

Die Zukunft der GrünLandWirtschaft

Martin Komainda

Georg-August-Universität Göttingen

Department für Nutzpflanzenwissenschaften

Graslandwissenschaft

08.12.2025, 16.50 Uhr

Webex-Webinar: Nutzung von Grünland mit Tieren: wie und wie viele?

Grünlandanteil an LF
in % (2020)

- ≤ 10
- $> 10 - \leq 20$
- $> 20 - \leq 40$
- $> 40 - \leq 60$
- > 60
- keine Angaben

© Thünen-Institut, 2022

100 km

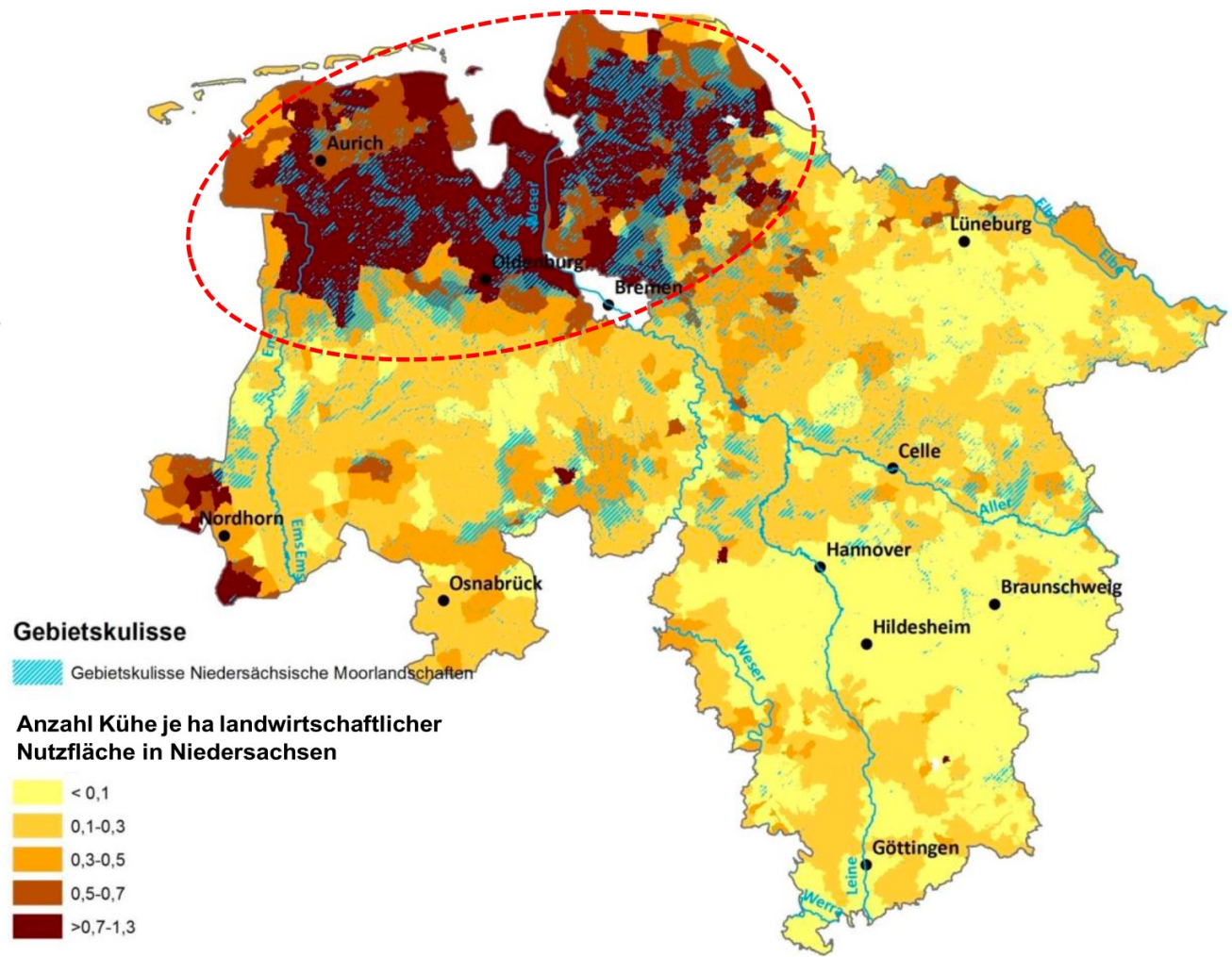
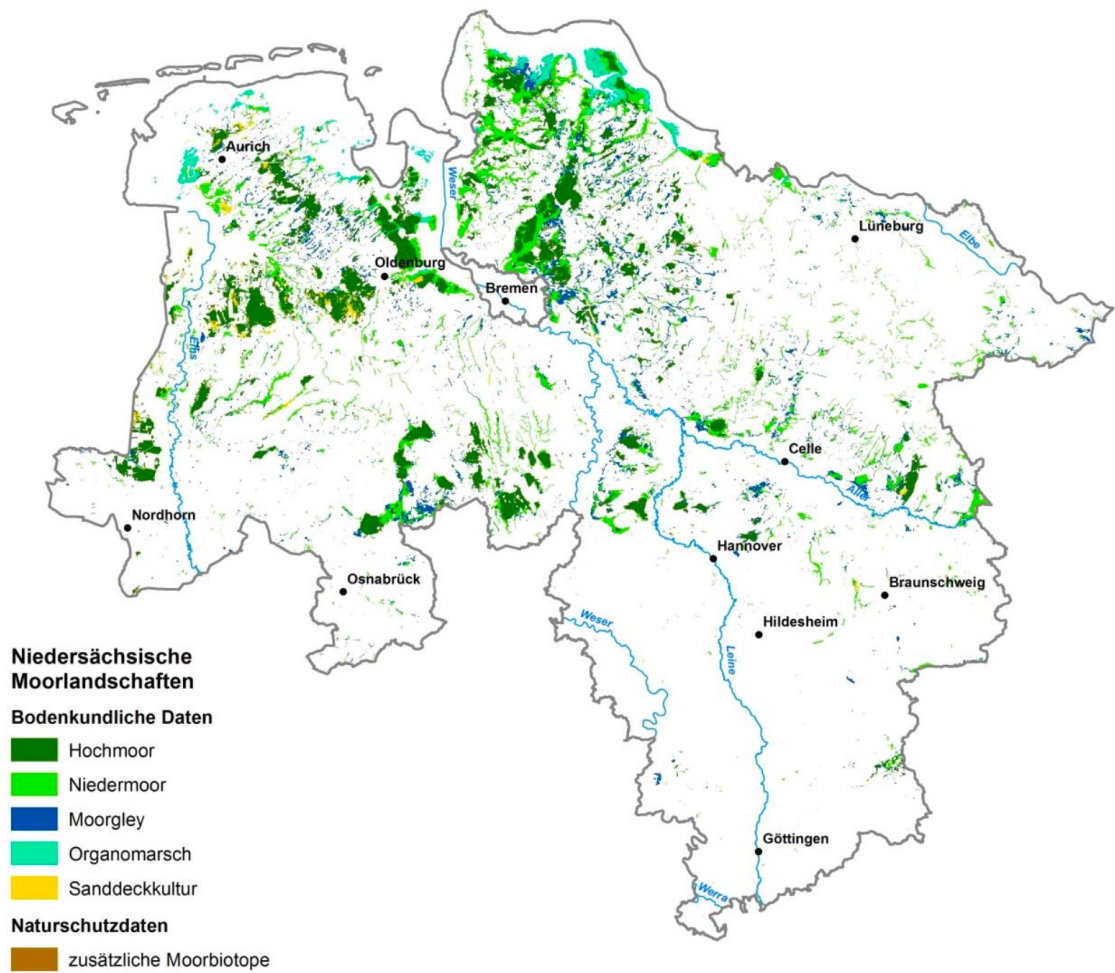
Milchproduktion
in kg je ha LF (2021)

- ≤ 500
- $> 500 - \leq 1.500$
- $> 1.500 - \leq 3.000$
- $> 3.000 - \leq 4.500$
- > 4.500
- keine Angaben

© Thünen-Institut, 2021

**Grünlandanteil % an LF und Milchproduktion kg/ha LF in
Deutschland (Quelle: milchtrends)**

Moorkörper und Kuhzahl je ha LN in Niedersachsen



Herausforderungen

- Tierhaltung zur Sicherung wachsender Weltbevölkerung notwendig (UN, 2025)
- Grünland und Tierhaltung eng verknüpft <-> Zielkonflikt mit Umweltzielen (z.B. F2F Strategie)
- 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 Grünland auf organischen Böden (z.B. Jansen-Minßen et al. 2022)

Inspiration

RESEARCH REVIEW

WILEY 

Defining a land boundary for sustainable livestock consumption

Hannah H. E. Van
Adrian Muller^{4,5} |
Imke J. M. De Boer

- **Anpassungen**
- 1. auf der Flächen-
- 2. der Landschafts-
- 3. der Betriebsebene

„.....compared human diet frees up about **one quarter of global** arable land. The amount of ASF that can be provided by such livestock is limited by **the quantity and quality of the leftover streams and grassland resources** with low-opportunity costs available for livestock....“



Trends in Food Science & Technology

Volume 152, October 2024, 104668

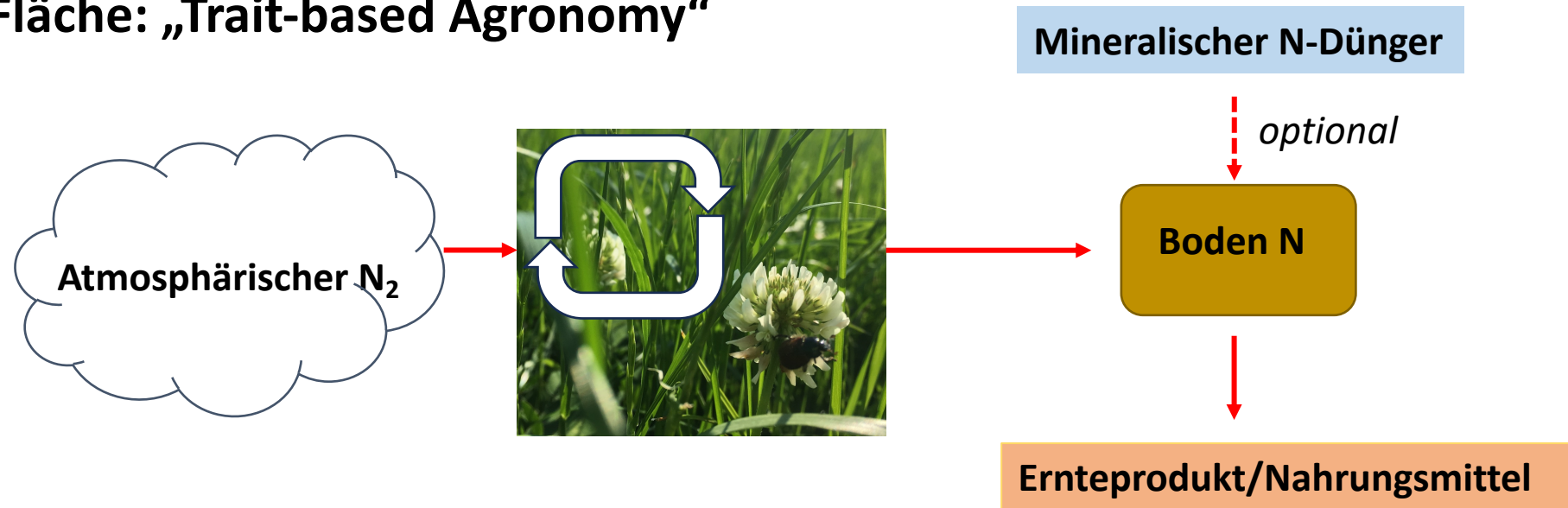


Towards resilient, inclusive, livestock farming systems

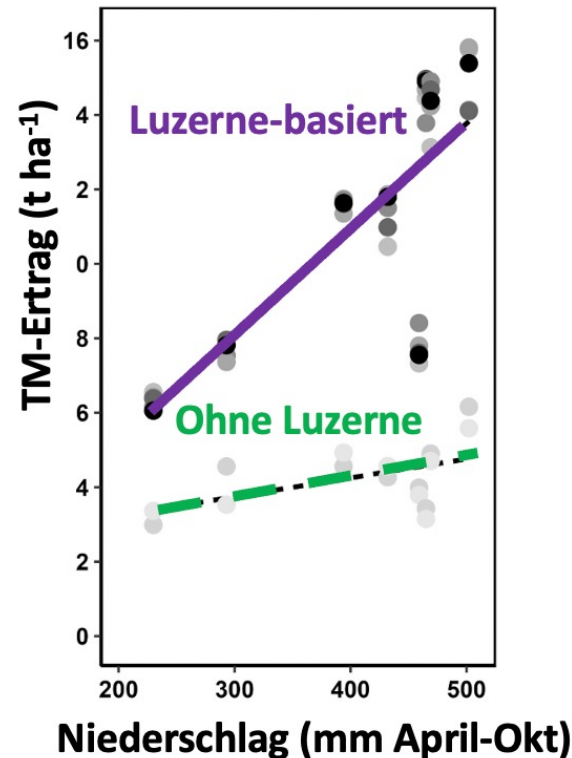
J. Harrison^a  , Ronaldo Vibart^b, Alec Mackay^b,
^c, Carla S.S. Ferreira^d, Richard S. Cottrell^{e f g},
ngⁱ

...incorporation of **climate-resilient livestock and plant** species, integration of **forestry** (e.g. silvopastures), and adoption of **new** management practices....“

Teil 1 Fläche: „Trait-based Agronomy“



Funktionale Traits für verbesserte Ressourceneffizienz und Resilienz



August



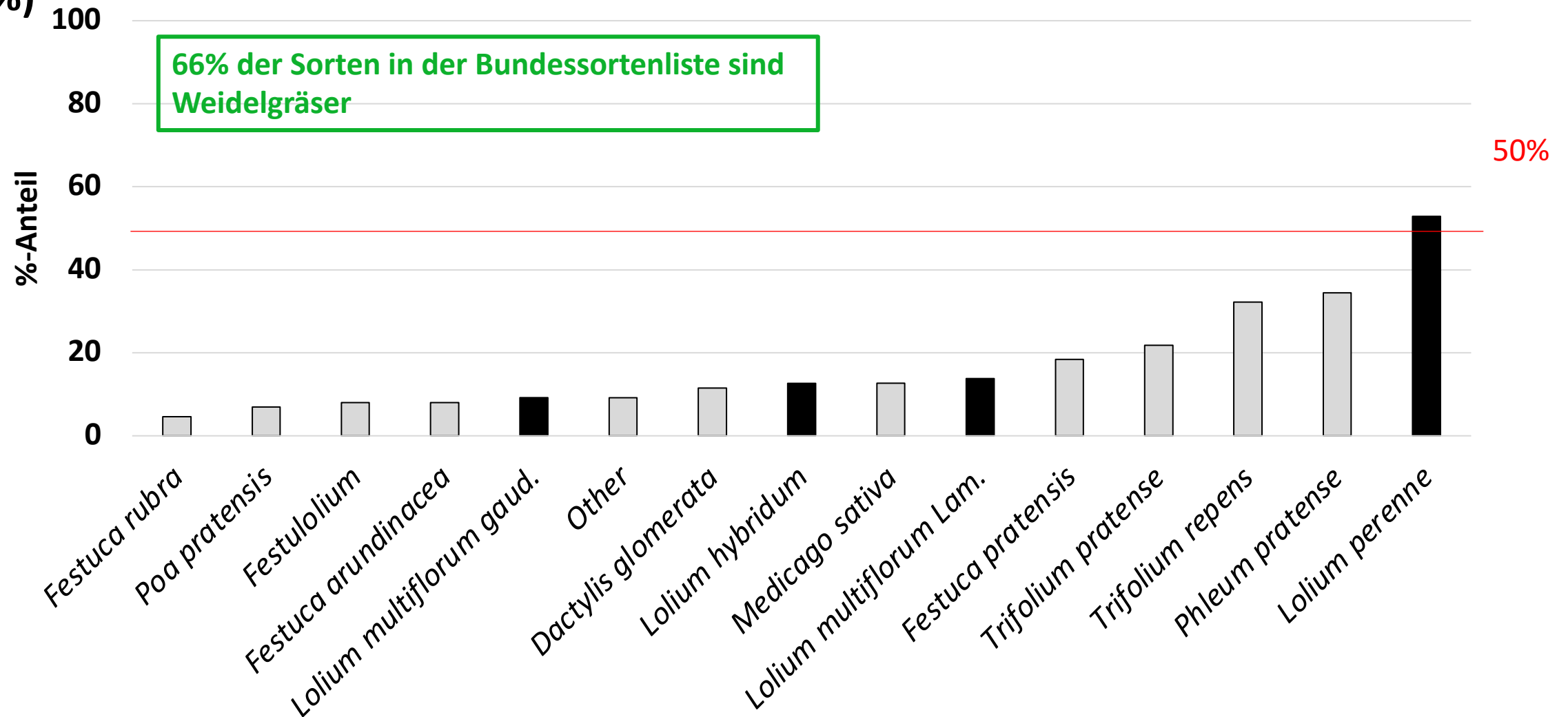
Anstiege

2.9 t TM je 100 mm Niederschlag vs.
0.5 t TM je 100 mm Niederschlag

Glowacki et al. (2023)
European Journal of Agronomy

- M. Komainda, F. Küchenmeister, ..., J. Isselstein (2020): *European Journal of Agronomy* 119, 126116. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126116>
- M. Komainda, J. Isselstein (2020): *The Journal of Agricultural Science* 158, 173-184. <https://doi.org/10.1017/S0021859620000428>
- M. Komainda, P. Muto, J. Isselstein (2021): *Grass and Forage Science* 77(1), 89-99. <https://doi.org/10.1111/gfs.12554>
- I. Nölke, M. Komainda, B. Tonn, U. Feuerstein, J. Isselstein (2021): *European Journal of Agronomy* 130, <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126362>
- I. Nölke, B. Tonn, M. Komainda, S. Heshmati, J. Isselstein (2022): *Scientific Reports* (2022) 12, 1155. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-05100-6>
- S.C. Glowacki, M. Komainda, E. Leisen, J. Isselstein (2023): *European Journal of Agronomy* 150, 126927. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126927>
- S.C. Glowacki, M. Komainda, E. Leisen, J. Hummel, J. Isselstein (2024): *Grass and Forage Science* 79(4), 703-715. <https://doi.org/10.1111/gfs.12699>
- M. Kayser, M. Komainda, J. Isselstein (2025): Springer e-book series https://doi.org/10.1007/978-3-031-97872-2_13

Prozentualer Anteil einzelner Arten in kommerziellen Mischungen am Markt (Häufigkeit in %)

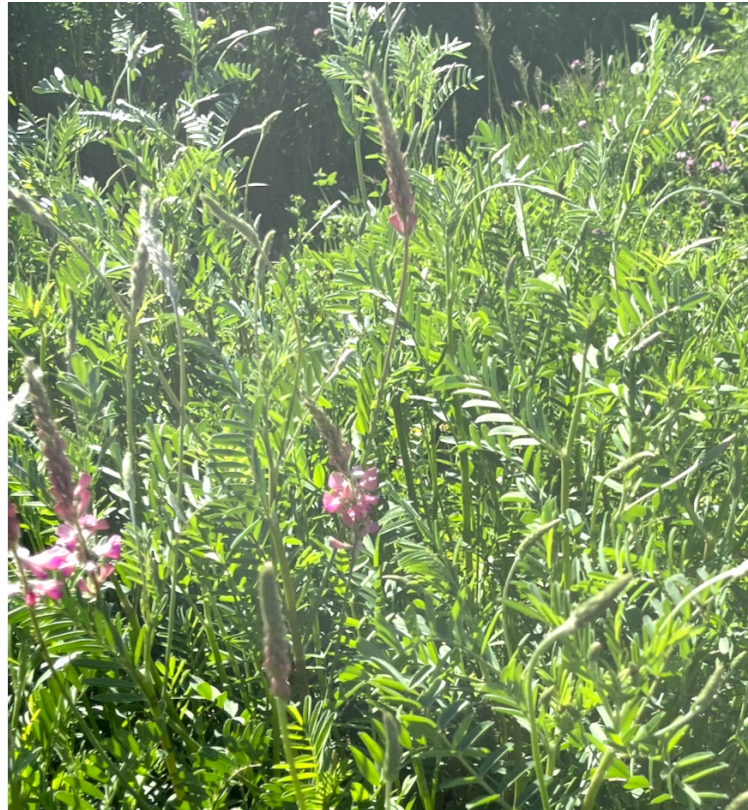


n=87 Mischungen insgesamt (3 Firmen)

Einige alternative Futterpflanzen



Lotus corniculatus



Onobrychis viciifolia



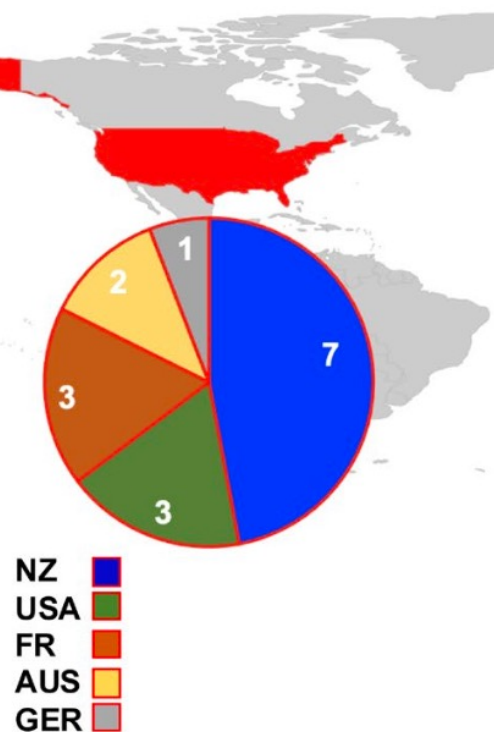
Sanguisorba minor

Erhöhung der Milchleistung durch artenreiches Grünland?

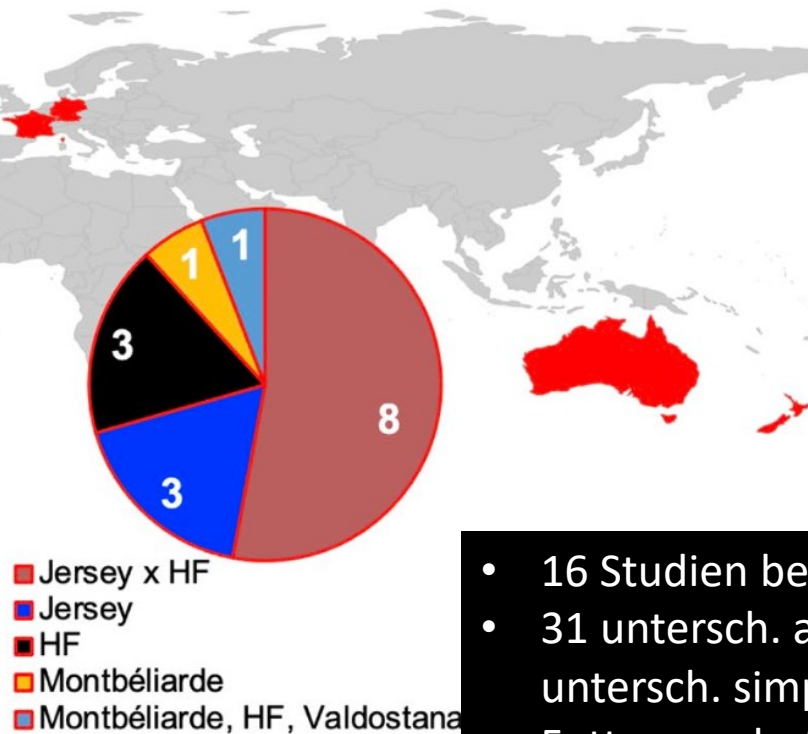
Meta-analyse



No. of studies per country

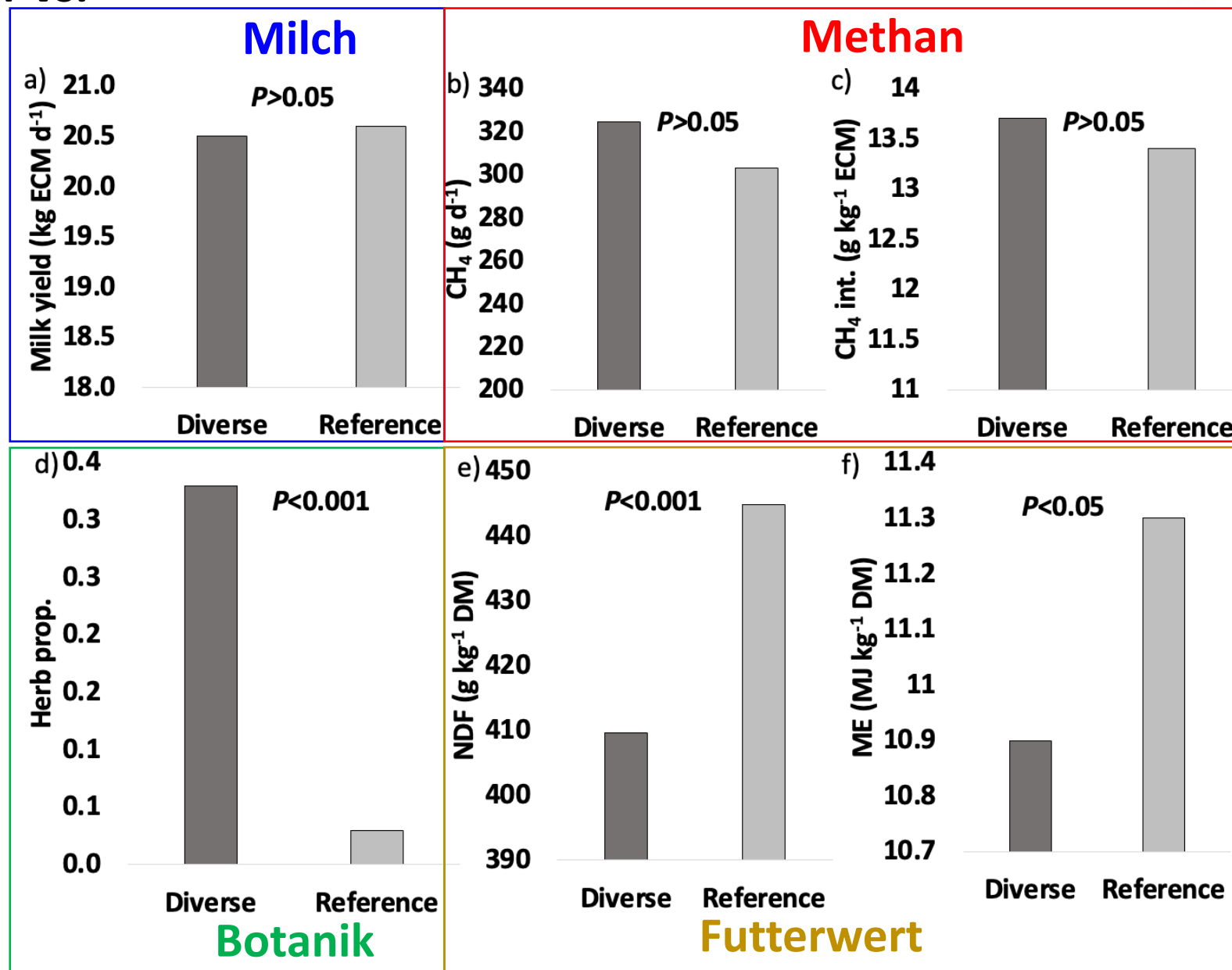


No. of dairy breeds used in the studies

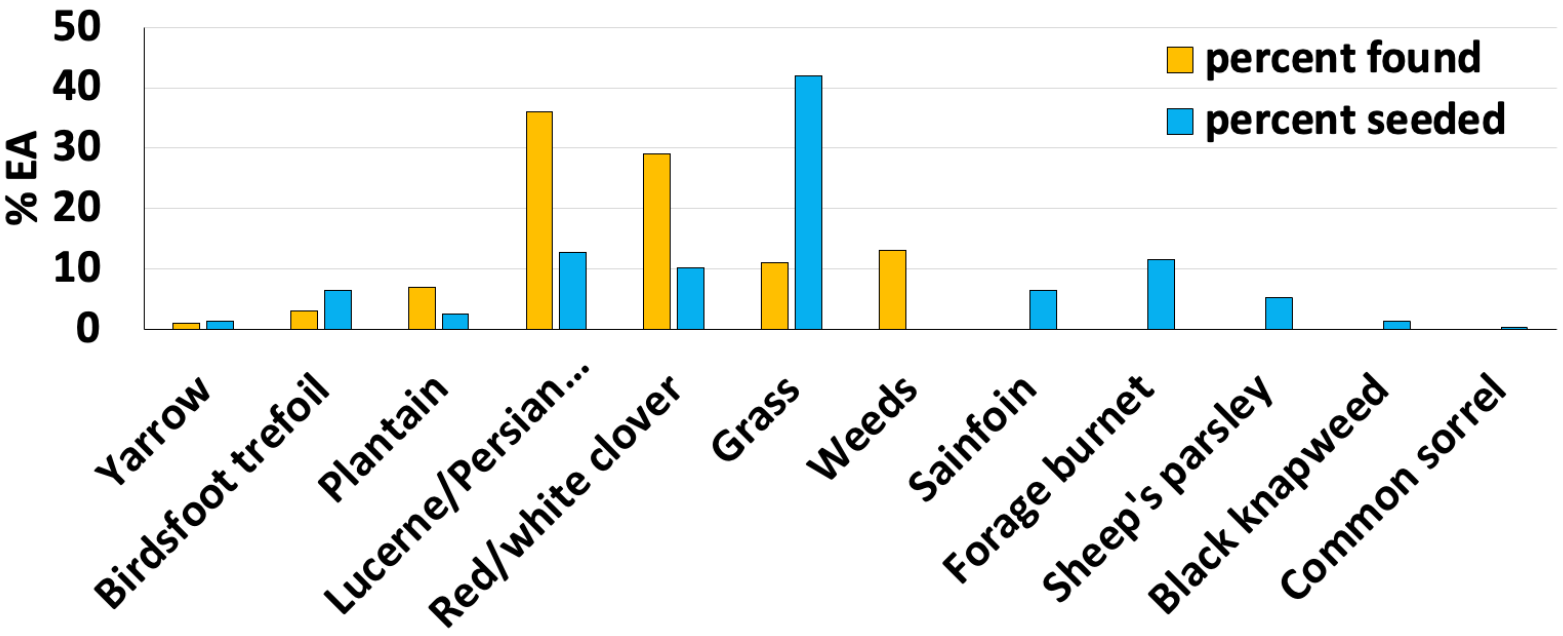


- 16 Studien begutachtet
- 31 untersch. artenreiche vs. 17 untersch. simple Grasnarben
- Futterangebot 21.7 ± 7.4 kg TM/Kuh/d
- Post-grazing residual 1422 ± 394 kg TM ha⁻¹

Vergleich artenreicher vs. artenarmer Grünlandbestände unter Milchvieh- weide



Herausforderung: Ansaaterfolg

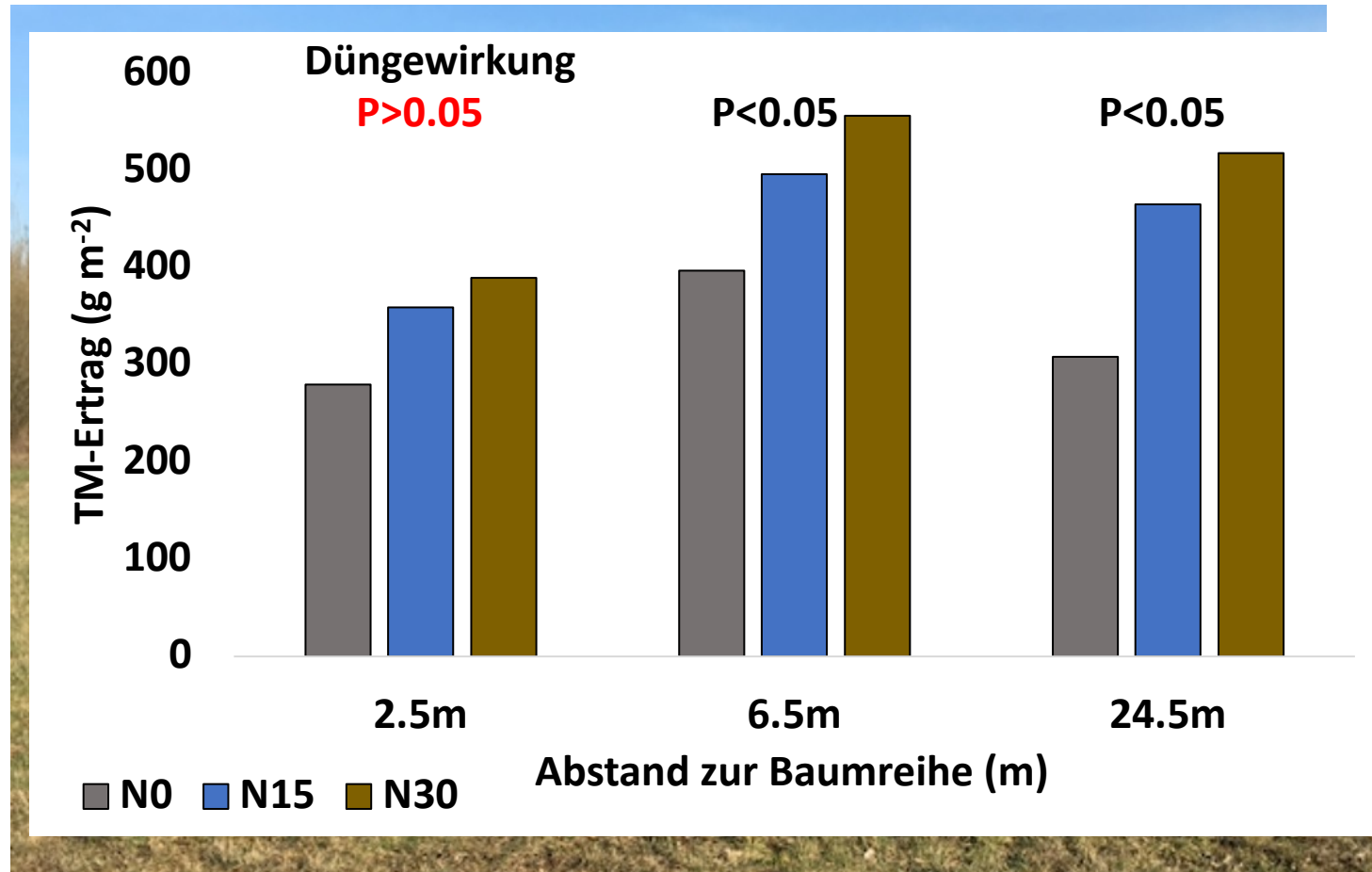


Zusammensetzung einer artenreichen Saatmischung (blau) und Vorkommen zur 1. Ernte nach Ansaat (gelb) (nach Komainda et al. 2021 *Grass and Forage Science*)

Ausweg Züchtung?
Ausweg Pflanzenbau?



Teil 2 Landschaft: Räumlich variable N-Düngeintensität im Agroforst für verbesserte Ressourceneffizienz

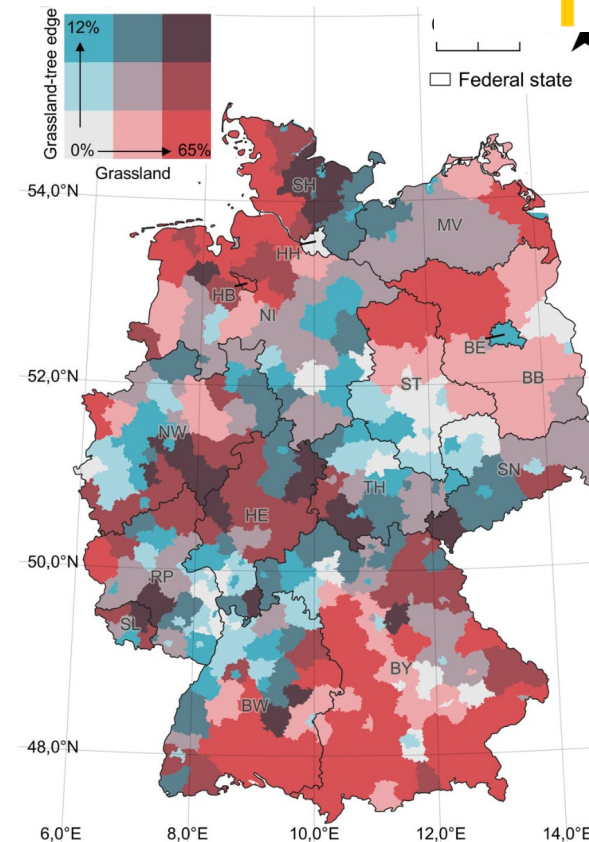


Räumlich variable N-Düngeintensität im Agroforst für verbesserte Ressourceneffizienz



- 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)



$\emptyset = 4.4\% \sim 0.2 \text{ Mio ha}$

Schmiedgen et al. (2021)
Annals of Applied Biology

A. Schmiedgen, M. Komanda, 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>

Nasse Bedingungen und Agri-PV

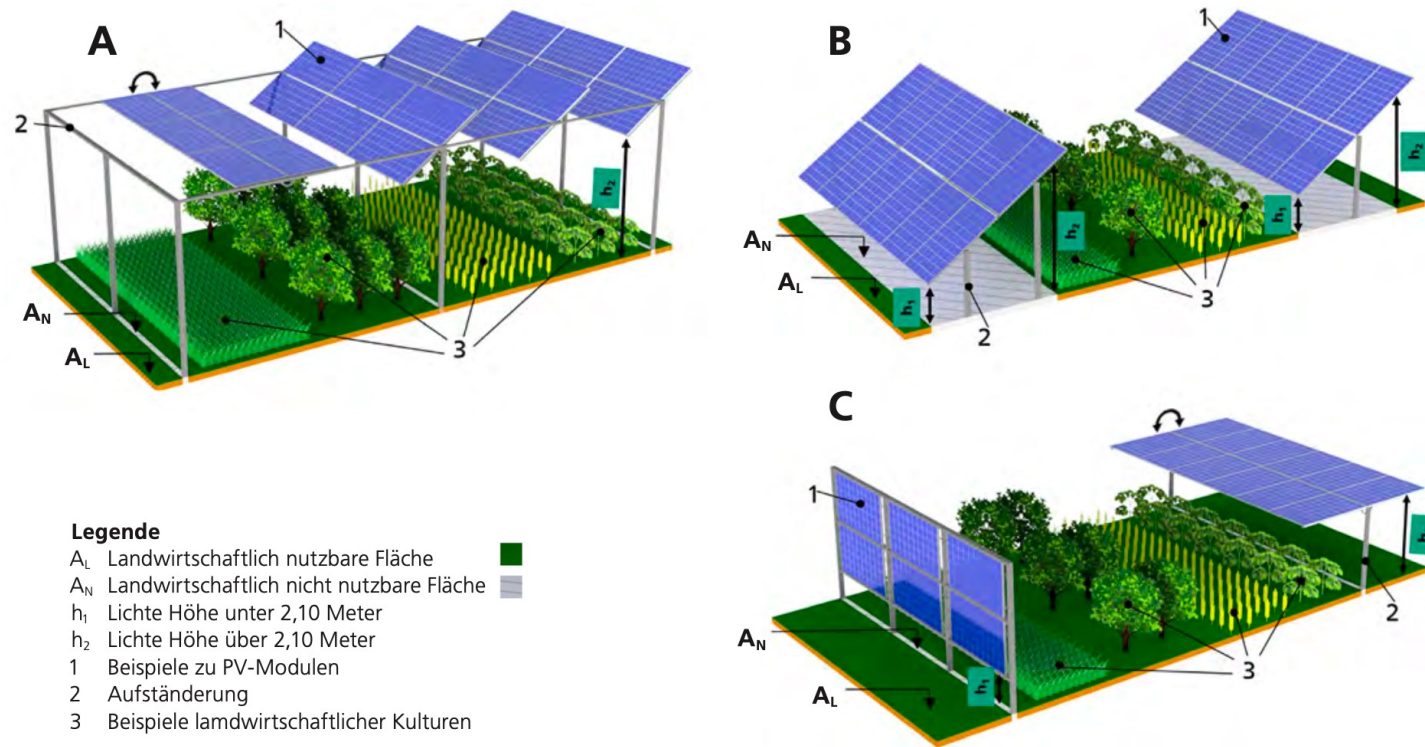
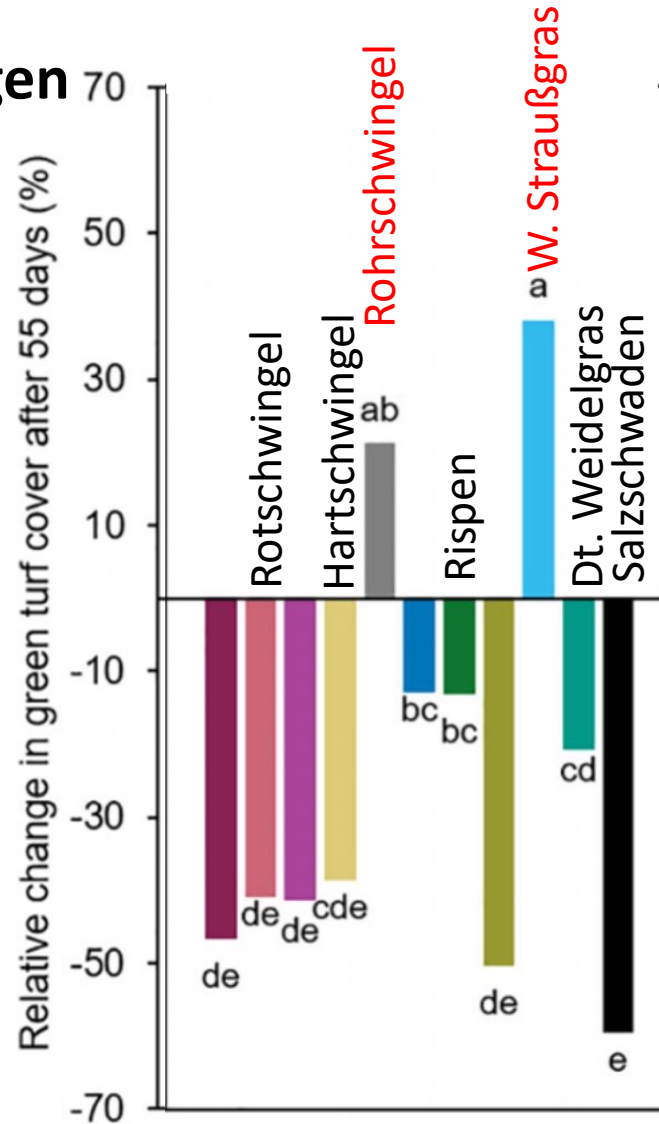


Abb. 10: Illustration der Kategorien und Nutzungsformen der DIN SPEC 91434 © Fraunhofer ISE

Bild A: Darstellung zu Kategorie I; Bild B: Darstellung zu Kategorie II, Variante 1;

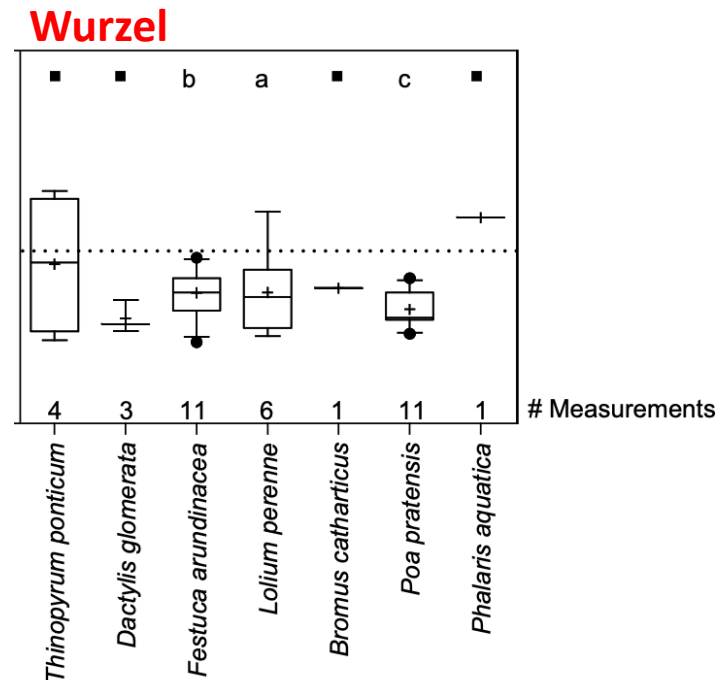
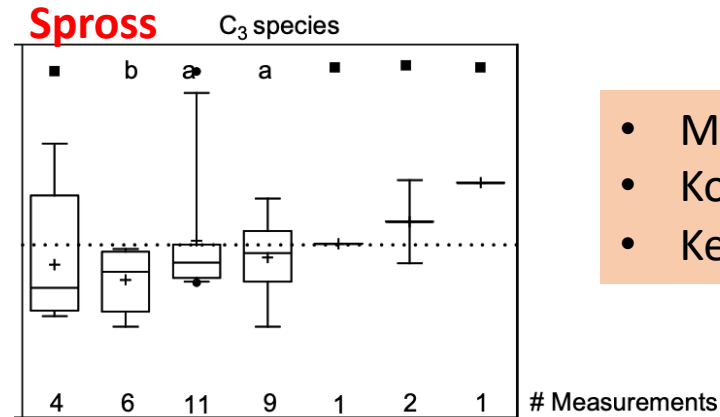
Bild C: Darstellung zu Kategorie II, Varianten 1 und 2.

Nasse Bedingungen



Braun und Patton (2024)
Grass and Forage Science

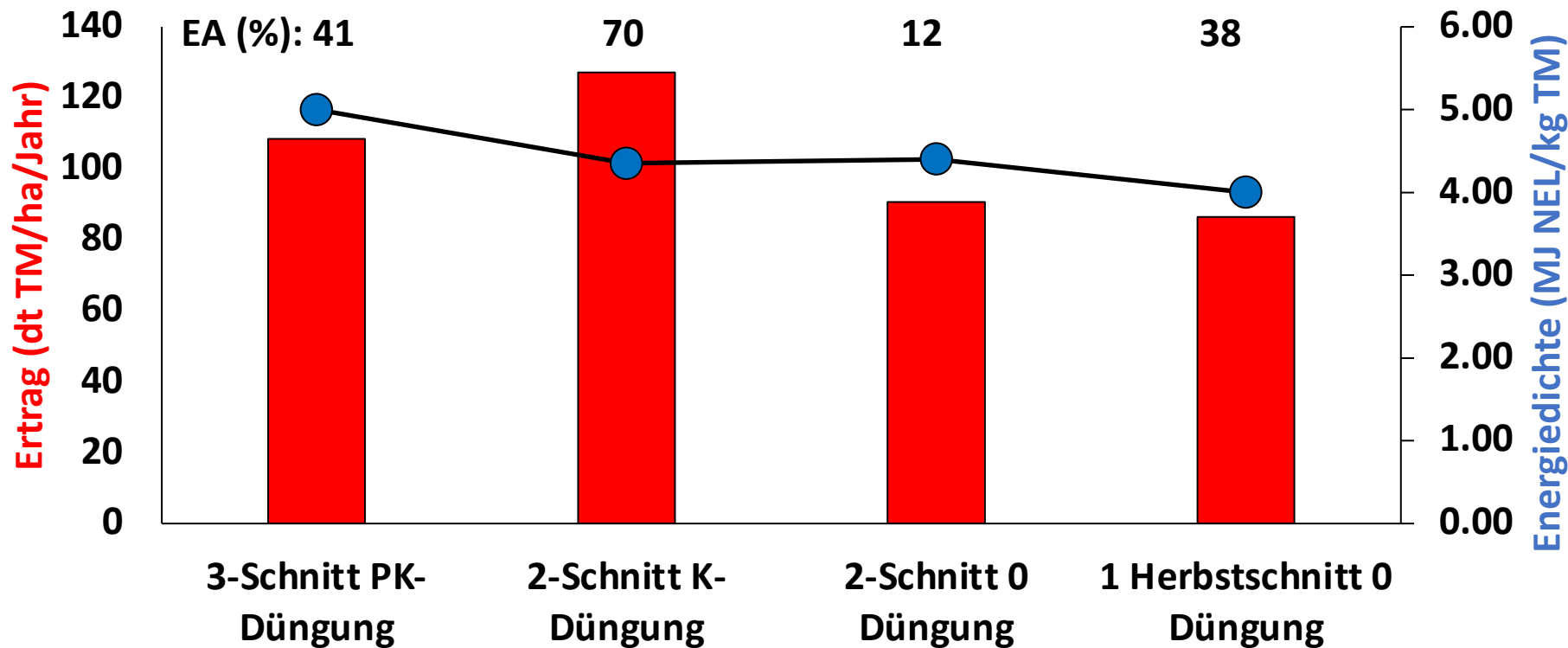
Waterlogged soil
55 d Staunässe



Di Bella et al. (2022)
Crop and Pasture Science

- Median Staunässe: 18-21 d
- Kontrollierte Bedingungen
- Keine Freilandstudien

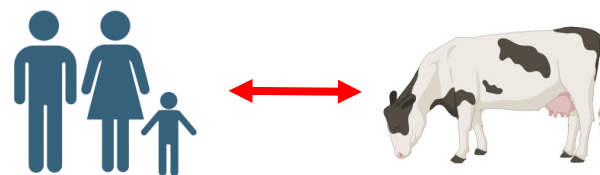
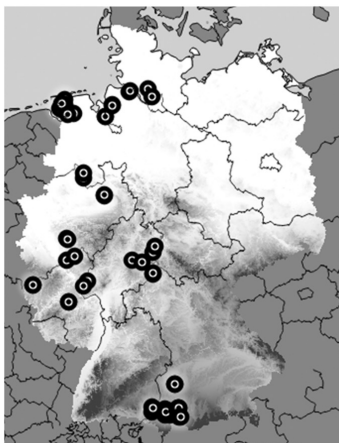
Nasse Bedingungen: Rohrglanzgraswiesen (*Phalaris arundinacea*)



- flachgründiges (30 cm) grundwassernahes Niedermoor über Talsand
- periodische Überstauungen über Winter bis April/Mai (ca. 15 cm Wasserhöhe)
- zeitweilig hohe Grundwasserstände von ca. 20 cm in der Vegetationsperiode
- 8 Jahre Freilandversuch (2008-2015)
- Ertragsanteil (EA) *Phalaris* nach 8 Jahren

Hochberg et al. (2017)
Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau

Teil 3 Betrieb: Teller-Trog Debatte: Proteinkonvertierungseffizienz (hePCR)



N=52 Betriebe (50% KF-arm)
Survey: 2018 + 2019

hePCR = human-verwertbares Protein Konvertierung

Input human – verwertbares Protein in Futtermitteln

Output human – verwertbares Protein aus Milch

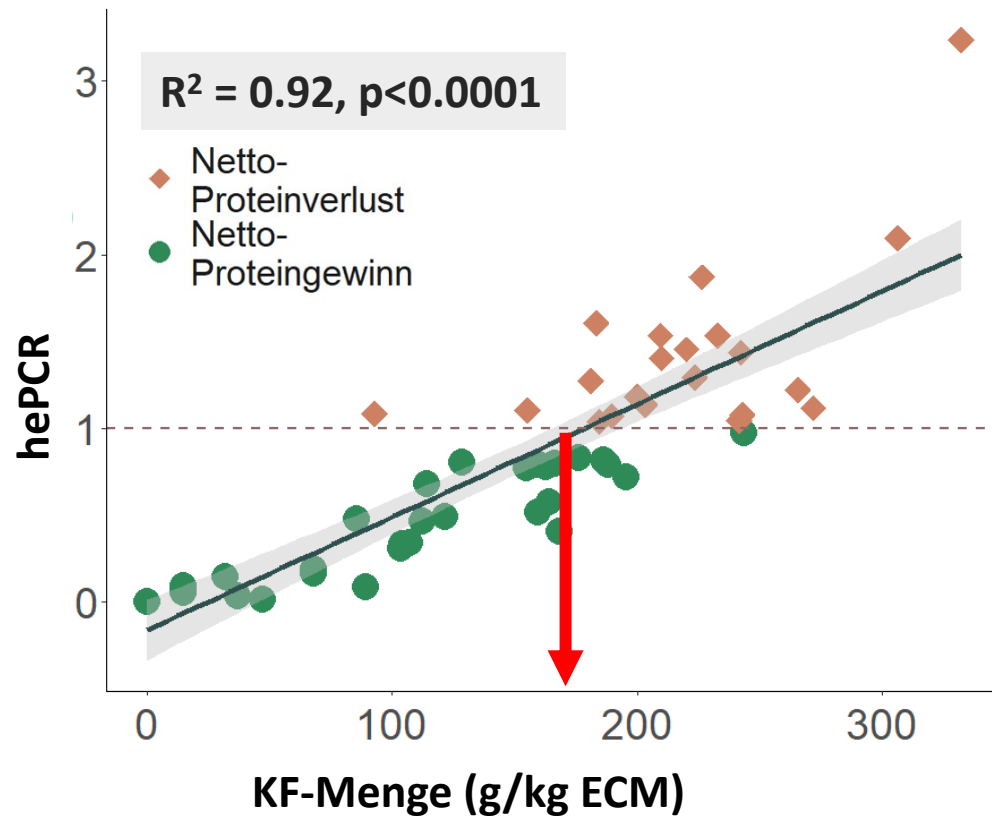
hePCR < 1 = netto-Protein-Erzeuger

hePCR > 1 = netto-Protein-Verbraucher

Futtermittel	humanverwertbarer Anteil
Gras	0
Gerste	0,8
Sojaschrot	0,92
Nebenprodukte (z.B. Weizenkleie)	0,2
...	...

Wilkinson 2011; Ertl et al. 2015

Proteinkonvertierungseffizienz in Abhängigkeit von Konzentratfutter in der Ration



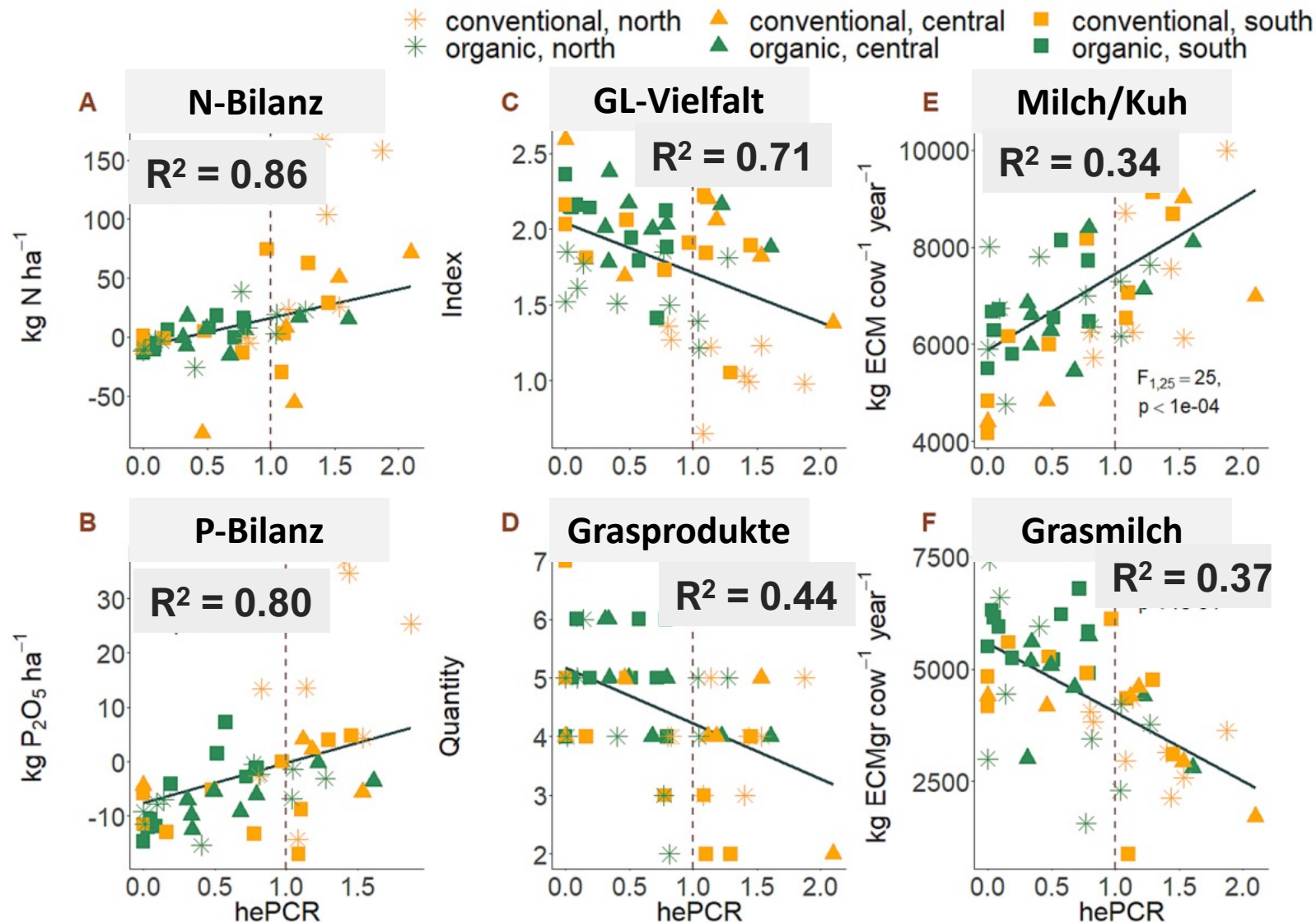
→ „Ineffizient“ ab ~177 g KF/ kg ECM, sodass mehr human essbares Protein (heP) verbraucht, als erzeugt wird

Zum Vergleich:

Rinderspezialberatung Milch in S.-H. im
Mittel über alle Betriebe **297 g KF/kg ECM**

BZA für Meck-Pom:

334 g KF/kg ECM

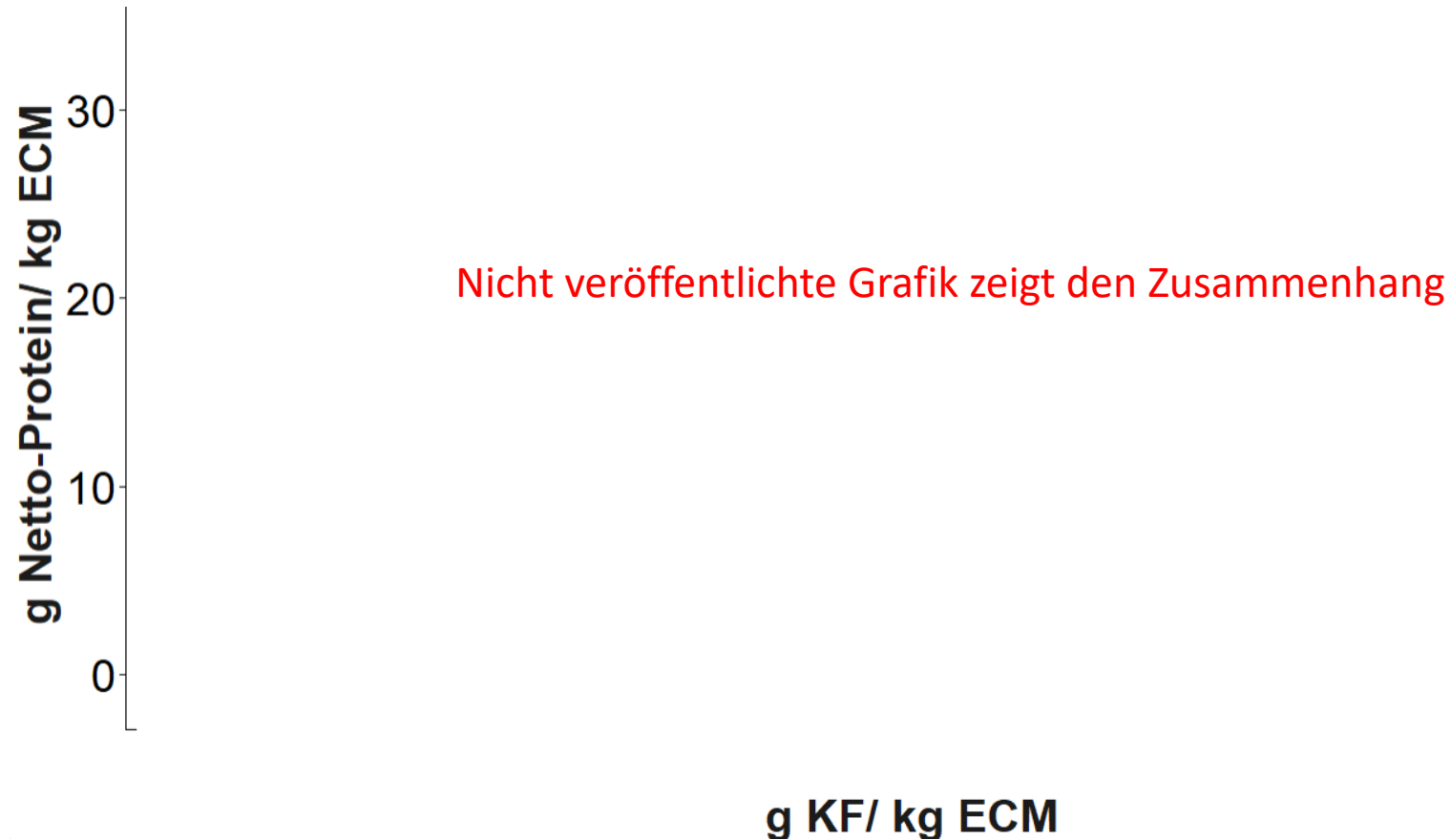


Ökosystemleistungen des Grünlands für die Milcherzeugung in Abhängigkeit von der Proteinkonvertierung

hePCR > 1 ineffizient
hePCR < 1 effizient

Wie erreichen wir Proteineffizienz?

Streubreite innerhalb der Gruppe hePCR <1?



Wild et al. (in prep)

Flächenkonkurrenz zur Bewertung von Landnutzungseffizienz

Land Use Ratio

Indikator für Flächenkonkurrenz

= maximale Menge pflanzlichen hePs, die auf der zur Produktion von 1 kg tierischen hePs benötigten Fläche produziert werden kann

Van Zanten et al. 2016

- I. Bestimmung der gesamten zur Milchproduktion genutzten Fläche
→ Grünland + Acker, hof-eigen + extern für zugekaufte Futtermittel
- II. Berechnung des potenziellen pflanzlichen Ertrags auf dieser Fläche (kein DGL-Umbruch)
- III. Division $\text{heP}_{\text{pflanze}} / \text{heP}_{\text{tier}}$

LUR >1 Betrieb würde mit pflanzlichen Erzeugnissen auf genutzter Fläche mehr heP produzieren

LUR <1 Betrieb nutzt die Fläche mit aktueller Milcherzeugung effizient zur heP-Produktion

Nachfolgende nicht veröffentlichte Grafik zeigt LUR

Wild et al. (in prep)

Schlussfolgerungen

- **Fläche**
 - In der Pflanzenzüchtung bisher ungenutztes Potential zur Erweiterung des Arten-/Sortenspektrums
 - Prospektive Nutzung von Diversität auch unter intensiver Nutzung
- **Landschaft**
 - Potential räumlicher Variabilität explorieren und ausschöpfen (Agroforstsysteme, Randstreifen etc.)
 - Anpassungsstrategien unter nassen Bedingungen im Freiland testen
- **Betrieb**
 - Proteinkonvertierungseffizienz als Entscheidungskriterium nachhaltiger Milchproduktion
 - Landnutzungskonkurrenz in der Milchproduktion zeigt Konfliktbereiche mit anderen Zielen (Biostrategie)

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

PD Dr. Martin Komainda
Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Graslandwissenschaft
komainda@gwdg.de

