

Warum Kühe keine Klimakiller sind und niemandem etwas wegfressen



W. Windisch
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

Narrative bestimmen die Diskussion um Nutztiere

- Nutztiere sind Nahrungskonkurrenten des Menschen
- Nutztiere verursachen hohe Emissionen und belasten die Umwelt
- Methan: *Klimakiller Kuh*, Rindfleisch heizt die Erdatmosphäre an
- Es gibt Alternativen zu Nutztieren (Insekten, *cellular meat*, vegane Ersatzprodukte)
-

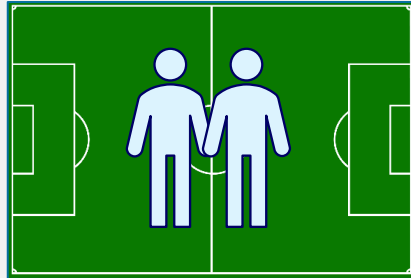
Die Schlussfolgerung: je weniger Nutztiere, desto gesünder – gereinigter – gesegnet

Narrativ: Eine sinnstiftende „Erzählung“ mit großer emotionaler Strahlkraft im Sinne einer Orientierung gegenüber einer übergroßen Herausforderung und/oder Bedrohung. Im Vordergrund steht nicht der Wahrheitsgehalt, sondern die unanfechtbare Legitimation des eigenen Handelns.

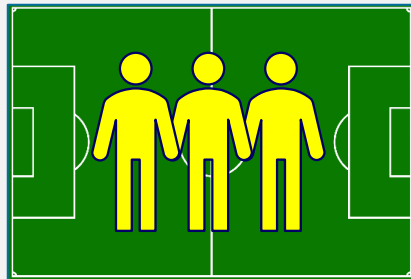
Die landwirtschaftliche Nutzfläche wird bedrohlich knapp

Weltweit verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche pro Mensch

Jahr 1970: 3800 m²
4 Mrd. Menschen

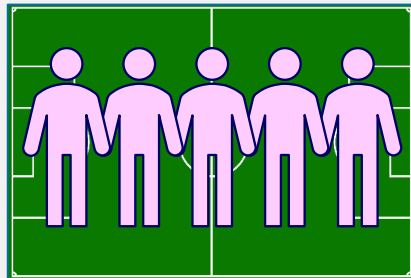


Jahr 2020: 2400 m²
8 Mrd. Menschen



Deutschland: 2300 m²

Jahr 2050: 1500 m²
10 Mrd. Menschen



- Der Zugewinn durch Abholzung, Trockenlegung von Feuchtgebieten geht zu Ende.
- Steigende Verluste durch Siedlungstätigkeit, Erosion, Desertifikation (Klimawandel).
- Die Verknappung nimmt an Intensität zu.
- Die Erzeugung von pflanzlicher Nahrung gewinnt Vorrang vor der Nutztierfütterung. (Derzeit gehen noch 1/3 der globalen Ernte an Getreide und Mais an Nutztiere.)

Welchen Platz haben künftig die Nutztiere?

Warum Kühe keine Klimakiller sind und niemandem etwas wegfressen

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

Von Simon Koopmann - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.0 de,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2547740>



Wieviel von der Biomasse ist überhaupt essbar?



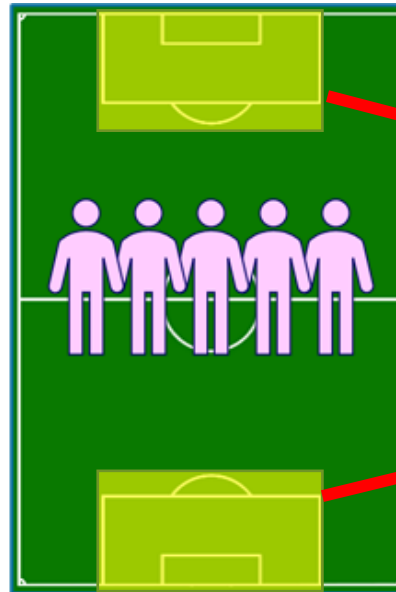
Von Elmschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11032439>

Absolutes Grasland – nicht ackerfähig

(steil, steinig, Überschwemmungsgebiet, ungeeignete Klimazone, ...)

Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche

Weltweit:	>70 %
Alpine Regionen:	40 – 70%
Ackerbauregionen:	30%



Nur der Strafraum des globalen Fußballfeldes ist ackerfähig!

Nutztiere ersetzen die natürliche Funktion der „Megafauna“ und schaffen offene Kulturlandschaften mit hoher Biodiversität

Die **Megafauna** hält den Wald zurück:
Büffel, Antilopen, Elefanten, Zebras,...
~~Auerochsen, Wildschafe, Mammuts~~
...bereits in der Steinzeit ausgerottet!

Offene Graslandschaft in Afrika



Source of image: Pablo Manzano, own work

Von Schafen gestaltete, offene Graslandschaft (Rhön, Deutschland)



Von Ortrun Humpert (Schäferei Humpert) – eigenes Werk; mit freundlicher Genehmigung

Die Fruchtfolge auf dem Acker bedingt den Anbau von **nicht-essbaren** Pflanzenkulturen



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

Klee, Gras, Luzerne, Ackerbohne, Phacelia, ...

- Erosionsschutz
- Humusaufbau (CO₂-Bindung)
- **Natürliche Düngung** (Fixierung von Luft-Stickstoff)



Nicht essbare
Biomasse

Jahr 1: Klee gras

Jahr 2: Winterweizen

Jahr 3: Winterroggen

Jahr 4: Ackerbohnen

Jahr 5: Winterweizen

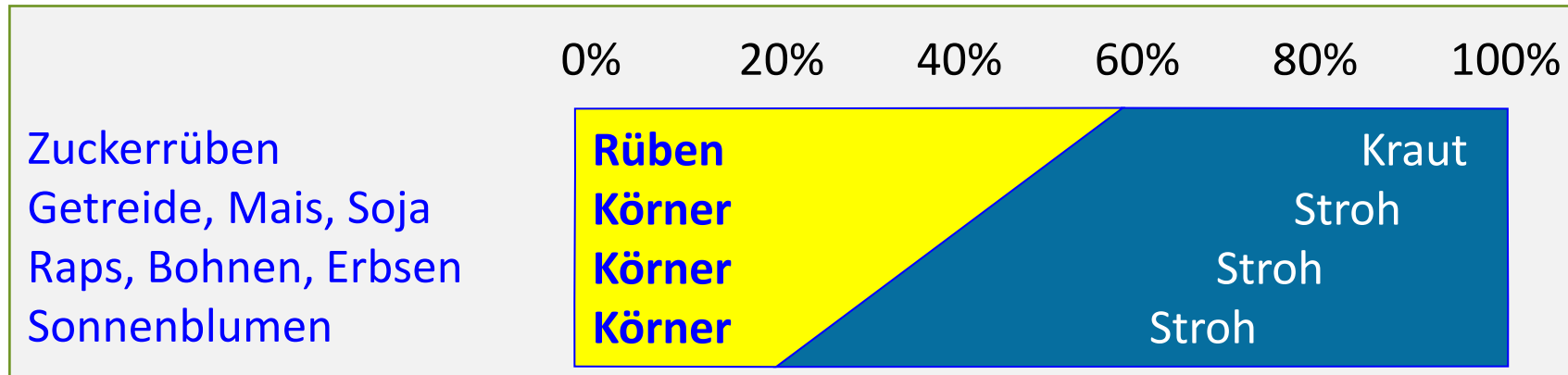
Jahr 6: Hafer + Klee gras

Typische Bio-
Fruchtfolge

In der biologische Landwirtschaft
sowie allgemein bei hohem Preis für
mineralischen N-Dünger:

→ bis zu 1/3 der Ackerfläche steht
für Lebensmittel-liefernde Kulturen
nicht (mehr) zur Verfügung.

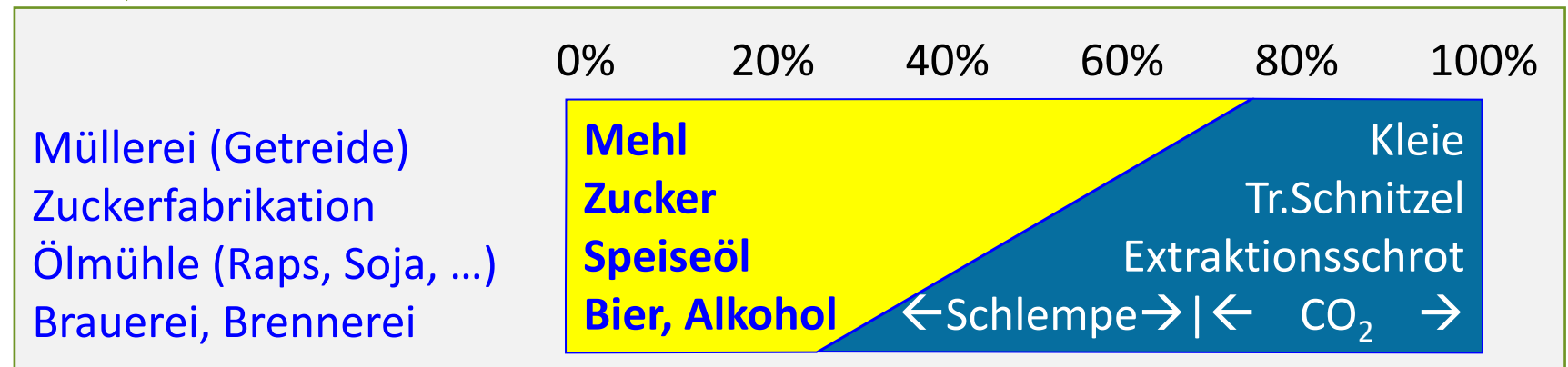
Auch Lebensmittel-liefernden Pflanzkulturen erzeugen große Mengen an nicht essbare Biomasse



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



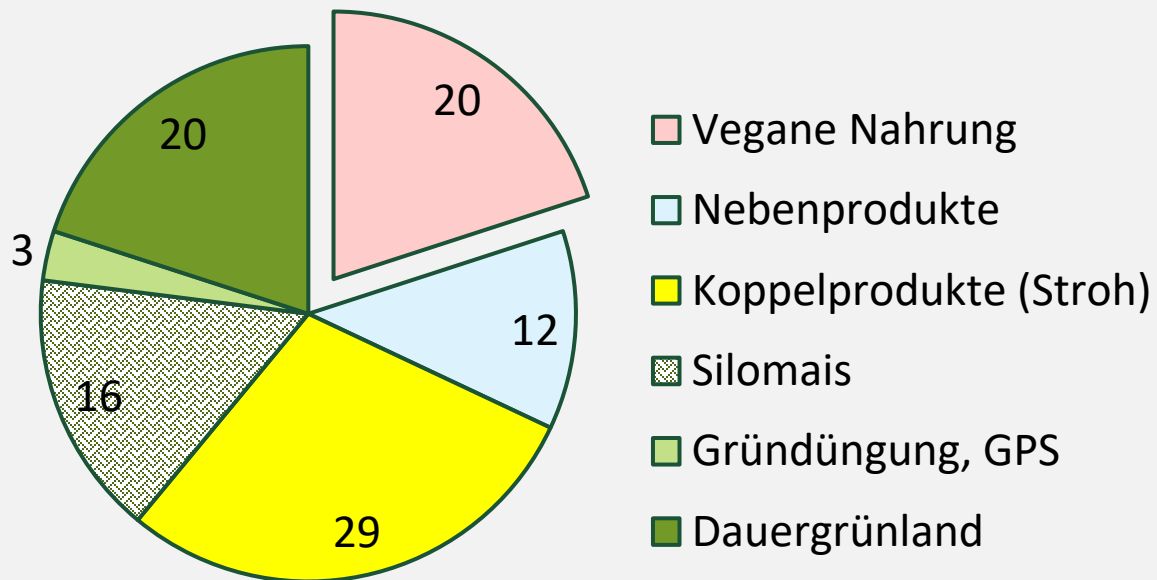
Von Elmschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11032439>



Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Deutschland 2020/21: Verteilung der geernteten Biomasse (120 Mio T TM/Jahr) auf einzelne Nutzungssegmente (%)
Annahmen: keine Nutzung der Ernteprodukte als Futtermittel



(Daten aus Vorndran et al. (2023))

Von Simon Koopmann - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2547740>



Wieviel von der Biomasse ist überhaupt essbar?



Von Binschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11052459>

Noch mehr nicht essbare Biomasse durch:

- mehr Bio-Landwirtschaft (Gründüngung)
- geringere Intensität im Pflanzenbau (weniger N-Düngung, Pflanzenschutz)

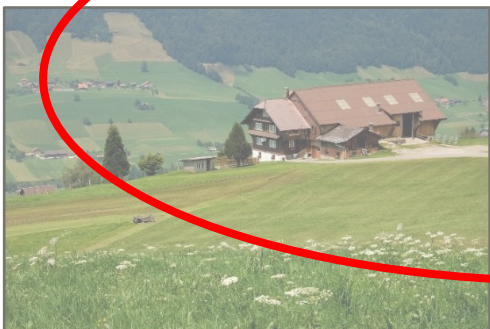
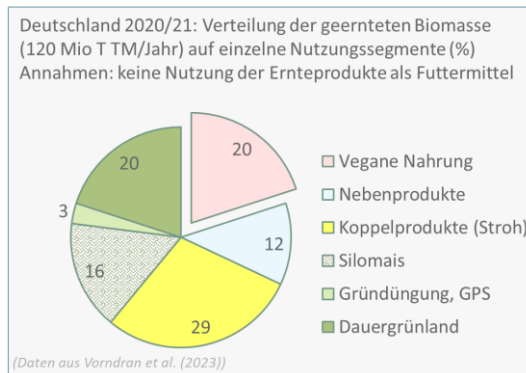
Weniger Silomais reduziert den Gesamtertrag an Biomasse. Die dann freiwerdenden Flächen wären nur bedingt für hochwertige Nahrungskulturen geeignet.

Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse



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



Von Thon-Koopmann - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4444444>

Kreislauf

Pfade der Rückführung in den Kreislauf:

- **Alles zurück auf das Feld ("vegane Fruchtfolge"):** ineffizient, hohe Emissionen.
- **Vergärung zu Biogas (CH₄):** Gärreste sind hochwertiger Dünger und können punktgenau ausgebracht werden.
- **Verfütterung an Nutztiere:** Wirtschaftsdünger sind hochwertige Dünger und können punktgenau ausgebracht werden.

Nicht essbare Biomasse enthält große Mengen an Pflanzennährstoffen (N, P, ...)

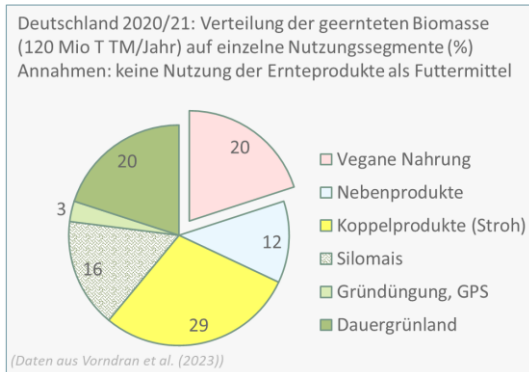
(ca. 75% des P-Entzugs durch Getreide gelangt in der Kleie, 100% des N- und P-Entzugs von Ölsaaten gelangt in Extraktionsschrote etc.)

Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

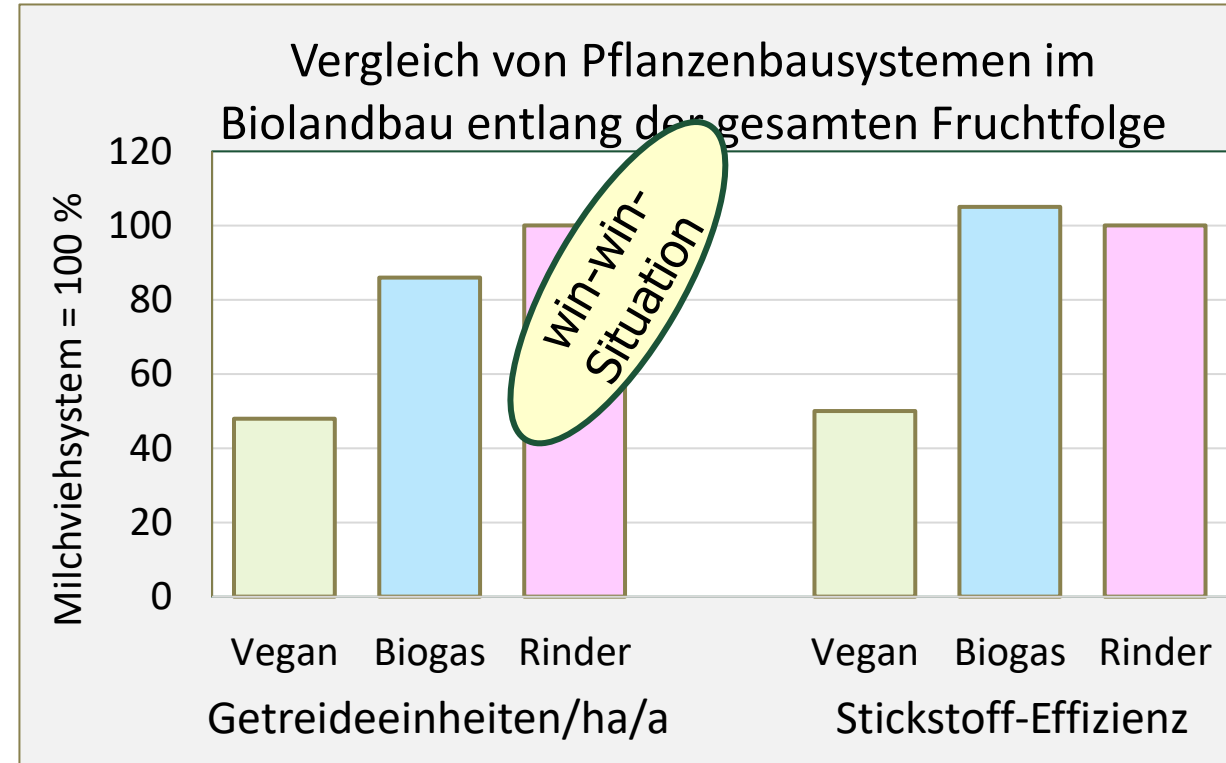
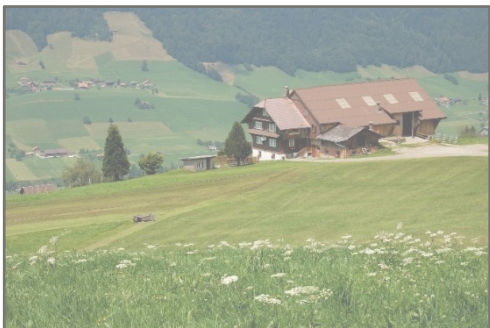


Von Elmschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11032439>



Nutztiere fördern die Pflanzenproduktion und erzeugen **zusätzliche Lebensmittel.**

Von Simon Koopmann - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2547740>



Bryzinski (2020); <https://hypel.ink/bryzinski>; ISBN: 979-8574395912

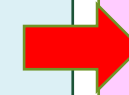
Nutztiere können ohne Konkurrenz zum Menschen viel an zusätzlicher Nahrung erzeugen

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

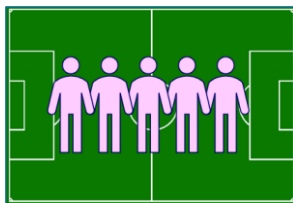
Nährstoffe in 1 kg gängiger veganer Lebensmittel (TM):
100 – 200 g Eiweiß
2000 – 4000 kcal

Nettogewinn aus 4 kg nicht essbarer Biomasse über Nutztiere:

- Grünland, Koppelprodukte (Wiederkäuer):
mind. 3 Liter Milch
- Nebenprodukte (Schweine, Geflügel):
mind. 0,4 kg Fleisch



Nährstoffe aus 4 kg nicht-essbarer Biomasse über Nutztiere:
100 g Eiweiß
1000 – 2000 kcal



Nutztiere steigern den Gewinn an Nahrung aus der limitierten landwirtschaftlichen Nutzfläche um mind. 50% ohne Nahrungskonkurrenz zum Menschen.

Warum Kühe keine Klimakiller sind und niemandem etwas wegfressen

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

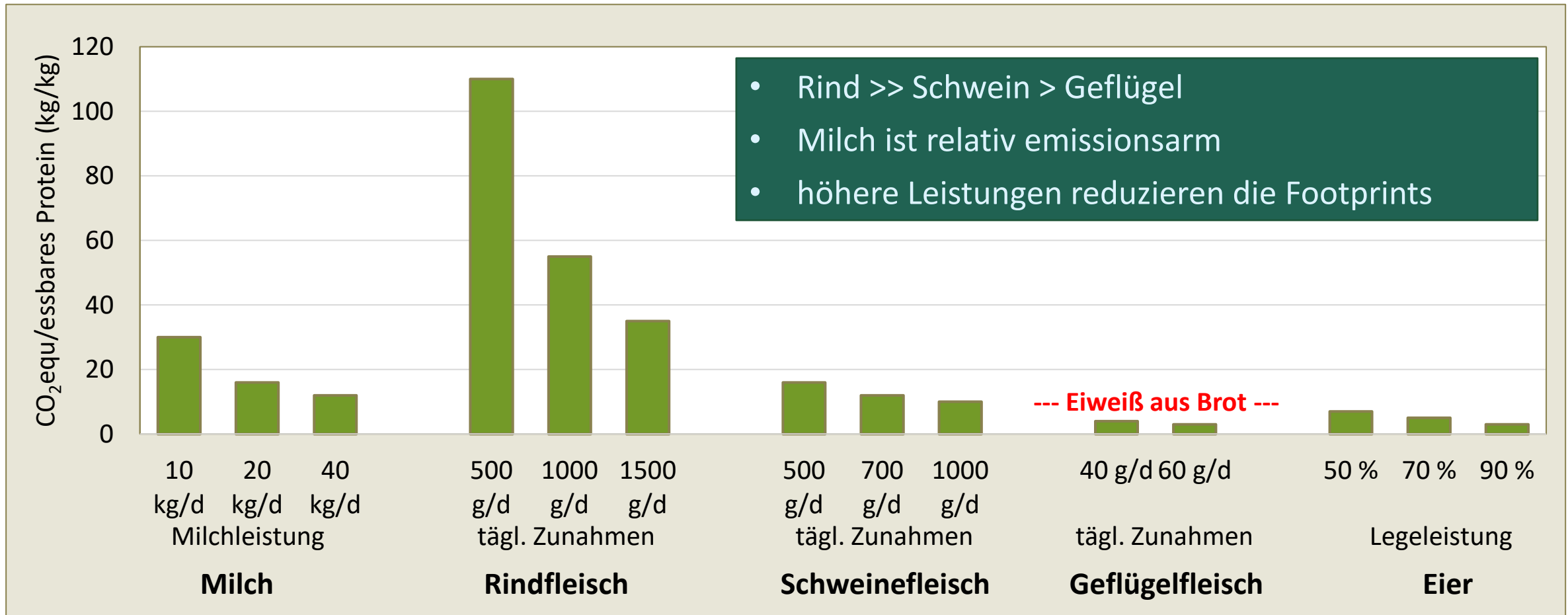
Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Die Carbon-Footprints von Lebensmitteln tierischer Herkunft sind höchst variabel

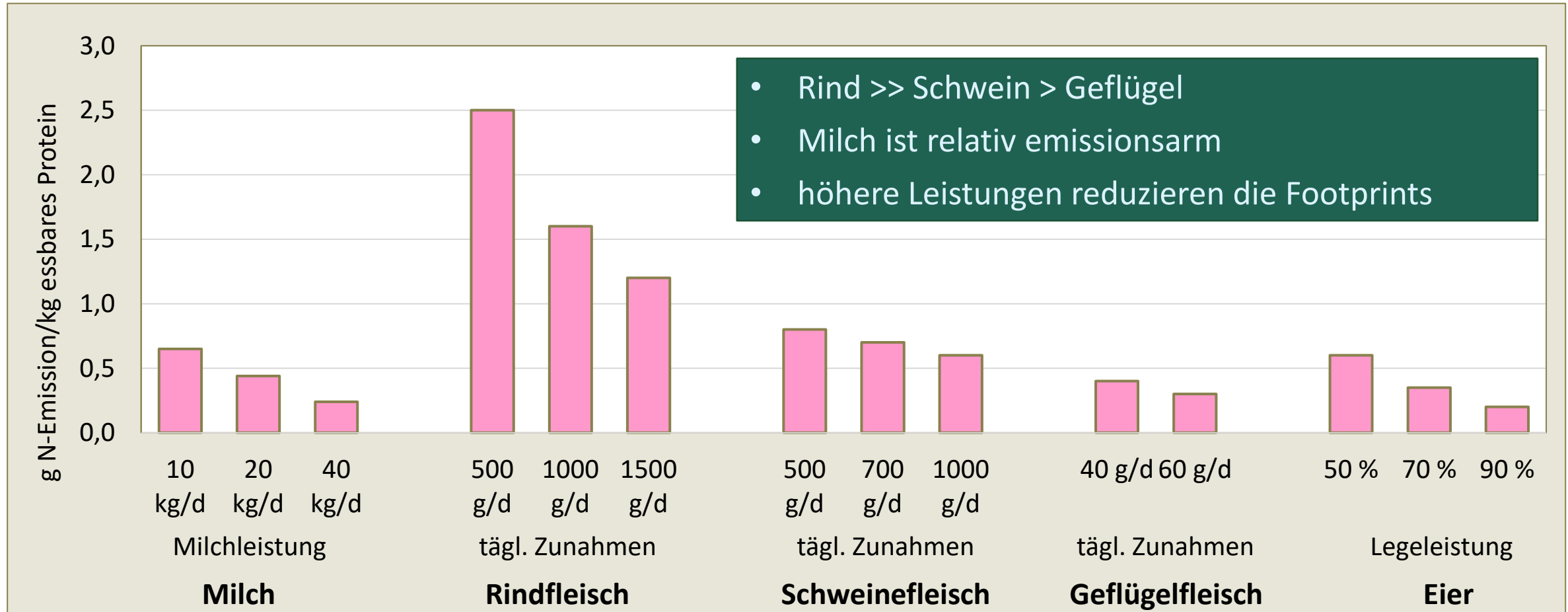
(Werte bezogen auf essbares Eiweiß; globale Durchschnittswerte aus Windisch und Flachowsky 2020)



CO₂: Faktor 1; CH₄: Faktor 21; N₂O: Faktor 298

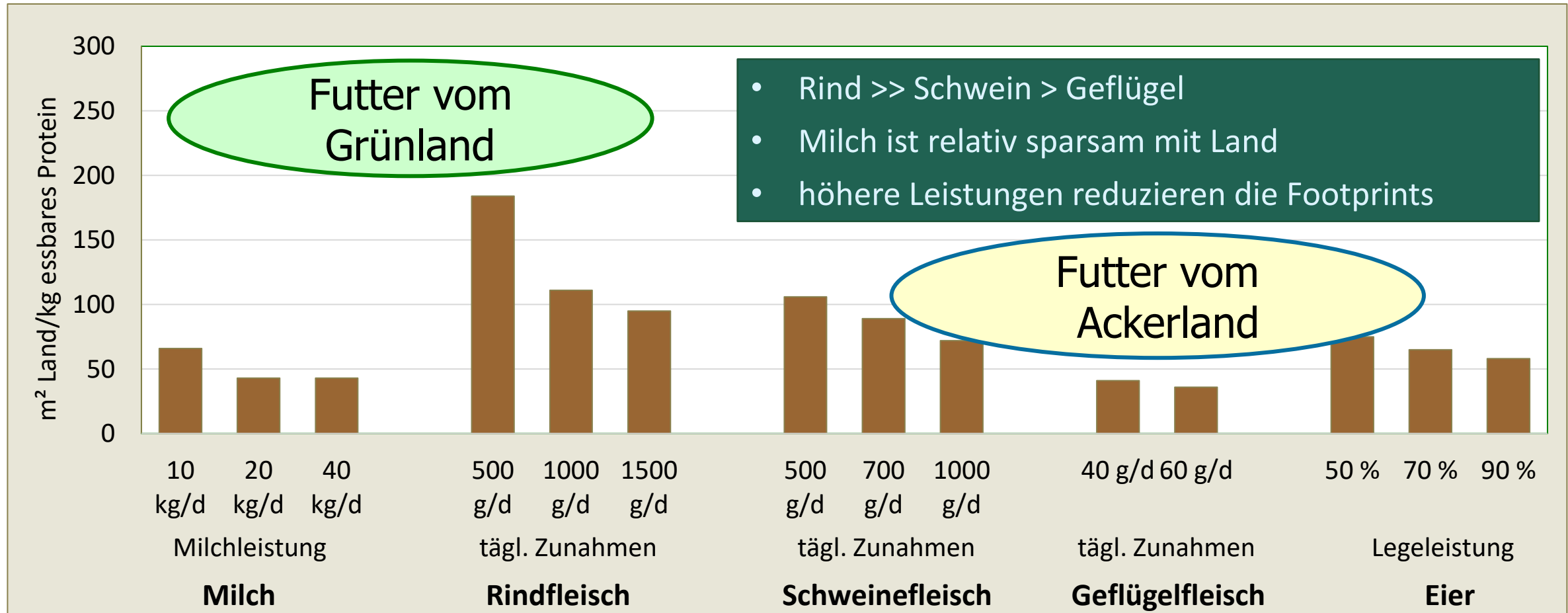
Die Stickstoff-Footprints von Lebensmitteln tierischer Herkunft sind höchst variabel

(Werte bezogen auf essbares Eiweiß; globale Durchschnittswerte aus Flachowsky und Lebzién 2006)

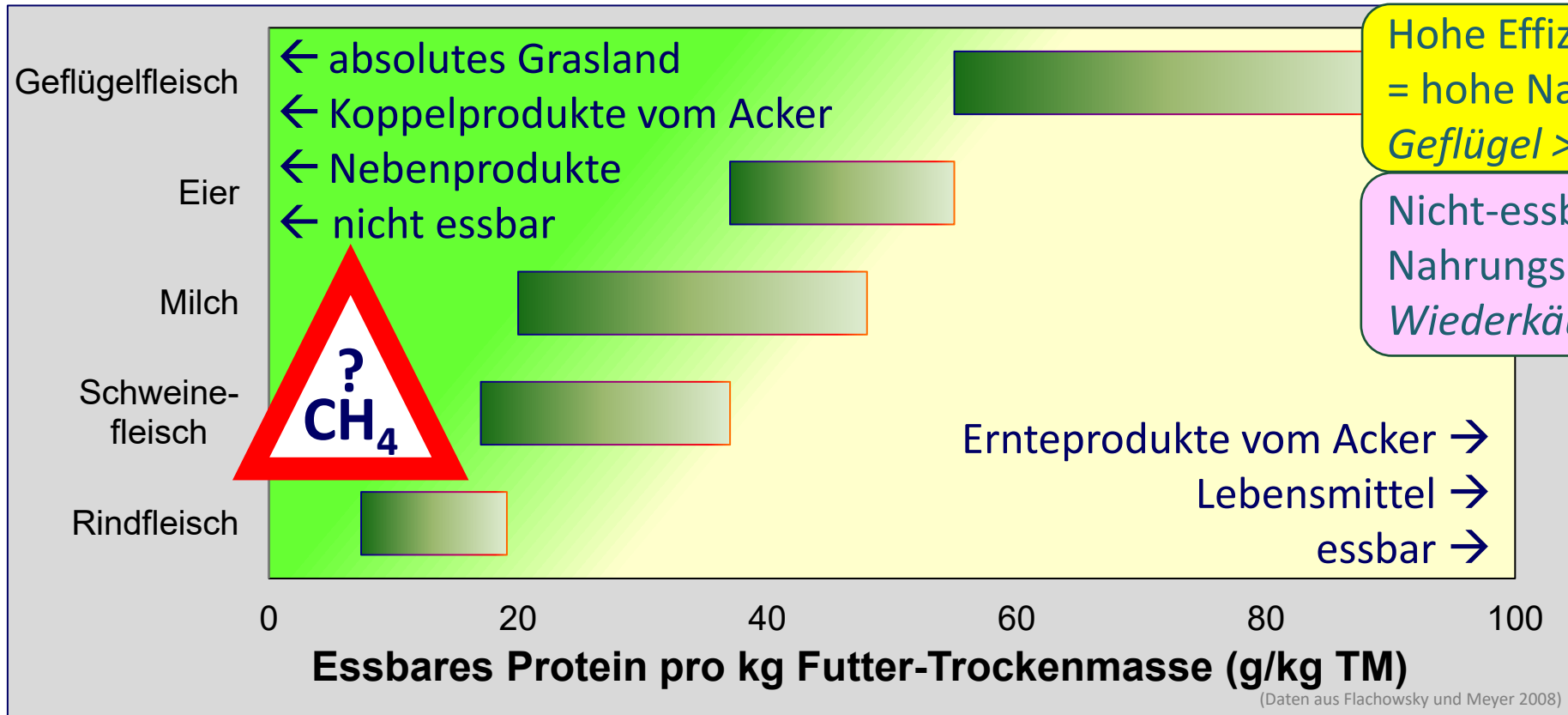


Die Land-Footprints von Lebensmitteln tierischer Herkunft sind höchst variabel

(Werte bezogen auf essbares Eiweiß; globale Durchschnittswerte aus Windisch und Flachowsky 2020)



Zielkonflikt: Emissionen – Effizienz – Nahrungskonkurrenz



Hohe Effizienzen = niedrige Footprints
= hohe Nahrungskonkurrenz:
Geflügel > Schwein > Wiederkäuer

Nicht-essbare Biomasse erzeugt keine
Nahrungskonkurrenz:
Wiederkäuer > Schwein > Geflügel

Wiederkäuer erscheinen auf den ersten Blick ineffizient und umweltschädlich.
Sie sind jedoch die Basis einer effizienten **Kreislaufwirtschaft**.

Klimakiller Kuh ist ein irreführendes Narrativ (1)

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Zeitverlauf der Tierzahlen in Deutschland in den jeweiligen Grenzen (Tiere x 1000) (aus Schulze, 2014)



Von Olga Ernst - Eigenes
Werk, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=91668057>

Jahr	Rind	Schaf, Ziege	Schwein	Pferd	GV, total
1800	10150	16530	3800	2700	6818
1873	15777	27319	7124	3552	14642
1913	20994	9069	25659	4558	23690
1988/90	20251	4725*	35017	508	>20000
2000	14538	2674*	25893	476	14640
2010	12809	2089*	26609	462	12988

* ohne Ziegen

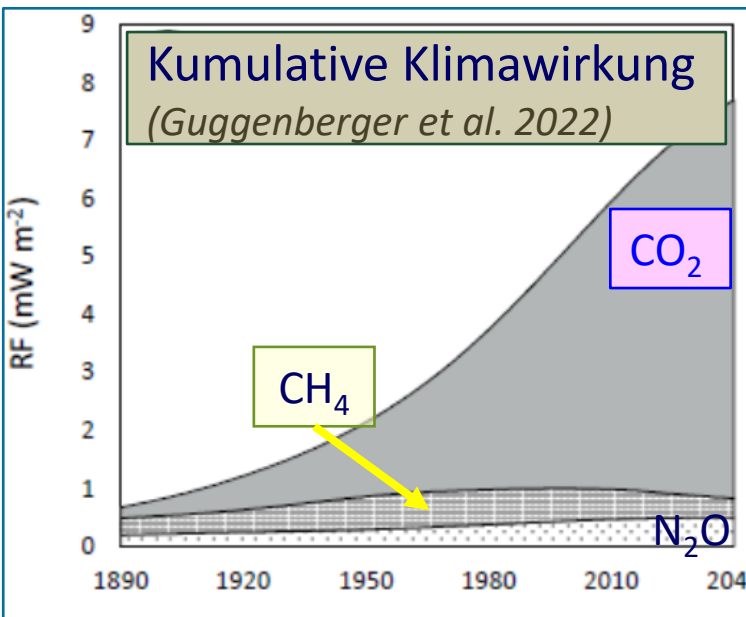
Aktuelle Situation in Deutschland:

- Geringere Anzahl an Wiederkäuern als in vorindustrieller Zeit.
- Geringere Emissionen an CH_4 als vor der Industrialisierung.

(Kuhla and Viereck, 2022)

Klimakiller Kuh ist ein irreführendes Narrativ (2)

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse



Die CH₄-Bildung stabilisiert die Pansenfunktion der Wiederkäuer (v.A. Schutz vor Bildung von Ethanol). Je höher die Futtereffizienz der Tierherde, desto geringer die „CH₄-Bürde“ von Milch und Rindfleisch.

- CH₄ ist ein starkes Treibhausgas, aber sehr kurzlebig (HWZ 8 - 12a).
- Bei gleichen Tierzahlen bleibt die CH₄-Konzentration in der Atmosphäre konstant. Laufende CH₄-Emissionen heizen das Klima **nicht** zusätzlich an.
- CO₂ aus fossilen Quellen akkumuliert in der Atmosphäre. Jede Emissionen heizen das Klima an.

→ CH₄ wird überbewertet (Faktor 3-4, Costa et al. 2021), CO₂ wird unterschätzt.

→ Aufbau von CO₂-Senken durch Grünland & Gründüngung, Nutzung durch Wiederkäuer.

→ Minimierung der CH₄-Bürde v.A. durch Verbesserung der Futtereffizienz der Wiederkäuer

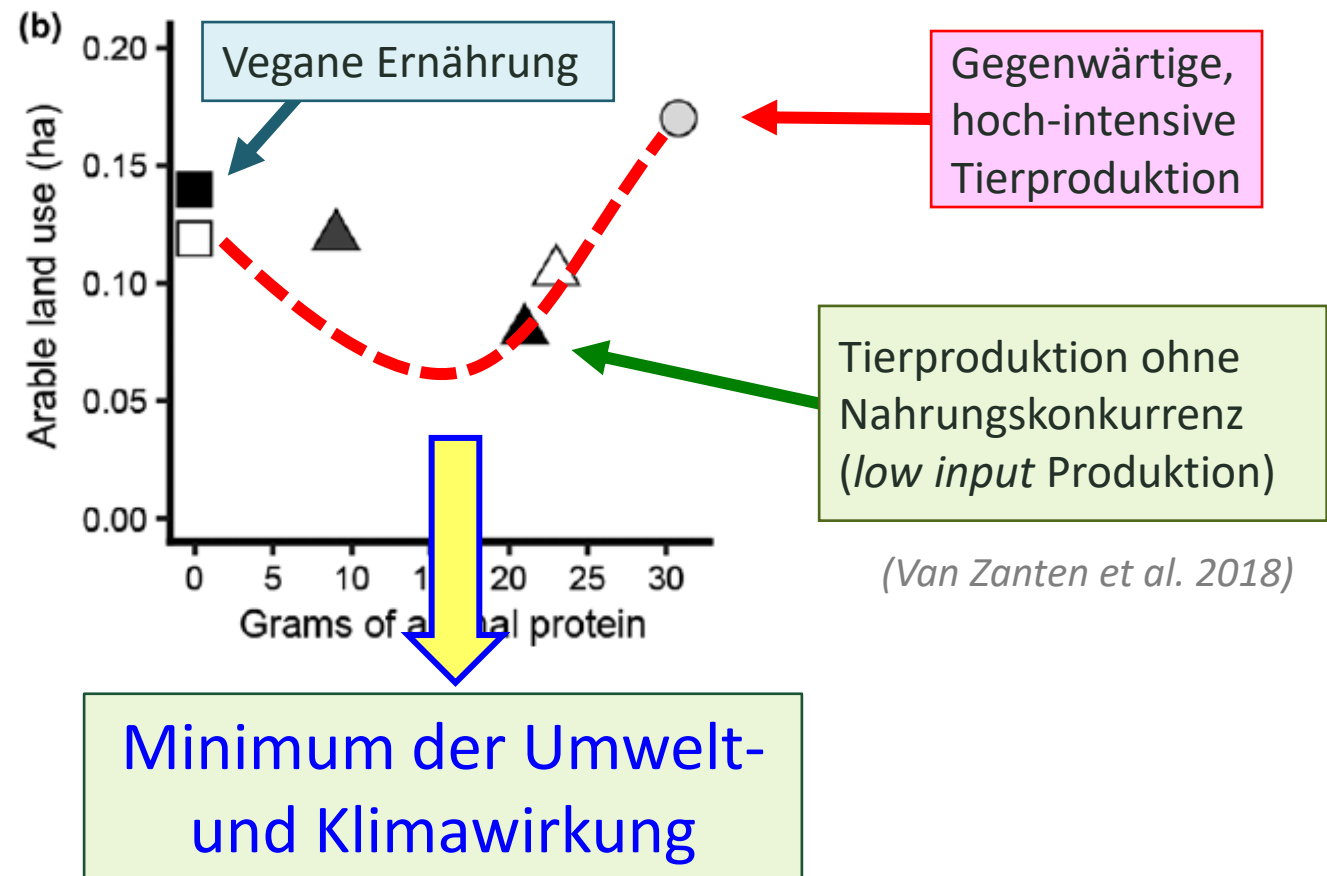
Das Minimum der Umwelt- und Klimawirkung der Nahrungserzeugung wird nur mit Nutztieren erreicht

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

- Die Rezyklierung der nicht essbaren Biomasse ist Teil des natürlichen Stoffkreislaufs.
- Dabei entstehen Emissionen, unabhängig vom Pfad der Rezyklierung (Verrotten, Biogas, Nutztiere). (*CH₄ hat keine Bedeutung*).

Der Verzicht auf die Verfütterung:

- reduziert die Emissionen **nicht**.
- vernichtet hochwertige Lebensmittel.
- zwingt zur Steigerung der Pflanzenproduktion pro Hektar Ackerfläche.



Die Verwertung der nicht-essbaren Biomasse durch Nutztiere ist umwelt- und klimafreundlich

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Die Umwelt- und Klimawirkung der Nutztiere hat zwei Stufen:

- 1) Umwelt- und klimafreundliche Basisproduktion durch Kreislaufwirtschaft der nicht-essbaren Biomasse (Emissionen = 0), aber limitierte Produktionsmengen.
- 2) Zusätzliche Produktion durch direkte oder indirekte Nahrungskonkurrenz (Emissionen > 0), belastend für Umwelt und Klima.

Warum Kühe keine Klimakiller sind und niemandem etwas wegfressen

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Vegane Lebensmittel sind wertvolle Partner der Nutztierfütterung

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

1 kg Hafer → 380 g im Haferdrink + **250 g Kleie** + **370 g Rest**

1 kg Soja → 200 g Öl + 470 g Protein + **80 g Schalen** + **250 g Rest**

1 kg Lupine → 300 g Protein + **240 g Schalen** + **410 g Rest** + 50 g Öl (toxisch)

Vegane Lebensmittel erzeugen große Mengen an Tierfutter (nicht essbare Biomasse).

Vegane Produkte sind aus der Sicht der *Kreislaufwirtschaft* zu beurteilen.

- Das Ausgangsmaterial muss zu 100% verwertet werden (Kaskadennutzung). Erst dann wird aus derselben Biomasse das Maximum an Nahrung gewonnen.
- Vorsicht bei der Verteilung des CO₂-“Rucksacks“ des Eingangsmaterials (*z.B. Haferdrink muss nur 1/3 des CO₂-Rucksacks des Hafers übernehmen, die restlichen 2/3 bleiben auch ohne Nutztiere noch bestehen*).
- Vegane Produkte sind nur in Verbindung mit Nutztieren umwelt- und klimafreundlich.

Das Problem von *in-vitro*-Fleisch ist das Kulturmedium

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Aufwändige
Herstellung des
Nährmediums aus
veganer Nahrung



In-vitro-Fleisch ist (derzeit noch) ein Nahrungskonkurrent des Menschen.

In-vitro-Fleisch ist auch nur ein „Nutztier“. Es benötigt jedoch höchstwertiges „Futter“ (Glucose, Aminosäuren,... vergleichbar mit parenteraler Ernährung).

***in-vitro*-Fleisch ist aus der Sicht der *Kreislaufwirtschaft* zu beurteilen.**

Erst wenn *in-vitro*-Fleisch mit nicht-essbarer Biomasse erzeugt werden kann, wäre es eine echte Alternative zu Nutztieren (Ersatz von Wiederkäuern).

Warum Kühe keine Klimakiller sind und niemandem etwas wegfressen

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Konsequenzen eines Rückzugs der Nutztierfütterung auf die nicht essbare Biomasse

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Geringere Futtermenge
 Geringere Futterqualität
 Geringere Anzahl an Nutztieren
 Weniger Emissionen
 Weniger erzeugte tierische Produkte

ca. 1/3 weniger Milch und Rindfleisch
 mindestens Halbierung der Schweineproduktion
 mindestens $\frac{3}{4}$ Rückgang der Geflügelproduktion

(Zürcher Hochschule für Agrarische Wissenschaften, zhaw, 2018).

Betroffenheit: Geflügel > Schwein > Rind

Akzeptiert der Konsument weniger & teurere Lebensmittel zugunsten von Umwelt & Klima?
 Wer entlohnt die Landwirte für die Minimierung der Umwelt- und Klimawirkungen?
 Zwang zur Maximierung der Effizienz der Verwertung der nicht essbaren Biomasse.

Die Futtereffizienz optimieren

low input – high output

➤ Kein Futter verschwenden

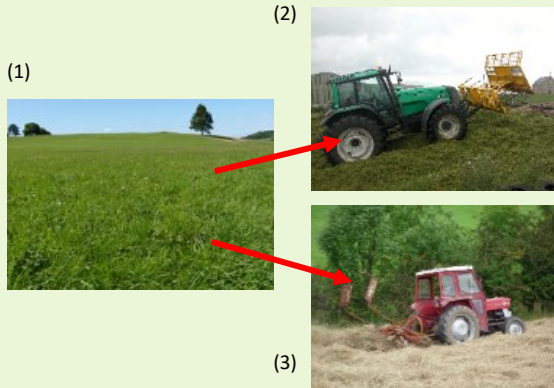
- Futterqualität maximieren, Pflanzenzüchtung auf hohen Futterwert
- Maximale Nutzung der bereits vorhandenen, nicht essbaren Biomasse
- Verarbeitungstechnologische Separierung, Kaskadennutzung

➤

Maximale Nutzung der bereits vorhandenen, nicht essbaren Biomasse: Vermeidung von Verlusten

Aufwuchs → Ernte → Konservierung → Transport → Verarbeitung → Fütterung

Ernte- und Konservierungsverfahren steuern massiv die Verluste an Biomasse



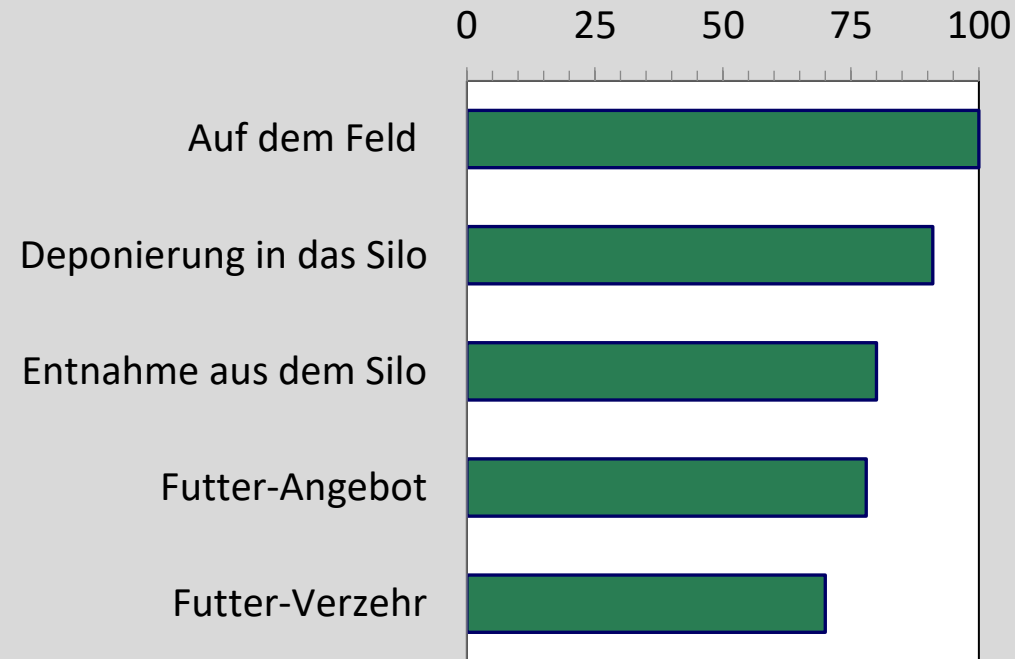
Silage:
ca. 10% Verlust

Bodenheu:
30 – 50% Verlust

Professionelle Trocknung von Grüngut:

- weitaus geringere Verluste als Bodenheu
- sehr hohe Futterqualität (Energie, nXP, ...)

% verbleibende Trockenmasse (Grassilage) bei guter fachlicher Praxis



(Köhler et al 2014)

Etwa ein Drittel der grünen Biomasse geht auf dem Weg vom Feld bis zum Verzehr durch das Nutztier verloren!

In der Praxis schwanken die Verluste zwischen 15 und 50 %

(1) Von Dr. Briemle - Selbst fotografiert (Bildarchiv Briemle), CC BY-SA 2.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24130320>

(2) Von Malte (user Fendt936) - Transferred from de.wikipedia.org [1]: 2007-09-09 11:00 . . Fendt936 . . 2.560×1.920 (2,18 MB), Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10018224>

(3) Von Basotxerri - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61407903>

Die Futtereffizienz optimieren

low input – high output

➤ Kein Futter verschwenden

- Futterqualität maximieren, Pflanzenzüchtung auf hohen Futterwert
- Maximale Nutzung der bereits vorhandenen, nicht essbaren Biomasse
- Verarbeitungstechnologische Separierung, Kaskadennutzung

➤ Präzise Fütterung (weder Mangel noch Überschuss an Nährstoffen)

➤ Förderung der Verdauungskapazität, wiederkäuergerechte Fütterung

➤ Minimierung von unproduktivem Futterverzehr im Gesamtsystem

- Tiergesundheit, Tierwohl
- Schnelle Aufzucht gesunder Jungtiere, niedrige Remonte
- störungsfreie Produktionszyklen, lange Lebensdauer
- Anpassung der Leistungszucht an das vom Futter vorgegebene Leistungspotenzial

- Einsparung
- Optimales Management
- Umsetzung bereits vorhandenen Wissens
- Innovationen
- Standortgerechte Landwirtschaft

In Zukunft brauchen wir erst recht Kühe!

- Biomasse darf nicht verschwendet werden: Teller > Trog > Tank.
- Nutztiere sind umwelt- und klimaneutral, solange sie keine Nahrungskonkurrenten sind.
- Nutztiere sind ein essenzieller Bestandteil einer mindestens regional agierenden *Kreislaufwirtschaft* von Landwirtschaft, Lebensmittelindustrie, Handel, ...

Paradigmenwechsel:

Die Limitierung von Menge & Qualität der verfügbaren Futtermittel determiniert künftig Intensität und Umfang der Tierproduktion (Rind, Schwein, Geflügel jeweils spezifisch).
(vergleichbar mit der Energiewende hin zu erneuerbaren Energieträgern).

Ziel: von der Maximierung der Produktionsmenge zur Maximierung der Futtereffizienz.