



Klimaschutz in der Grünlandhaltung von Rindern

Friedhelm Taube

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

ftaube@gfo.uni-kiel.de

Bis 06/2023: Direktor des Instituts und Leiter der Gruppe Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau (GFO)

Bis 02/2024: Prof. Grass based Dairy Systems, WUR, Wageningen NL

Inhalt

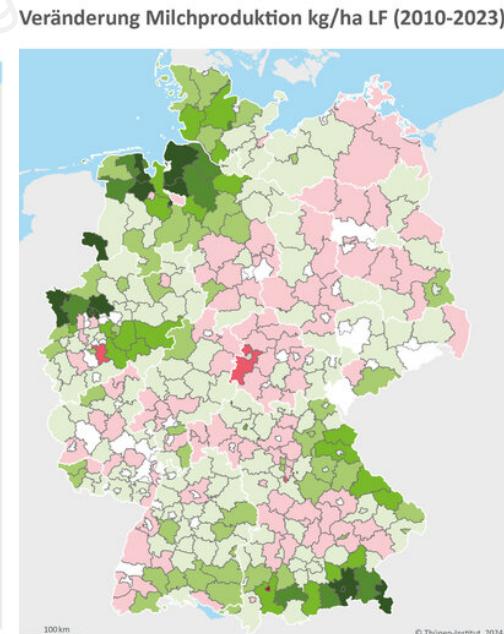
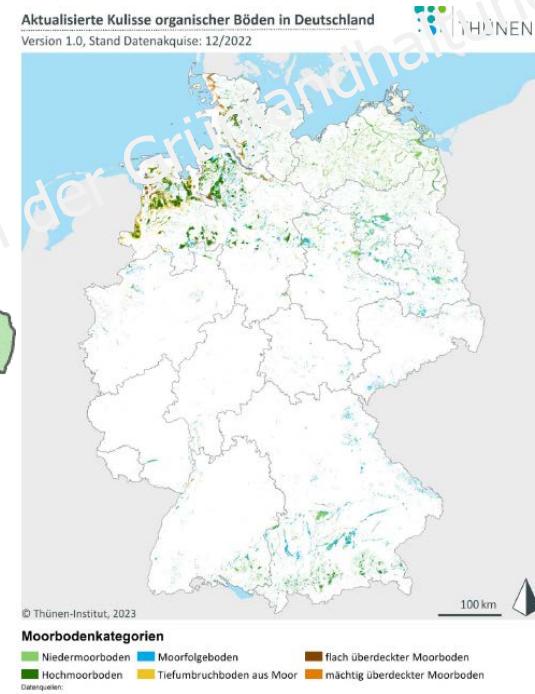
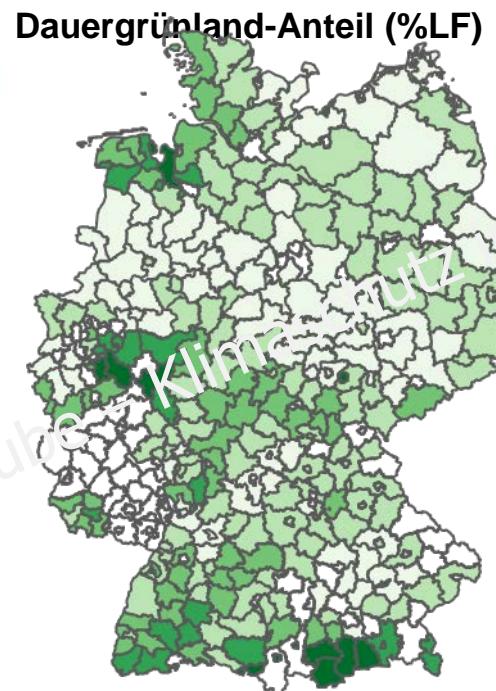
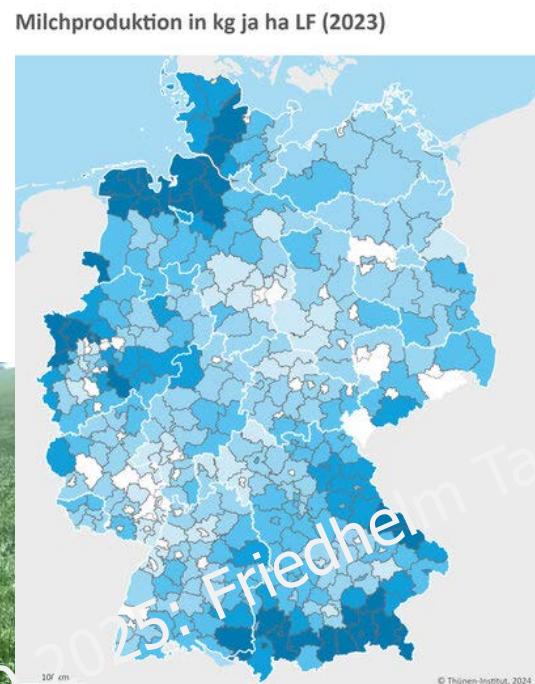
- Status quo Grünlandnutzung und Milcherzeugung
- Herausforderungen
- Chancen

DAFA – 27.10.2025: Friedhelm Taube – Klimaschutz in der Grünlandhaltung von Rindern

Ist-Situation/Trends Grünland - Futterbau - Milcherzeugung

Rinder /Milchkühe: 10,3/ 3,6 Mio.
 Milcherzeugung: 32 Mio. t
 Dauergrünland: 4,7 Mio. ha
 Prämienberechtigt: 3,1 Mio. ha
 DG Milcherzeugung: 1,2 Mio. ha
 Milch-DG org. Böden 0,4 Mio. ha

Grünland mit 5 Mio. Tonnen p.a. wichtigster Eiweißlieferant in D,
 Steigerung Proteingehalt im Grünlandfutter um 1 % => + 350.000 Tonnen...
 Das ist genau so viel wie alle Körnerleguminosen derzeit zusammen



Milch vom Grünland?
 Milcherzeugung in Kerngebieten intensiviert; auf Nichtgrünlandregionen ausgedehnt >Mais
 Energiedichten vom Grünland stagnieren auf mittlerem Niveau u.a. auch durch Reduktion
 des Weideanteils ... (Ungräser, späte Güllegaben Herbst, ...)
 Ackergras/ Kleegras spielt bisher kaum eine Rolle ...

Verfahren DLG (2014)

Bilanzierung der Nährstoffausscheidung landw. Nutztiere

Arbeiten der DLG, Band 199

Verfahren: Milchkuh (8000 kg ECM/a)

Futterbasis:	kg TM/Kuh/a			
	mit Weide Grünland	mit Weide Acker	ohne Weide Grünland	ohne Weide Acker
Weidegras	1400	1000		
Maissilage	800	2100	800	2200
Grassilage	2300	1400	3100	1900
Heu			500	450
Stroh	250	200	200	200
Grobfutter	4750	4700	4600	4750
Raps/Soyaextr.	134	312	178	445
Getreide	264	132	220	132
MLF*	1408	1320	1584	1232
Mineralfutter	143	238	143	238
Konzentrat	1949	2002	2125	2047
Anteil-Konzentrat, % der TM	29	30	32	30
Getreideanteil, % der TM	10	8	10	7
Grünlandanteil, % der TM	65	36	54	34

*bei 30 % Getreide im MLF

Verfahren: Milchkuh (10.000 kg ECM/a)

Futterbasis:	kg TM/Kuh/a	
	mit Weide Grünland	mit Weide Acker
Weidegras	1100	900
Maissilage	1100	2300
Grassilage	2600	1650
Heu		
Stroh	250	200
Grobfutter	5050	5050
Raps/Soyaextr.	267	445
Getreide	308	176
MLF*	1672	1584
Mineralfutter	190	285
Konzentrat	2437	2490
Anteil-Konzentrat, % der TM	33	33
Getreideanteil, % der TM	11	9

*bei 30 % Getreide im MLF

Grünlandanteil, % TM

49

33

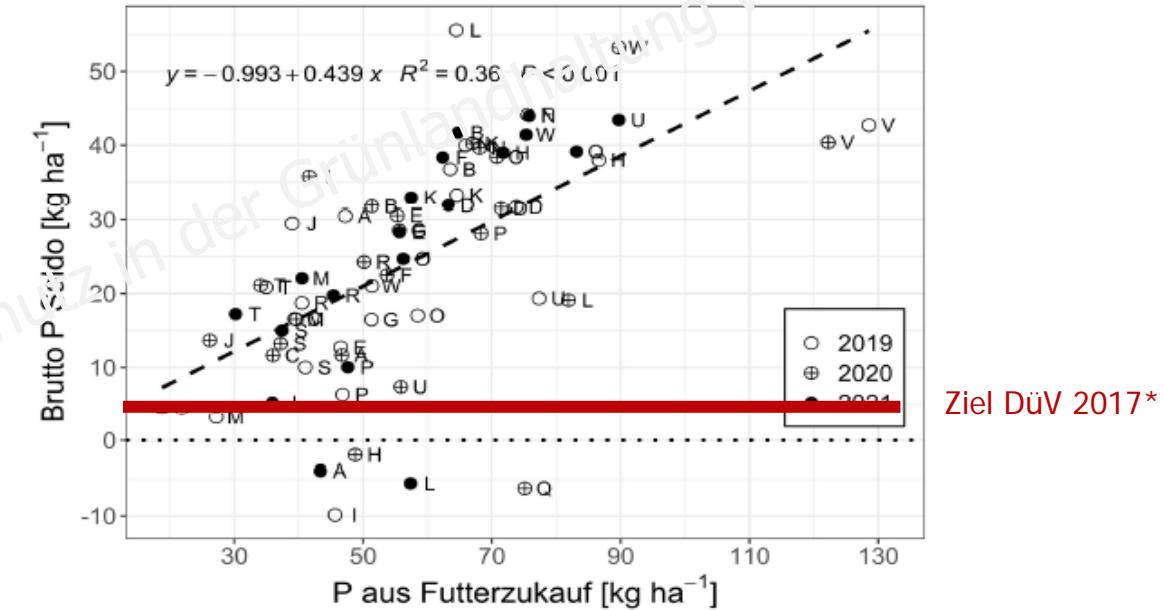
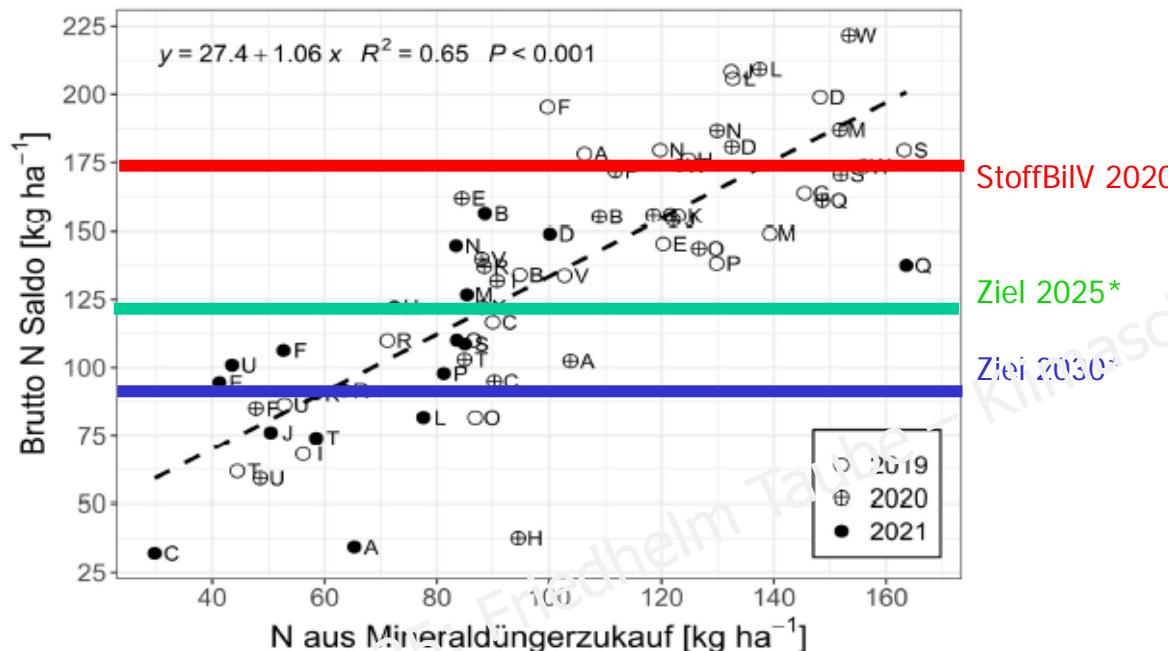
47

32

Grünlandanteil nur bei mittler Einzeltierleistung (8000ECM) und Weide in Grünlandregionen deutlich über 50%, sonst zunehmend verdrängt durch energiereiche Komponenten vom Acker ..., die im spezialisierten Betrieb die Vorgaben der DüV (2017) bei P und (N) nicht erfüllt haben ...und daher auch heute und zukünftig nicht nachhaltig sind

N und P Salden werde durch mineralische N- Dünung und Konzentratfutterzukauf (P) determiniert (Sieve et al., 2023)

Ziel 2025*/2030*: maximaler N-Saldo + 120/ 90 kg N/ha (Taube et al., 2020); Ziel P* (DÜV 2017) max. +4,5kg P/ha



Die Stickstoff- und Phosphorsalden typischer spezieller Milchvieh-/Futterbaubetriebe in Norddeutschland sind weit von wissenschaftlichen Standards einer guten fachlichen Praxis für N und P entfernt. Minderheit der ökoeffizienten Betriebe zeigt, wie es gehen kann: **Milch aus Gras, weniger Mineraldünger, wenig MLF* ... oder/und stärkere Kooperationen Marktfrucht-Tierhaltungsbetriebe > ‘virtuelle Gemischtbetriebe’ durch Gülleaufbereitung und –transportwürdigkeit bzw. Silo- zu Körnermais > Marktfrucht!**

Handlungsbedarf Ordnungsrecht > Düngegesetzgebung und Anreize: ‘Grünlandmilch’-Label?!

10.000 I Kühe im Stall („Milchpulver für die Welt“) sind eine, aber nicht DIE Lösung für eine nachhaltige resiliente Landwirtschaft

Komplementär entwickeln:

Win-win-win Lösungen für eine „**grüne Gemeinwohl-Milch**“:

Milch – Vorfruchtwert - Wasserschutz – Klimaschutz – Bio-Diversität, Luftreinhaltung, Tierwohl-Premium

Low input Weidemilcherzeugung bei niedrigem Einsatz von Konzentratfutter (<25% > „home grown proteins“ (Klee statt Soja/Raps) auf

a. **Grünlandbetrieb** mit Weißkleegrasbeständen **Grünlandbetrieb:**

Weitgehend ohne N-Mineraldünger und 75% der Rations-NEL aus Gras - Milch mit Weißkleegras-Beständen (top Pflanzengenetik) erzeugen (Lindhof-Mischung I: DW/Weißklee)

b. **Gemischtbetrieb** mit Ackerkleekräutergras!

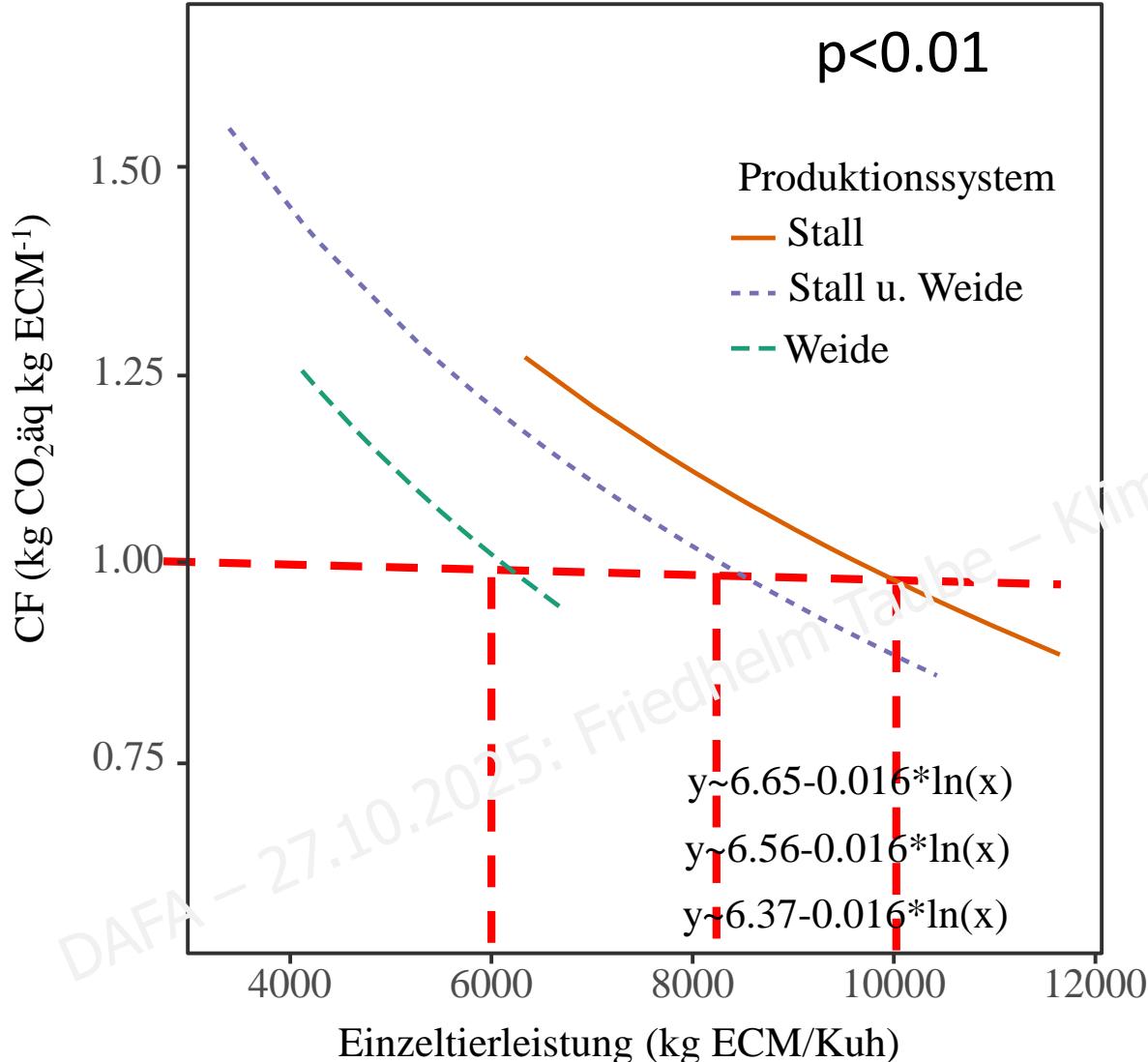
Gemischtbetrieb: mit 2jähriger Kleegras-Weidemilch auch Ackerbau besser machen (Lindhof-Mischung III: Multispecies)

- 100 Jersey/Kreuzungs-Kühe; Frühjahrsabkalbung (Jan.-März)
- Intensivste Rotationsweide (9-10 Nutzungen p.a. > 7 MJ NEL), Ballensilage (6,7-7,1MJ NEL)
- Nutzung der Untersaaten zur Kleegras-Etablierung nach Getreide ab August
- Letzte Nutzung Kleegras zu Beginn 3. HNJ „Winterweide“ Austrieb 2023: 20. Feb.
- ab März Umbruch zu Hafer > Ertrag (Öko) ~5,5 Tonnen/ha
- Kleegras liefert ~100 kg N an Folgefrucht, herbizide Wirkung, 1-2 Tonnen C-Sequestrierung im Boden, ...

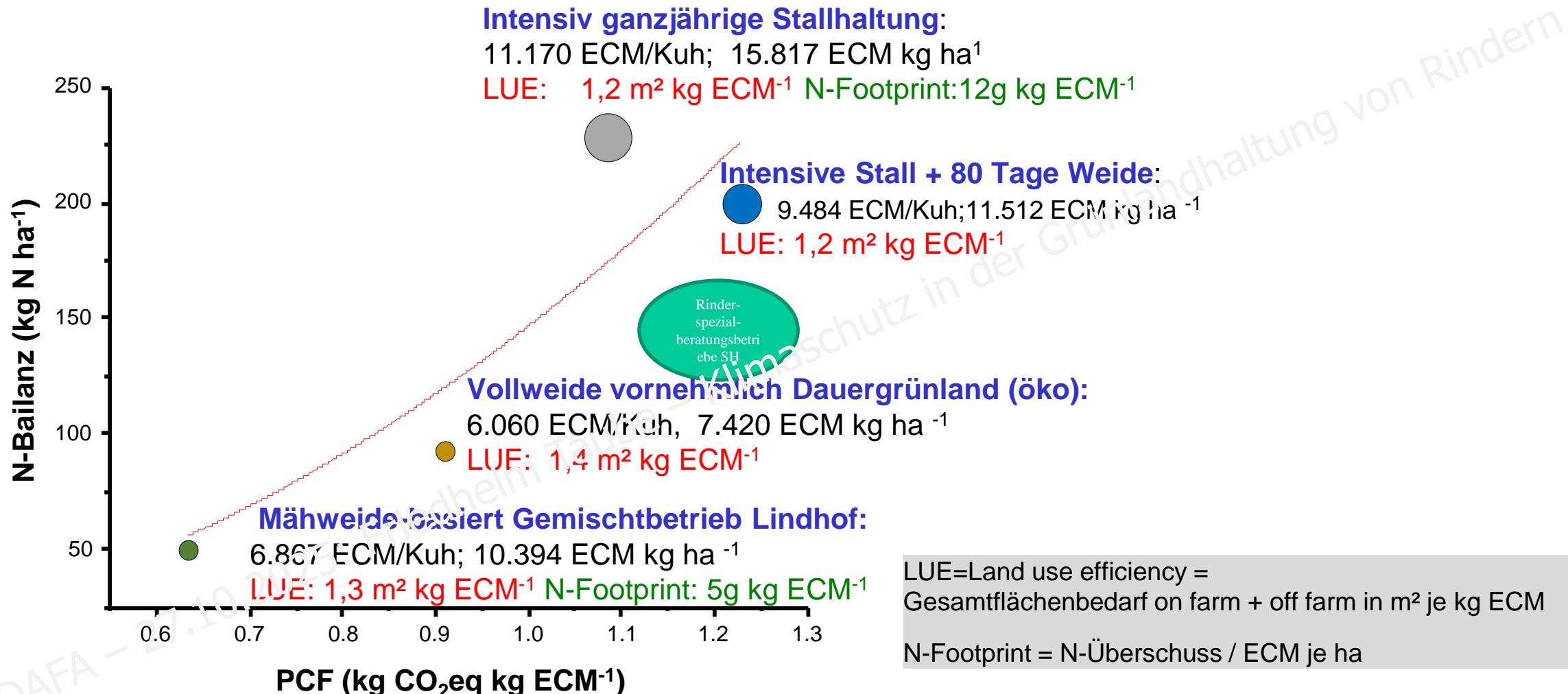


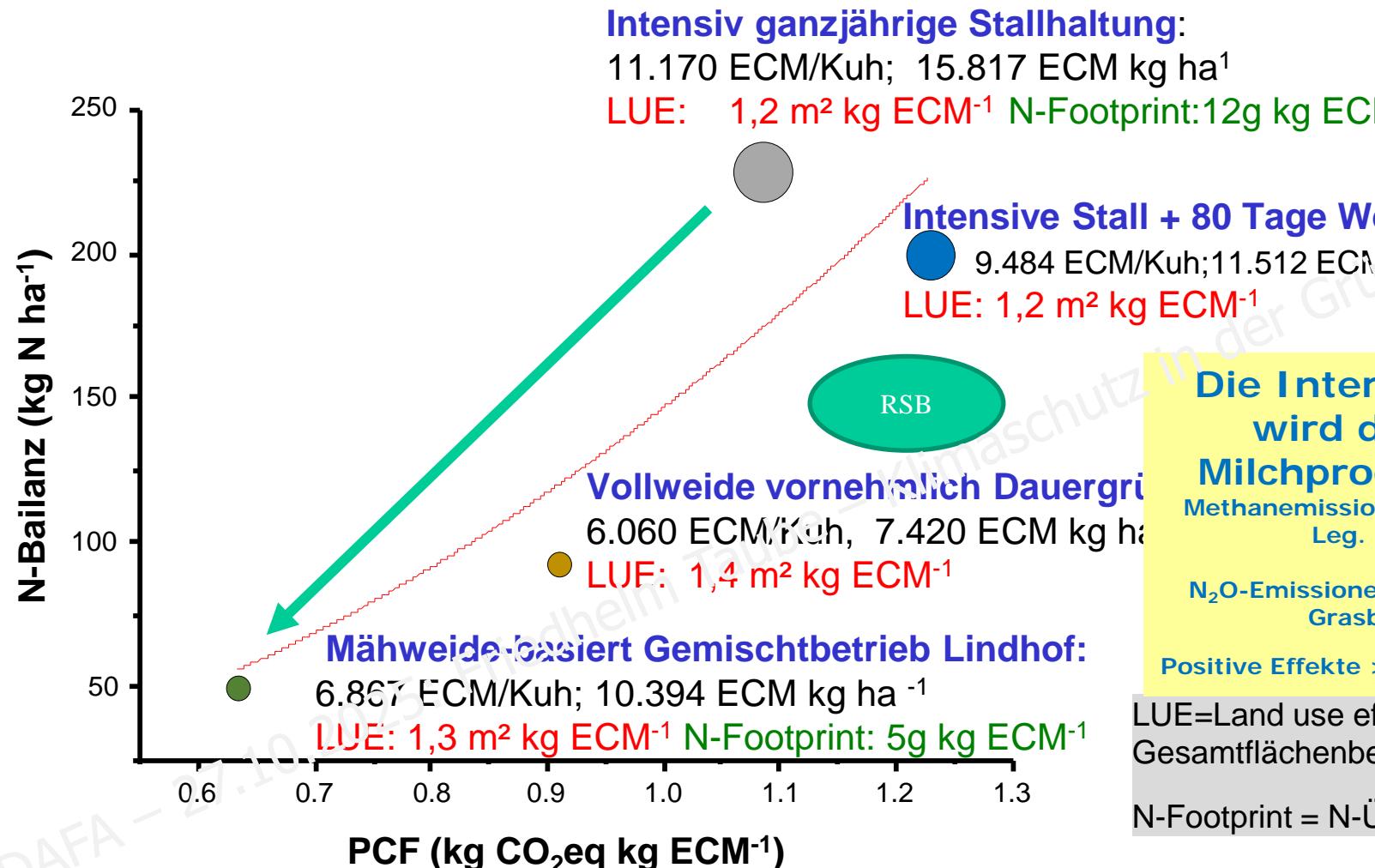
Wieviel mehr Milch muss im Stall erzeugt werden, um im PCF mit Weide konkurrieren zu können?

10.000 Liter-Kühe im Stall ähnlicher PCF wie 6.000 Liter-Kühe auf der Weide



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





Vermiedene Umweltkosten je kg ECM
Lindhof im Vergleich zu Intensiv-Stall:

Vermiedene CO₂-Kosten: 10 Cent

Vermiedene N-Überschusskosten: 7 Cent

Vermiedene P-Überschusskosten: 13 Cent

Summe verminderter Umweltkosten:
~30 Eurocent je kg ECM

* UBA (2021) CO₂-Kosten: 200 €/Tonne

** European Nitrogen Assessment Report (2013)

*** UBA (2021)

Die Internalisierung der externen Kosten wird die relative Vorzüglichkeit von Milchproduktionssystemen verändern ...!

Methanemissionen unter 10 g /kg ECM durch Hoch-Energiegräser + Leg. + Kräuter (Loza et al., 2021; Eismann et al., 2025)

N₂O-Emissionen unter Kleegras im Vgl. zu Mineraldünger basierten Grasbeständen marginalisiert (Schmeer et al., 2014)

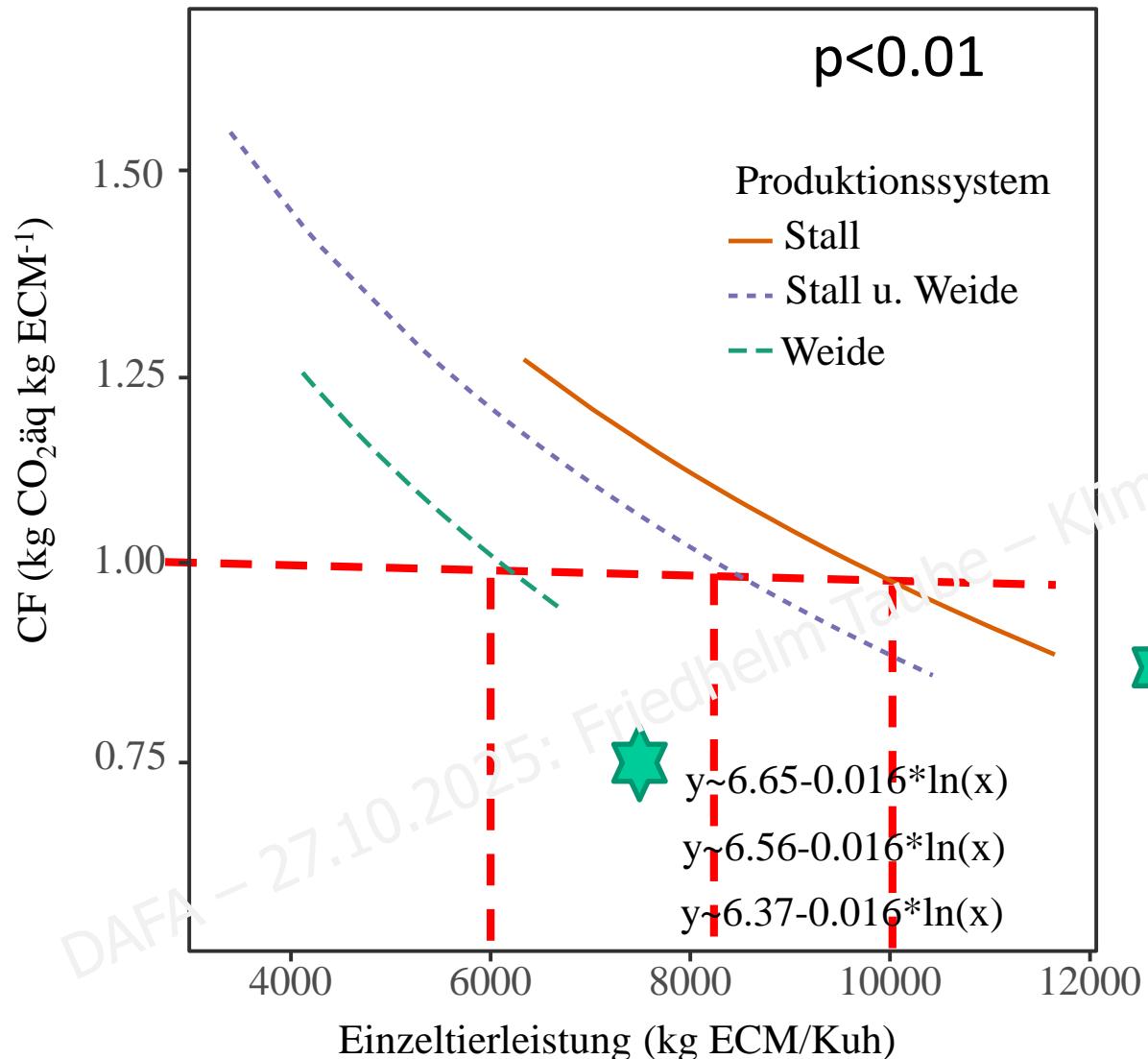
Positive Effekte > Wildbienen durch Kleegras statt Gras (Beye et al., 2021)

LUE=Land use efficiency =
Gesamtflächenbedarf on farm + off farm in m² je kg ECM

N-Footprint = N-Überschuss / ECM je ha

Mit bester Genetik auf dem Grünland und im Stall + Management ...

10.000 Liter-Kühe im Stall ähnlicher PCF wie 6.000 Liter-Kühe auf der Weide



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



Risk to rely on soil carbon sequestration to offset global ruminant emissions

Received: 7 August 2023

Accepted: 9 November 2023

Published online: 22 November 2023

Plant Soil (2021) 460:31–50

<https://doi.org/10.1007/s11104-020-04771-2>

REGULAR ARTICLE



Low assimilate partitioning to root biomass is associated with carbon losses at an intensively managed temperate grassland

Arne Poyda · Thorsten Reinsch · Ingrid Streck · R. Howard Skinner · Christof Klümper · Friedhelm Taube

► Project brief

Thünen Institute of Climate-Smart Agriculture

2025/07a

CarboHedge – carbon sequestration via hedgerows

Sophie Drexler¹, Axel Don¹

- A project to quantify the potential for CO₂ sequestration through hedgerow replanting and the carbon stocks of hedgerows across Germany.
- Hedges store around 140 tonnes more carbon per hectare compared to fields.

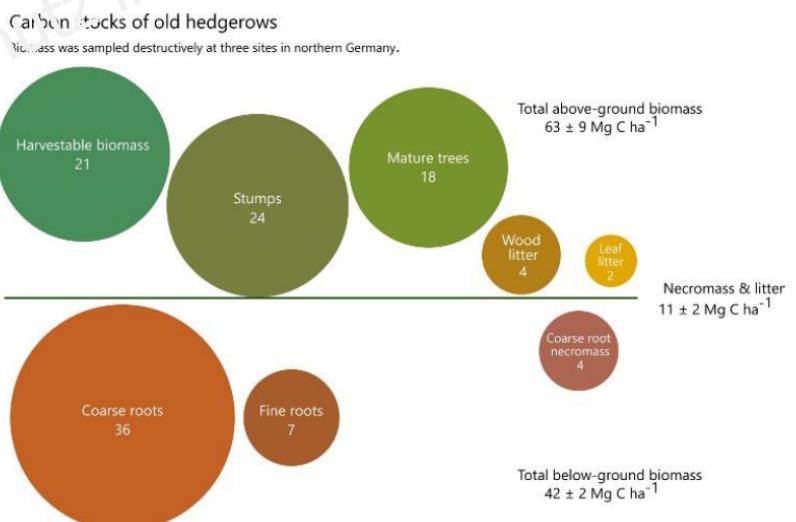


Figure 1: Mean biomass carbon stocks in hedges in ton per hectare from three hedgerow sites in Schleswig-Holstein. Particular high carbon stock was detected below ground as roots (Source: Drexler et al., 2024).



Risk to rely on soil carbon sequestration to offset global ruminant emissions

Received: 7 August 2023

Accepted: 9 November 2023

Published online: 22 November 2023

Yue Wang ¹, Imke J. M. de Boer¹, U. Martin Persson ², Raimon Ripoll-Bosch ¹, Christel Cederberg ², Pierre J. Gerber ^{1,3}, Pete Smith ⁴ & Corina E. van Middelaar¹

Plant Soil (2021) 460:31–50
<https://doi.org/10.1007/s11104-020-04771-2>

REGULAR ARTICLE



Low assimilate partitioning to root biomass is associated with carbon losses at an intensively managed temperate grassland

Arne Poyda • Thorsten Reinsch • Inger J. Struck •

Unter Dauergrünland nach 20-30 Jahren nur noch marginale Zuwachsraten an C-Sequestrierung – variiert in Abhängigkeit von Boden (Tonanteil) und Management. Sehr hohe Intensitäten führen zur Verengung des C/N-Verhältnisses, erhöhter mikrobieller Aktivität und letztlich zum Verlust der Senkenfunktion trotz hoher C-Zufuhr über Gülle (Poyda et al., 2023).

Optionen: 1. Wiederansaat von rezentem Grünland nach mehrjähriger Ackerzwischennutzung ('Biogas-Boom') auf sensiblen Standorten steigert C-Seq. deutlich (Emde et al., 2024); 2. Agro-Forst/Hecken haben hohe Potentiale (Drechsler & Don; 2025)

► Project brief

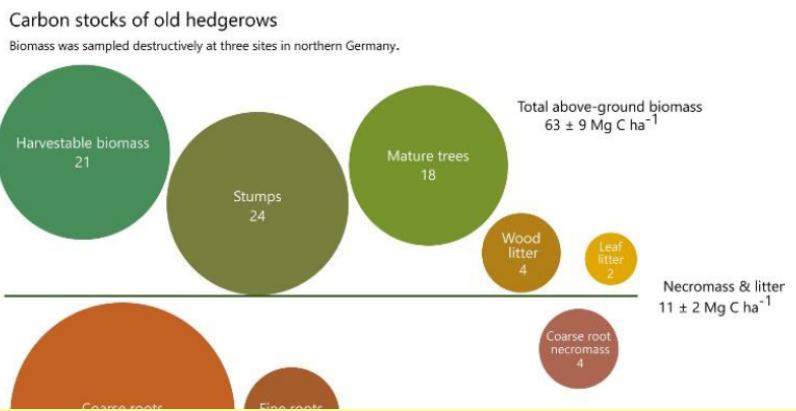
Thünen Institute of Climate-Smart Agriculture

2025/07a

CarboHedge – carbon sequestration via hedgerows

Sophie Drexler¹, Axel Don¹

- A project to quantify the potential for CO₂ sequestration through hedgerow replanting and the carbon stocks of hedgerows across Germany.
- Hedges store around 140 tonnes more carbon per hectare compared to fields.



Schlussfolgerungen

- Label ‚Milch vom Grünland‘ (~75% Energie/Protein aus Gras) als Strategie für optimierte LUE und umfängliche Erfüllung von Ökosystemleistungen neben dem Klimaschutz
- Das Erfolgsmodell ‚Weidemilch‘ auf Grünlandmilch („Kleemilch“) ausweiten
- Intensitäten der Grünlandbewirtschaftung anpassen > weniger N/P – Mähweide - erhöhte funktionale Diversität der Grünlandbestände – Folge hoher Intensitäten: > SOC-Abbau
- Grünlandnutzung auf organischen Böden mit Wiedervernässung eingeschränkt > Paludi? PV? PCF der Milch von entwässerten organischen Böden um Faktor 2 – 3 höher als von Mineralböden (-400.000 ha)
- Forschungsbedarf:
- u.a. low-input Systeme Trockenstandorte ‚holistic grazing‘ ... Gräserarten; C-Sequestrierungspotentiale; ...
- ‚Hybridsysteme‘ jenseits von ‚konventionell/ökologisch‘ ausformulieren („regenerativ“?)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Weitere Informationen: ftaube@gfo.uni-kiel.de
www.grassland-organicfarming.uni-kiel.de