

Die Rolle der Wiederkäuer im Klimaschutz und Biodiversitätserhalt



W. Windisch
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

1

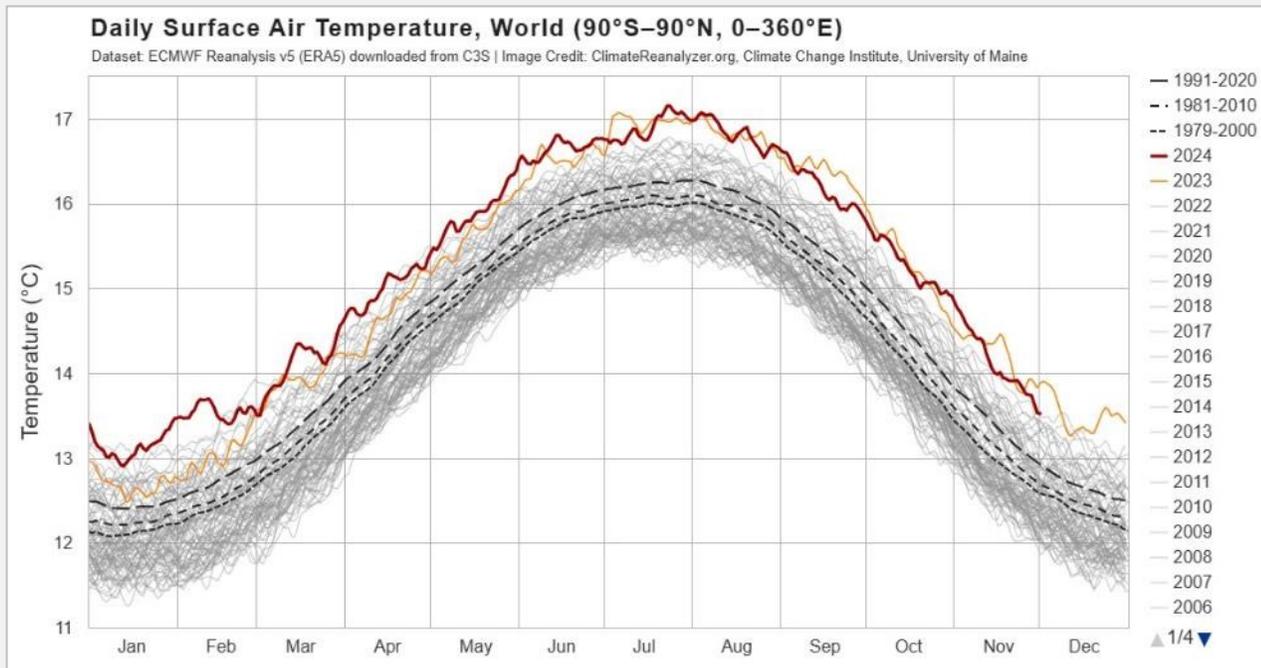
**Klimawandel und knappe Nutzflächen
beenden die Veredelungswirtschaft.
In Zukunft gilt *Teller > Trog > Tank***

Nutztiere sind Opfer und Täter der Klimakrise

Climate Reanalyzer

Climate Change Institute | University of Maine

https://climatereanalyzer.org/clim/sst_daily/ Abruf am 06.12.2024



Anthropogene CO₂eq: (FAO 2023)

30 % Ernährungssystem bis zum Konsum
12 % Nutztiere

7 % Wiederkäuer (v.a. Methan)

(in Österreich jeweils ca. die Hälfte)

Reduktionsziele für CO₂eq:

FAO: -50 % bis 2050

EU: -30 % (2030), net zero (2050)

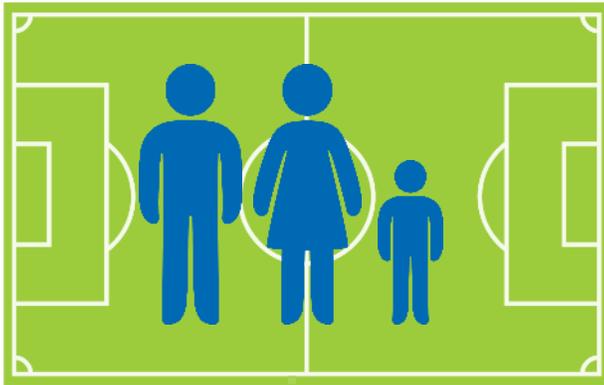
Ernährungssicherung:

selbst bei vollem Ausbau der „Alternativen“
muss die Tierproduktion bis 2050 mind.
20 % mehr Protein liefern (FAO 2023)

Wir nähern uns den planetaren Grenzen der verfügbaren Ackerfläche

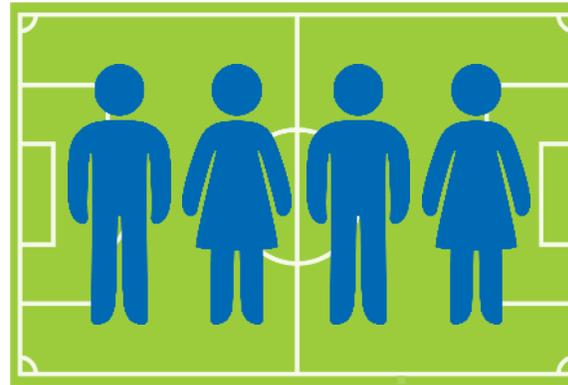
Weltweit verfügbare Ackerfläche je Mensch

4 Mrd. Menschen
3.800 m² pro Person



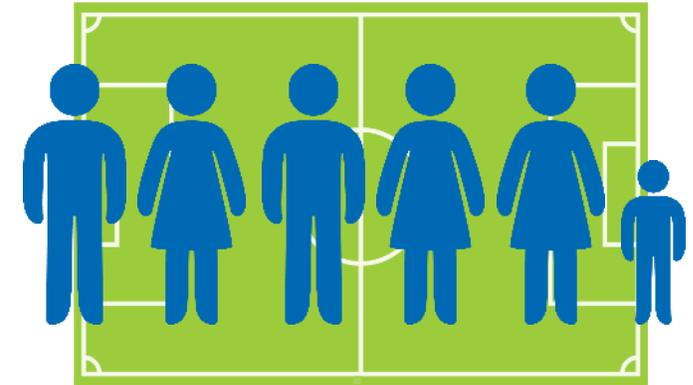
1970

8 Mrd. Menschen
1.800 m² pro Person



2023

10 Mrd. Menschen
1.400 m² pro Person



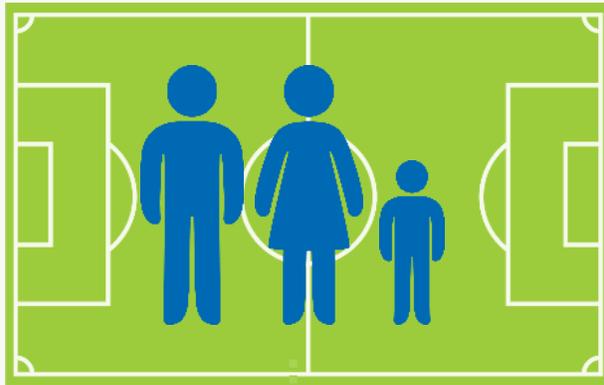
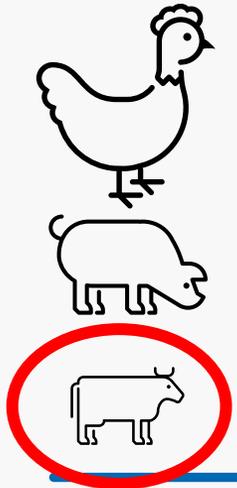
2050

Das globale Bevölkerungswachstum beruht(e) auf historischen Überschüssen in der Pflanzenproduktion

Wiederkäuer sind schlechte Futterverwerter und verbrauchen viel Land

Große Erfolge im Pflanzenbau bescherten Überschüsse an Getreide, Mais, Soja, etc., hochwertige Futtermittel waren nahezu unbegrenzt verfügbar.

Lineare Veredelungswirtschaft

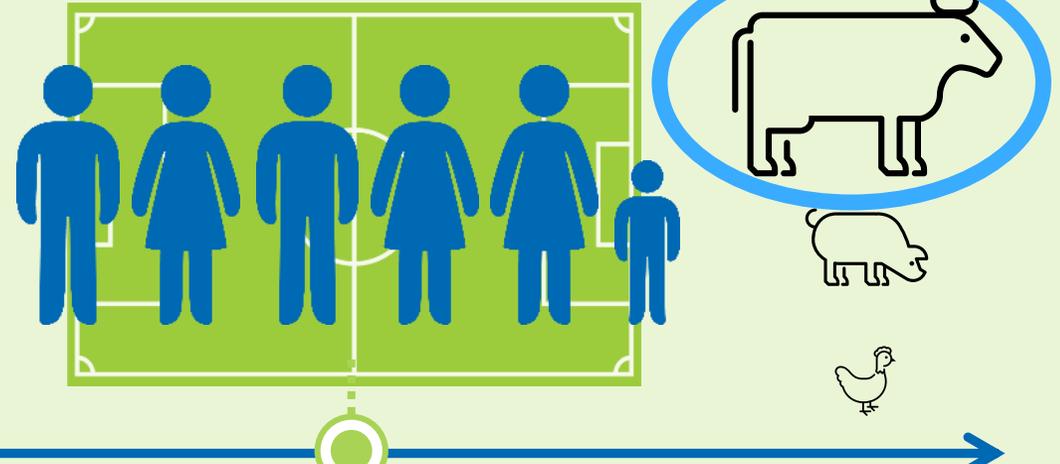


1970

Wiederkäuer verwerten nicht-essbare Biomasse und produzieren ohne Nahrungskonkurrenz

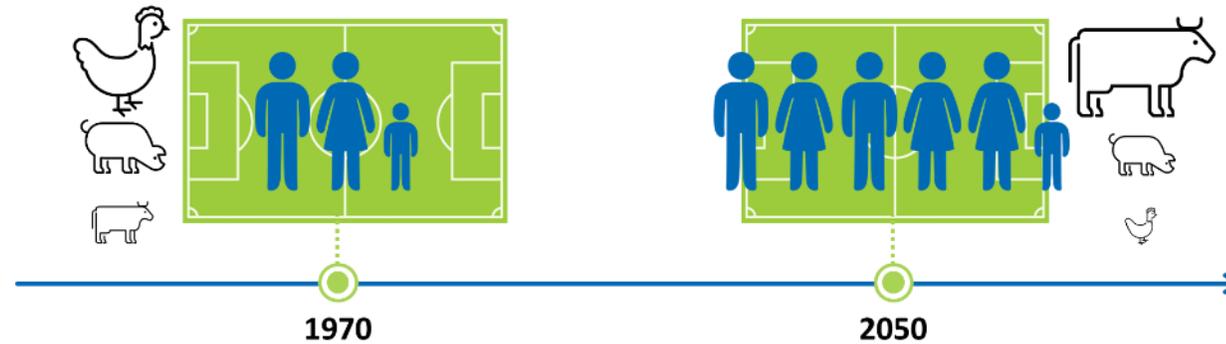
Das globale Bevölkerungswachstum verzehrt die Überschüsse aus dem Pflanzenbau. Ackerland und hochwertige Futtermittel werden knapp.

Kreislaufwirtschaft



2050

Biomasse wird knapp, in Zukunft müssen wir priorisieren!



Teller:

Die Gewinnung von pflanzlicher Nahrung hat Vorrang.

Trog:

Nutztiere bekommen nur noch nicht-essbare Biomasse.

Tank:

Die Energiegewinnung steht am Ende der Biomasse-Nutzung.

2

**Pflanzliche Nahrung (*Teller*)
hinterlässt ein Vielfaches an
nicht-essbarer Biomasse (*Trog*)**

Grünland ist keine Konkurrenz zum Acker



Foto: ARGE Heumilch, eigenes Werk, mit freundlicher Genehmigung)

Absolutes Grünland ist nicht ackerfähig:
(steil, uneben, steinig, nass, trocken,
kalt, abgelegen, Überschwemmung...)

Anteil an der gesamten lw. Nutzfläche:

weltweit	etwa 70 %
Alpenraum	> 50 %
Deutschland	30 %

Ackerland liefert überwiegend nicht-essbare Biomasse

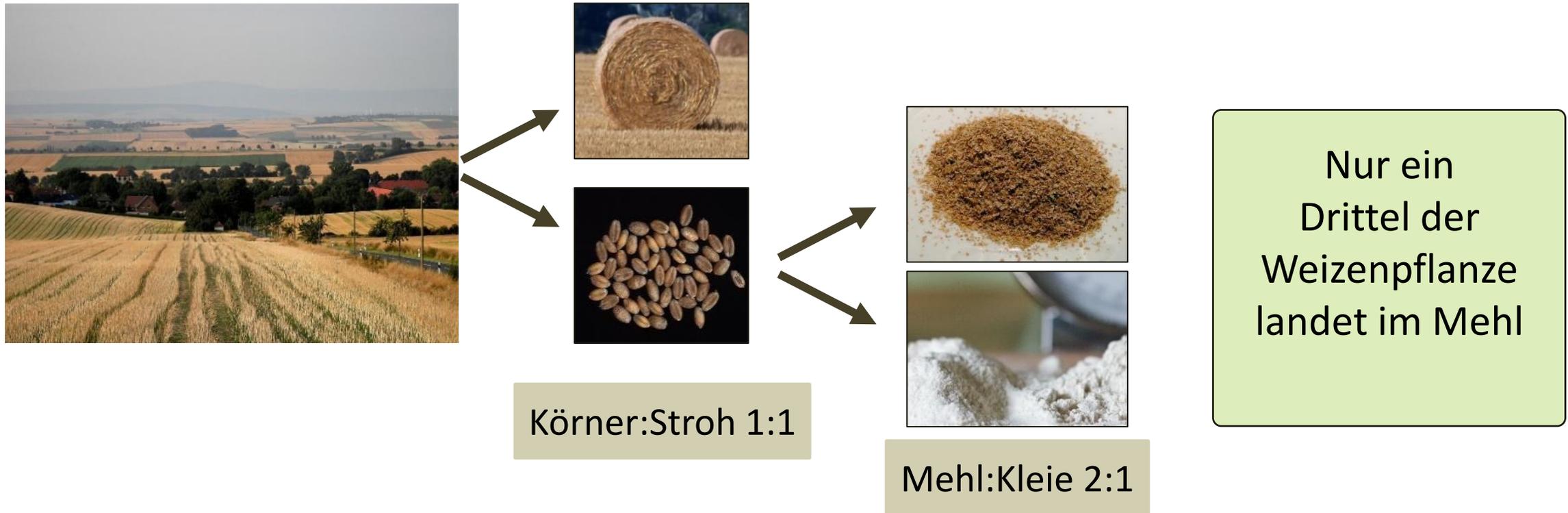


Foto oben links von Elmschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11032439>

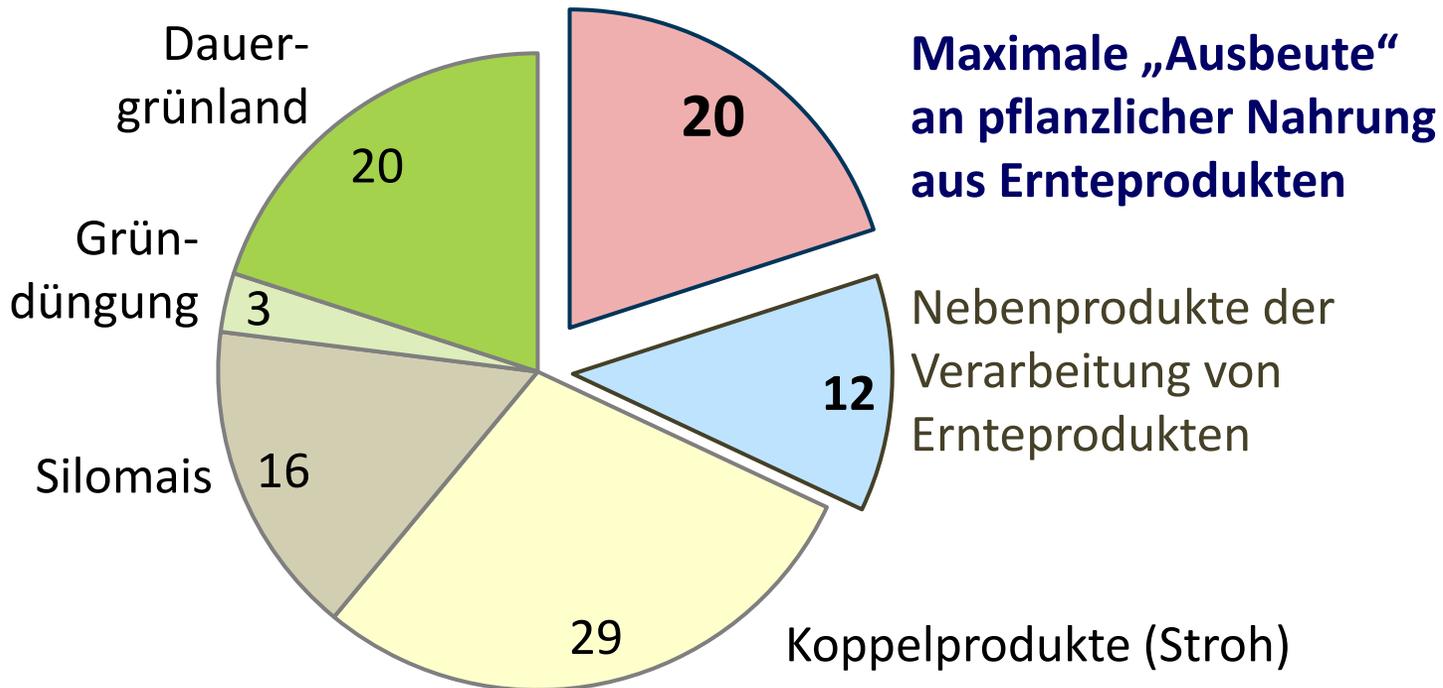
Bild Weizenkörner: Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2226027>

Bild Mehl: Von Mudd1 - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19147085>

Bild Kleie: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=545348>

Die Landwirtschaft erzeugt unvermeidlich große Mengen an nicht-essbarer Biomasse

Beispiel Deutschland: Verteilung der insgesamt geernteten Biomasse (120 Mio. Tonnen TM/Jahr) (%)



Daten aus Vorndran et al. (2024)

1 kg pflanzliche Nahrung verursacht mindestens **4 kg** nicht-essbare Biomasse

Weitere nicht-essbare Biomasse:

- unvermeidbares Futtergetreide
- Gründüngung

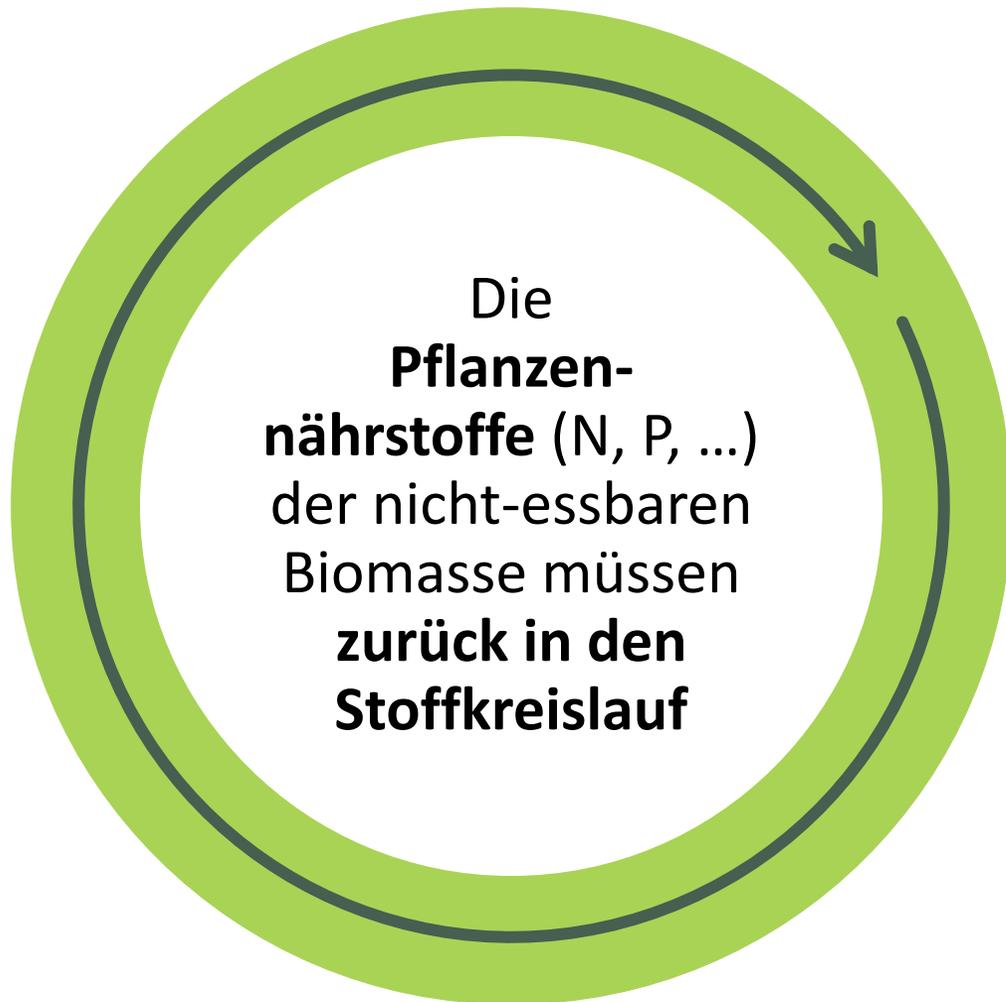
Der größte Anteil der nicht-essbaren Biomasse ist Futter für Wiederkäuer!

3

Die Verfütterung der nicht-essbaren Biomasse an Wiederkäuer erzeugt einen doppelten Gewinn:

- **mehr Dünger für die pflanzliche Nahrung**
- **zusätzliche Lebensmittel ohne Nahrungskonkurrenz**

Biogasanlagen und Nutztiere sichern gleichermaßen eine hohe Ernte...



- **Verrotten lassen, vegane Landwirtschaft?**
Ineffizient, unkontrollierter Stoffabbau,
geringe Düngerwirkung,
geringe Ernte an veganer Nahrung
- **Biogas, Gärreste als Dünger?**
Effizient, gezielt ausbringbar,
hohe Düngerwirkung,
hohe Ernte an veganer Nahrung
- **Tierfutter, Mist als Dünger?**
Effizient, gezielt ausbringbar,
hohe Düngerwirkung,
hohe Ernte an veganer Nahrung

Relation der
Erntemenge:

1

2

2

(Bryzinski 2020)

... aber nur die Nutztiere liefern zusätzliche Nahrung aus nicht-essbarer Biomasse



essbar

z.B. Brot
100 g Eiweiß
3000 kcal

Verhältnis mind. 1:4



Nicht essbar



mind. 50% mehr Nahrung
aus derselben Nutzfläche
ohne Nahrungskonkurrenz

z.B. 3 kg Kuhmilch
oder 0,5 kg
Fleisch
100 g Eiweiß
1500 kcal



Wieviel von der aktuellen Produktion
liefert derzeit die nicht-essbare Biomasse?

- ca. 2/3 von Milch und Rindfleisch
- ca. 1/2 von Schweinefleisch
- ca. 10 % von Geflügelprodukten

(Baur und Flückiger 2018, De Luca & Müller 2024)

4

**Wiederkäuer zur Grünlandnutzung
halten die (Kultur)Landschaft offen und
sind eine essenzielle Quelle von Biodiversität**

Wilde Natur oder Kulturlandschaft?

Die Nutzung von Grünland schützt die Biodiversität

In der Natur drängen große Pflanzenfresser den Wald zurück (Megafauna): Büffel, Antilopen, Elefanten, ... Wildrinder, Wildpferde, (... schon in der Steinzeit ausgerottet...)



Foto links : Source of image: Pablo Manzano, own work

Foto rechts: Von Ortrun Humpert (Schäferei Humpert) – eigenes Werk; mit freundlicher Genehmigung.



Wilde Natur oder Kulturlandschaft?

Die Nutzung von Grünland schützt die Biodiversität



**Mosaikartige Nutzung von Heumilch-Grasland in Österreich.
Es werde nie alle Flächen gleichzeitig gemäht.**

Foto links: ARGE Heumilch, eigenes Werk, mit freundlicher Genehmigung
Foto rechts Quelle: privat Martin Hüppauf, mit freundlicher Genehmigung

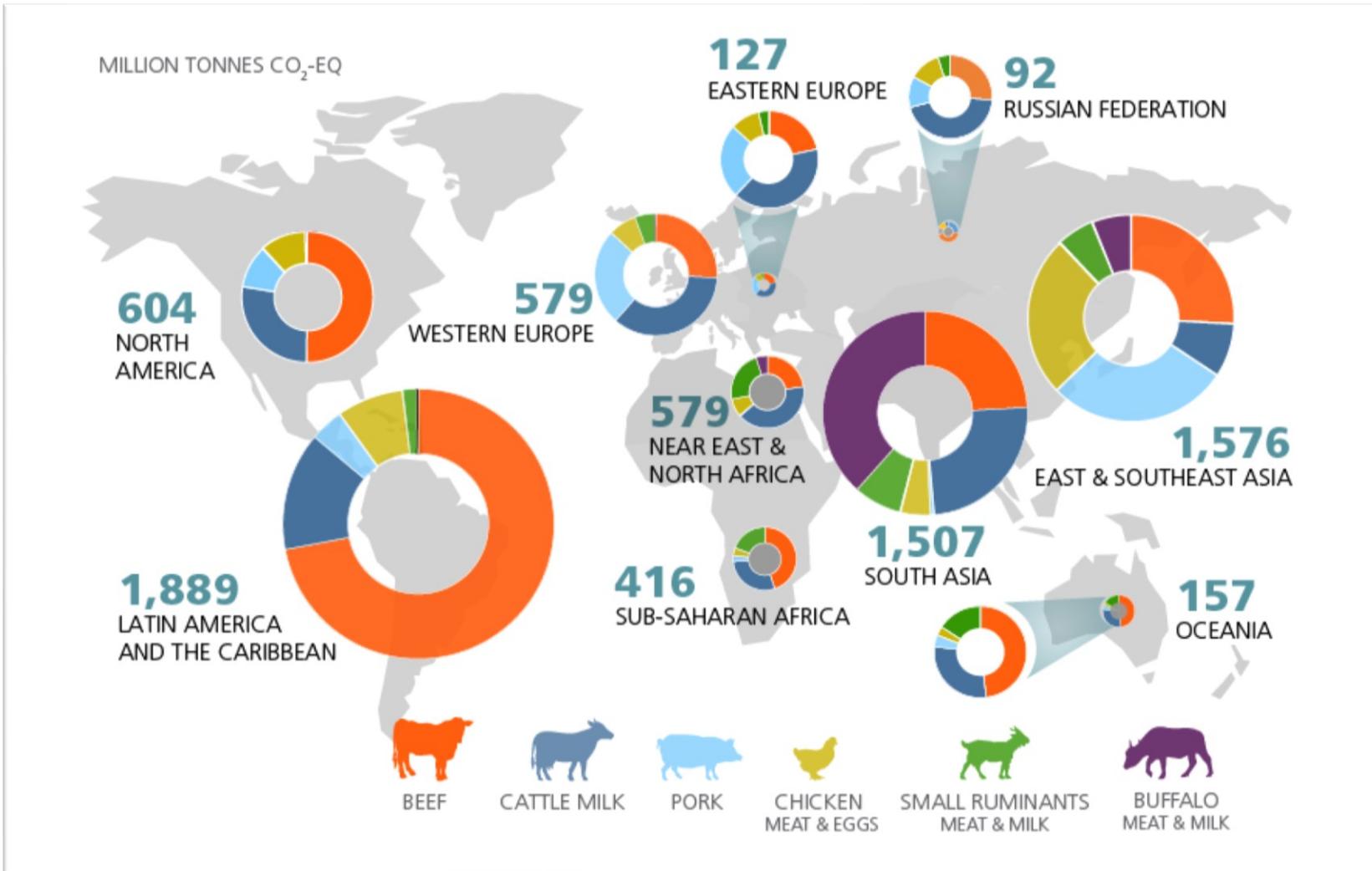


**Weidetiere fördern
massiv die Biodiversität
der Insekten**

5

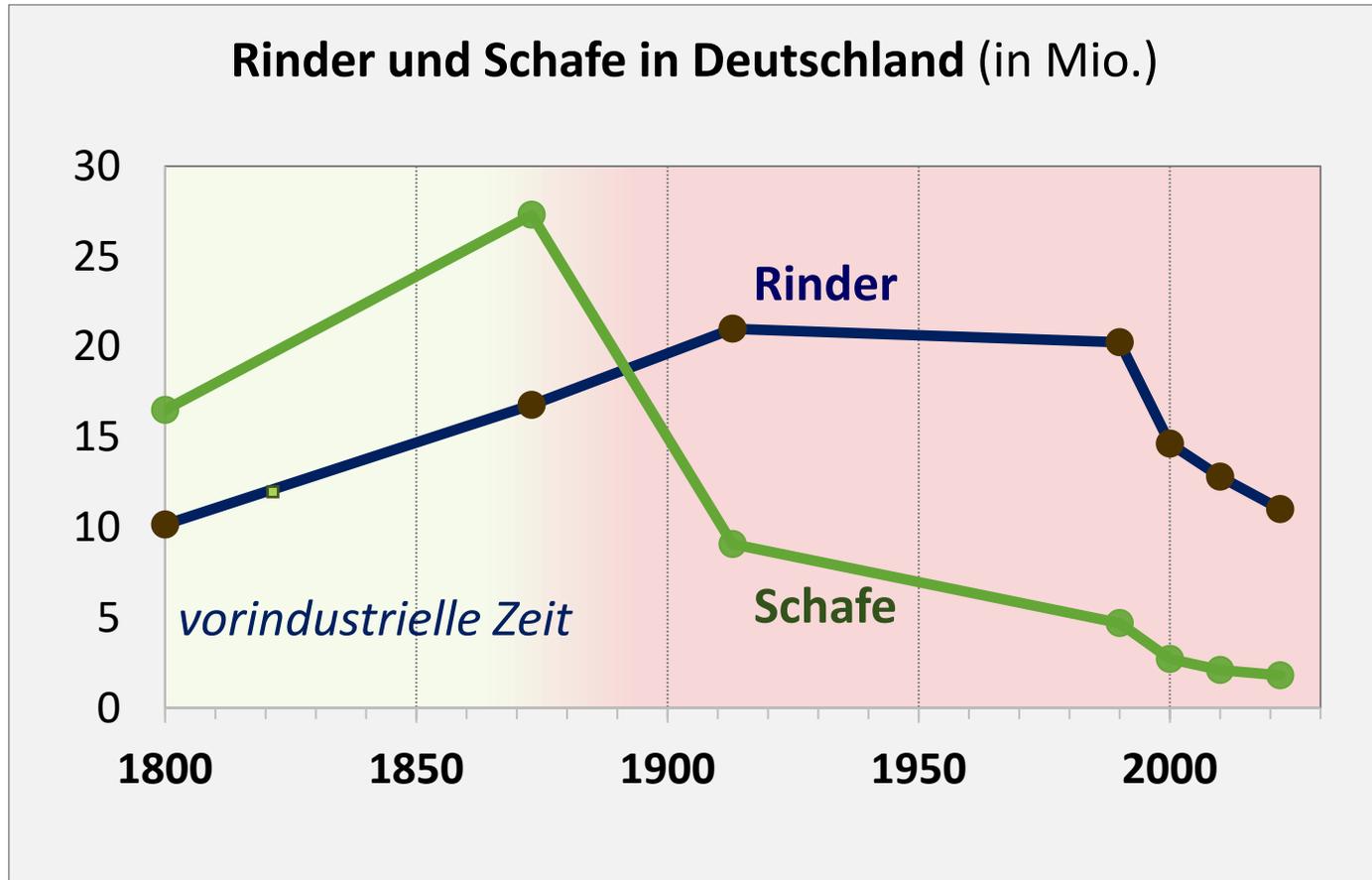
***Teller > Trog > Tank* macht das
CH₄ der Wiederkäuer klimaneutral**

Globale Emissionen von CO₂-Äquivalenten aus der Haltung von Nutztieren (FAO GLEAM 2022)



Die Problemzonen der CH₄-Emissionen durch Wiederkäuer liegen in Südasien und Südamerika.

Die Nutztierhaltung in Mitteleuropa hat schon viel zur Erreichung der Klimaziele beigetragen



Quelle: Daten aus Schulze, 2014; bmel-statistik.de; Kuhla and Viereck, 2022

- Weniger Wiederkäuer als im Jahre 1800.
- Wiederkäuer emittieren weniger CH_4 als zu Beginn der Industrialisierung (Kuhla and Viereck, 2022).
- Künftige Reduktion von CH_4 von welchem Bezugspunkt aus? Die Hausaufgaben sind ja schon zum großen Teil gemacht.

CO₂-Äquivalente nach GWP100 liefern ein zu stark vereinfachtes Bild über Methan (CH₄)

CO₂-Fußabdruck nach GWP100 aus den Emissionen: $\text{CO}_2\text{eq} = 1 \times \text{CO}_2 + 28 \times \text{CH}_4 + 265 \times \text{N}_2\text{O}$

CO₂ langlebig ($t_{1/2} > 1000$ Jahre),
akkumuliert in der Atmosphäre.

**Jede zusätzliche Emission ergibt eine
dauerhafte Erwärmung der Atmosphäre.**

CH₄ kurzlebig ($t_{1/2} = 12$ Jahre), Emission und Abbau münden
rasch in ein atmosphärisches Gleichgewicht.

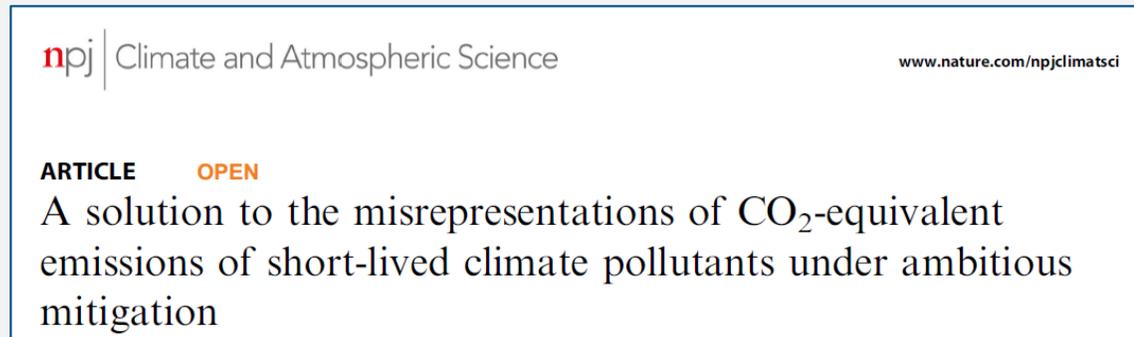
konstante Emissionsrate: Gleichgewicht, keine Erwärmung
sinkende Emissionsrate: Abkühlung
steigende Emissionsrate: kurzfristig starke Erwärmung

Beispiel Österreich: GWP100 überschätzt den CO₂-Fußabdruck von Milch
und Rindfleisch um Faktor 2 (Hörtenhuber et al. 2022)

(Neu et al. 2022)



(Allen et al. 2018)



(Guggenberger et al. 2022)

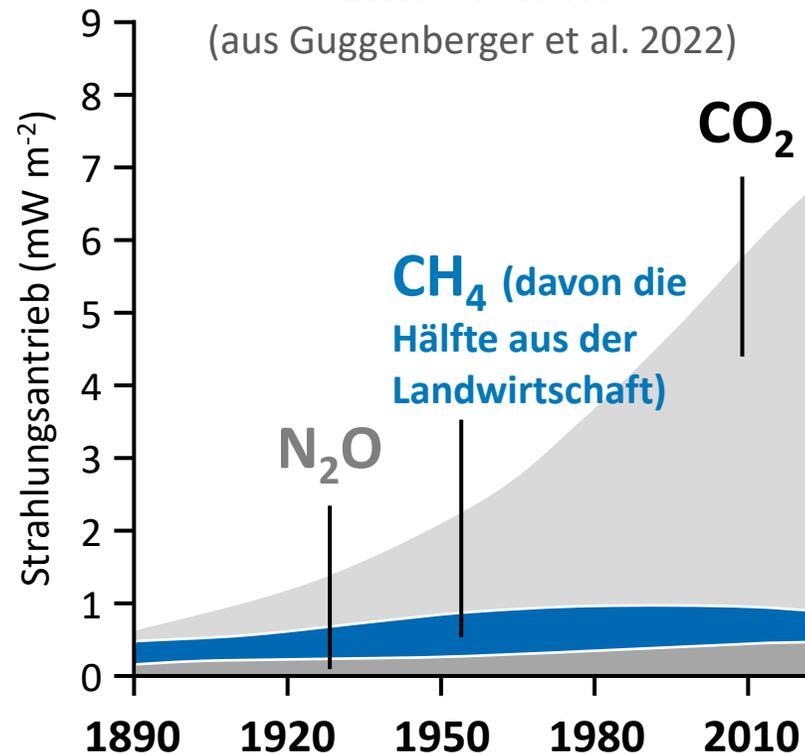


Teller > Trog > Tank

macht das CH₄ der Wiederkäuer klimaneutral

Österreich: kumulative Klimawirkung nationaler Emissionen

(aus Guggenberger et al. 2022)



Maßnahmen zum Stopp der globalen Erwärmung:

- CO₂-Emissionen maximal drosseln.
- CO₂-Senken fördern: Grünland > Wald >> Ackerland.
- Wiederkäuer auf das Maß der Kreislaufwirtschaft reduzieren und auf diesem Niveau die Produktion konstant halten.

→ CO₂ akkumuliert und verursacht den Hauptteil der Erwärmung.

→ CH₄ akkumuliert nicht. Die Abschaffung der Wiederkäuer hätte nur eine geringe Abkühlung zur Folge.

6

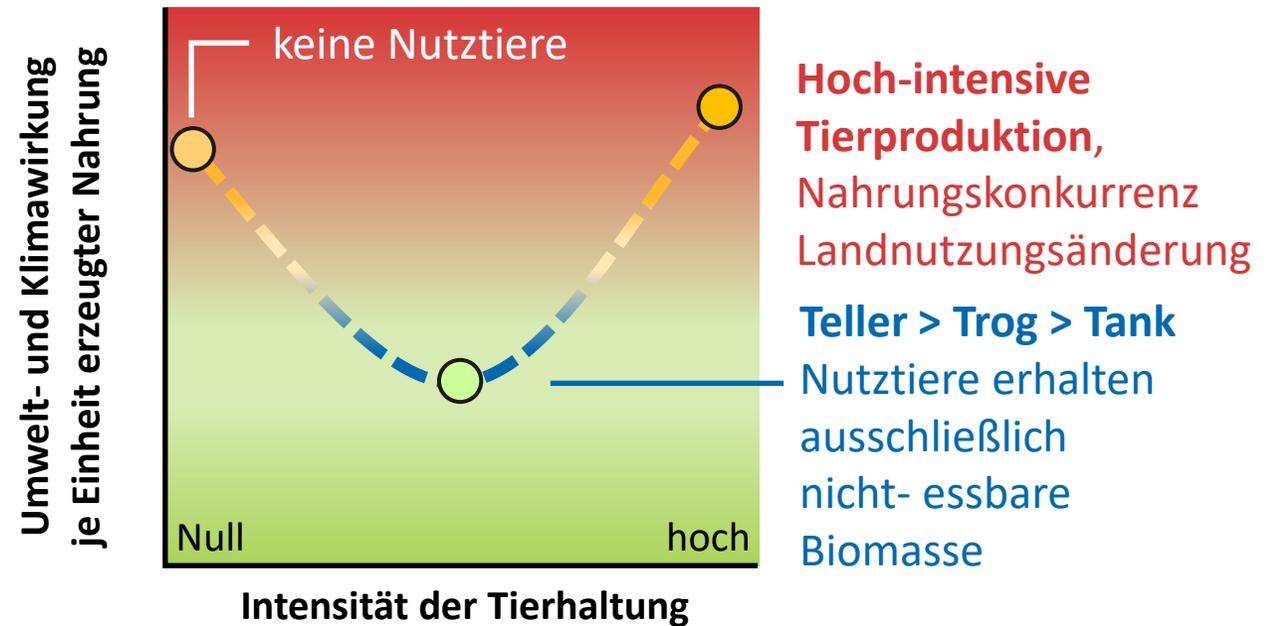
**Zu viele als auch zu wenige Wiederkäuer
sind ein Schaden für Umwelt und Klima**

Das Minimum der Umwelt- und Klimawirkung der Nahrungsproduktion benötigt Wiederkäuer

Die nicht-essbare Biomasse zerfällt und gibt dabei weitgehend dieselben Emissionen ab, egal ob durch Verrottung, Biogas, oder über Nutztiere. (CH₄ hat keine quantitative Bedeutung)

Der Verzicht auf die Verfütterung an Nutztiere vernichtet die dabei erzeugten Lebensmittel, ohne die Umwelt und das Klima nennenswert zu entlasten.

Ohne Nutztiere verbraucht die Ernährung von einem Menschen mehr Land, Wasser, Energie, Dünger, Pflanzenschutz, ...
→ höhere Emissionen.



↓

Teller > Trog > Tank
Kreislaufwirtschaft der nicht-essbaren Biomasse

Das Minimum der Umwelt- und Klimawirkung der Nahrungsproduktion benötigt Wiederkäuer

(Van Zanten et al. 2018)

Received: 18 December 2018 | Revised: 2 April 2018 | Accepted: 30 April 2018

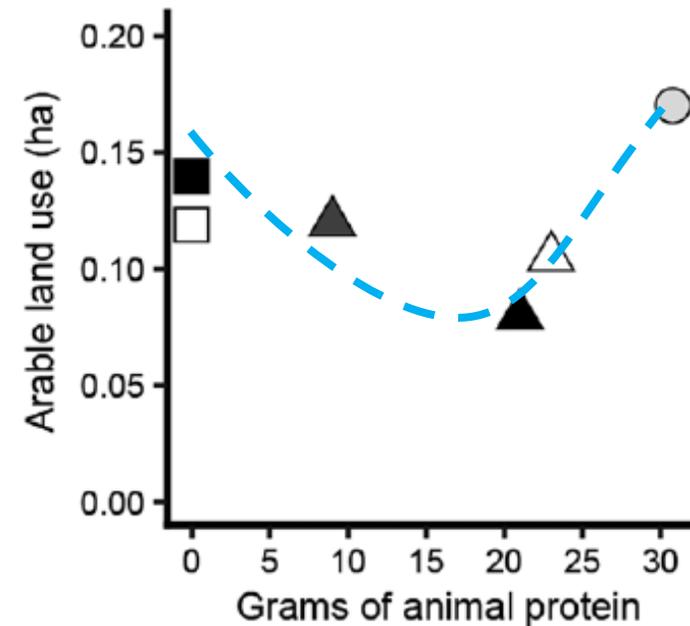
DOI: 10.1111/gcb.14321

RESEARCH REVIEW

WILEY Global

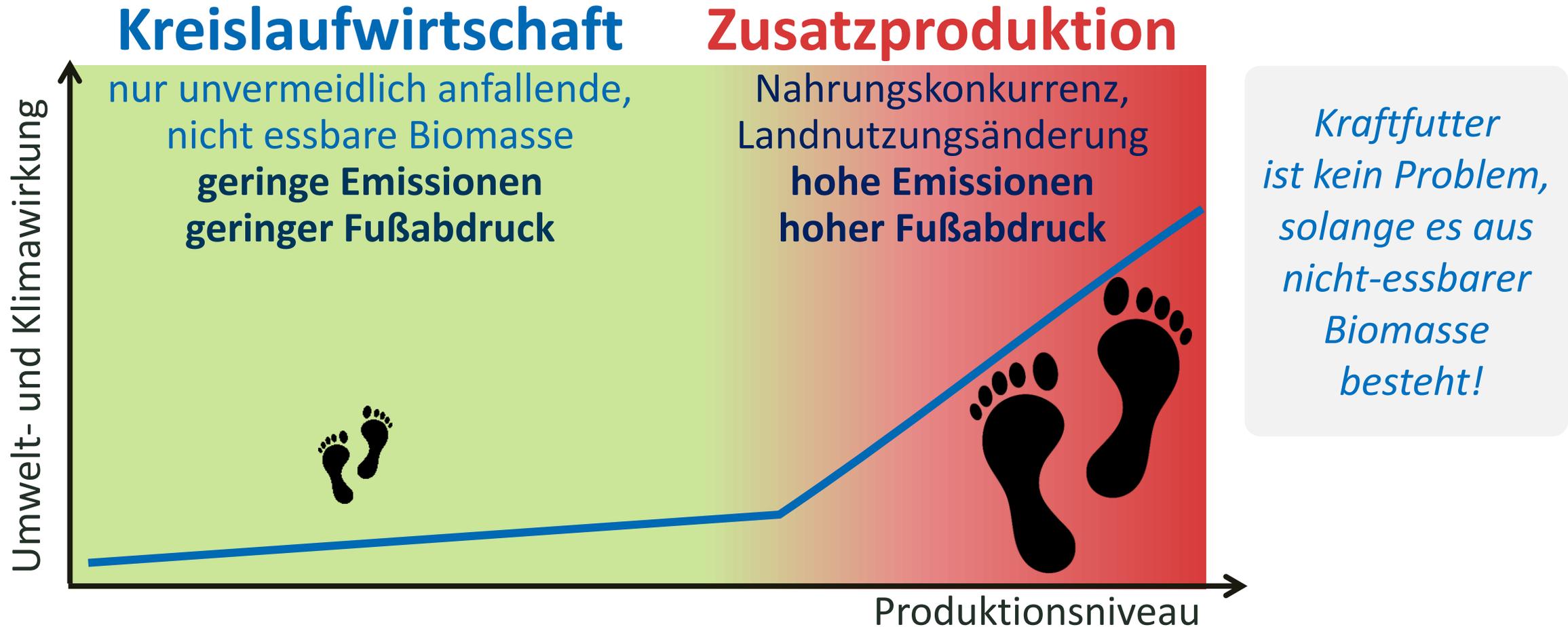
Defining a land boundary for sustainable livestock consumption

Hannah H. E. Van Zanten¹  | Mario Herrero² | Ollie Van Hal¹ | Elin Rööös³
Adrian Muller^{4,5} | Tara Garnett⁶ | Pierre J. Gerber^{1,7} | Christian Schader⁴ |
Imke J. M. De Boer¹

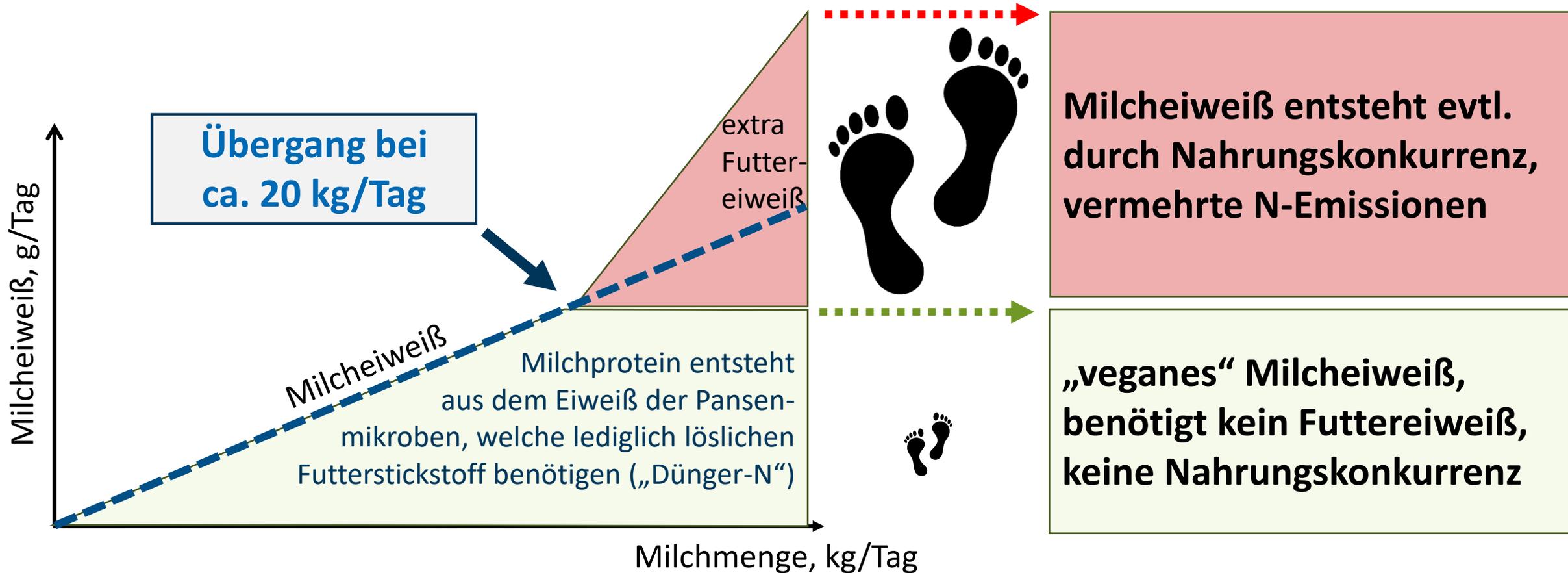


Teller > Trog > Tank

Probleme entstehen erst bei hoher Leistung



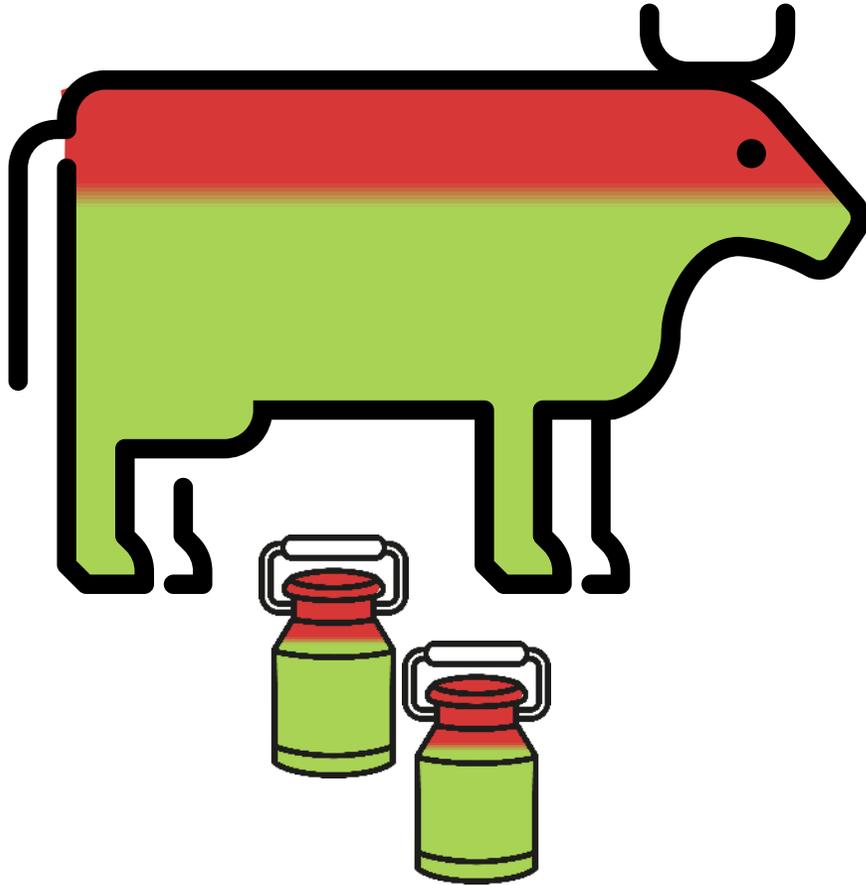
Probleme entstehen erst bei hoher Leistung



7

Futtereffizienz stärken = Produktivität sichern

Die nicht-essbare Biomasse ist eine limitierte Ressource



Verzicht auf Nahrungskonkurrenz und Landnutzungsänderung (*Teller > Trog > Tank*)

- Stark verminderte Emissionen
- Geringere Futtermengen und niedrigere Futterqualitäten
- **Rückgang der Produktivität ist durch höhere Effizienz auszugleichen**

Die nicht-essbare Biomasse muss effizient verwertet werden

- 1. Futterwirtschaft optimieren, (Grob)Futterqualität erhöhen**
(Technologie & Pflanzenzüchtung)
- 2. Precision feeding, Futtermittelzusatzstoffe**
- 3. Minimierung von unproduktivem Futterverzehr im System**
 - Tiergesundheit, Tierwohl
 - robuste Jungtieraufzucht, hohe Lebensleistung
- 4. Begrenzung des Leistungsniveaus am Potenzial des Futters**
(aber innerhalb des Angebots an nicht-essbarer Biomasse möglichst hohe Leistung)



Fotos: ARGE Heumilch, eigenes Werk, mit freundlicher Genehmigung

8

Ausblick

Wiederkäuer in der Balance der Kreislaufwirtschaft fördern eine moderne, umwelt- und klimafreundliche Landwirtschaft

Abkehr von

Hin zu

Limitierung

Effekt für den
Konsumenten

Reaktion

Energiewende

fossiler Energie

Regenerierbare Energie:
Sonne, Wind,...

Menge, Speicherung

geringeres Angebot,
höherer Preis

Quellen erschließen,
Wirkungsgrade
maximieren

Nutztierwende

Nahrungskonkurrenz,
Landnutzungsänderung

Regenerierbares Futter:
nicht-essbare Biomasse

Menge, Futterwert

weniger Milch, Fleisch,
Eier, ..., höherer Preis

Futterwirtschaft und
Futtereffizienz
maximieren

