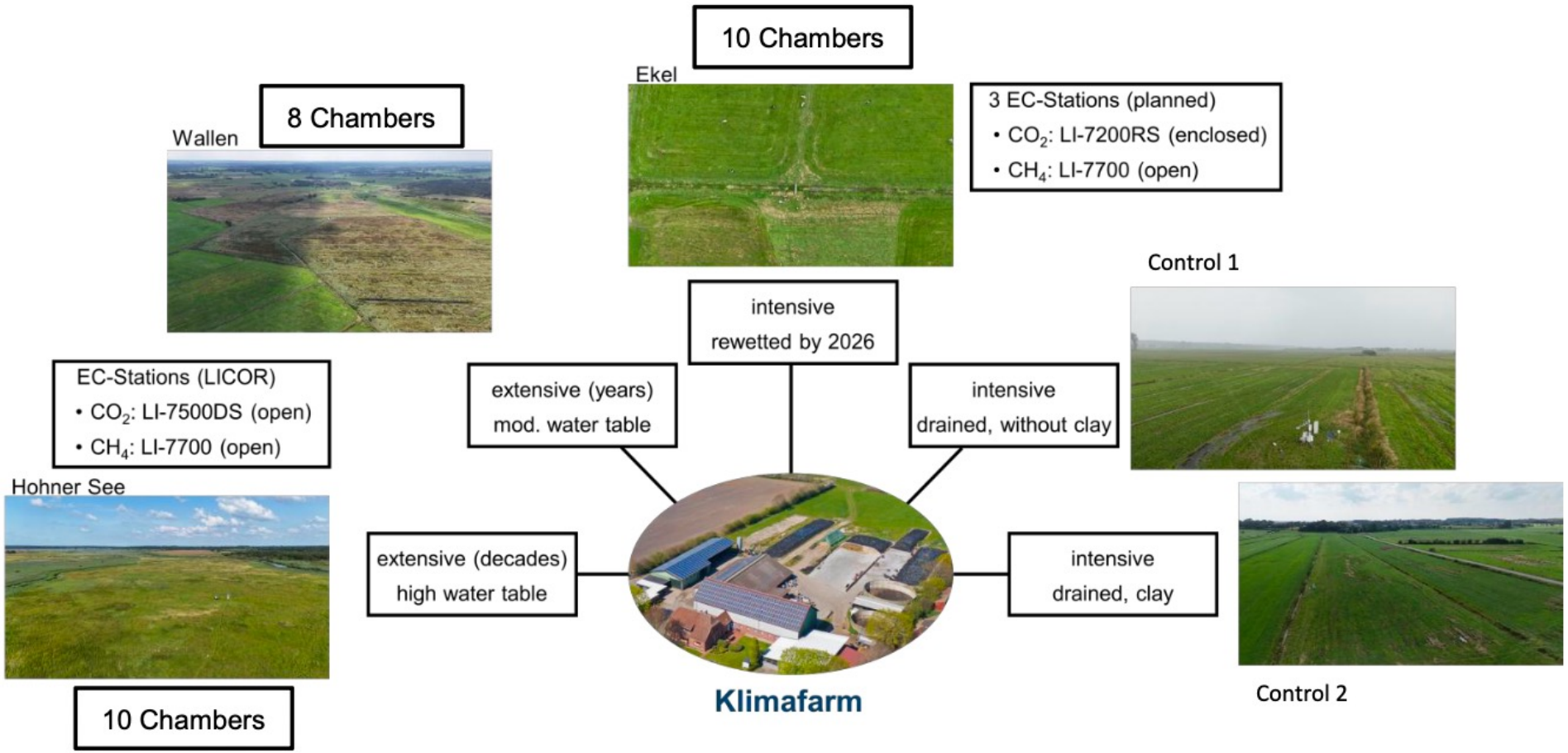
(Netto-TM-Erträge: Mais (M) 11 t/ha; Grünland (G) intensiv für Milcherzeugung (inkl. Mastbullen und Färsen) 8 t/ha, Grünland ext. für Mutterkuhhaltung 7 t/ha, Getreide (Gtr) 7,5 t/ha)
Statistikamt Nord 2024. Die Viehhaltung in Schleswig-Holstein 2020

- **Nettobodenrenten auf 152 tsd. ha org. Böden von 20 Mio. €**
- **vs. 4.6 Mio. t $CO_{2äq}$**

→CO_2-Einspeicherpotential durch Wiedervernässung bedarf genauer Daten

(Taube et al. 2025 Berichte ü. Landw.)

Klimafarm – GHG monitoring sites



→ Messen und Bereitstellen von THG-Daten

Jordan et al.

Teil C) Die Rollen von Ackerbau und Grünland in Rinderhaltung

→ Vortrag Maria Wild

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Prof. Dr. M. Komainda
mkomainda@igsaa.uni-kiel.de