

Nutztierhaltung versus Klimaschutz – – Brauchen wir überhaupt noch Rinder?



W. Windisch
Lehrstuhl für Tierernährung
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.

Nutztierhaltung versus Klimaschutz – – Brauchen wir überhaupt noch Rinder?

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Fazit

Die landwirtschaftliche Nutzfläche wird bedrohlich knapp

(Steinberg et al. 2006)	Änderung bis Jahr 2050
Weltbevölkerung	+ 30 – 50 %
Verbrauch an Lebensmittel (vegan + tierisch)	Verdopplung
Dichte an Nutztieren	Verdopplung
Bedarf an Futtermitteln	Verdopplung
Verfügbare landw. Nutzfläche pro Person	Rückgang um mind. 30%

Weltweit werden über $\frac{3}{4}$ der Ernte an Soja und über ein Drittel der Ernte an Getreide und Mais an Nutztiere verfüttert.

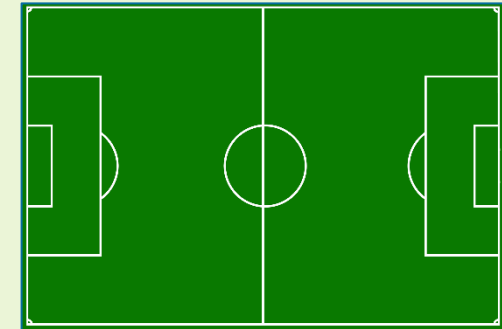
Die Verknappung der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist wie die Klimakrise eine enorme, globale Bedrohung.

Die Nahrungskonkurrenz durch Nutztiere wird zunehmend problematisch.

Global verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche in m^2/Mensch :

Jahr 1970	3800
Jahr 2020	2400
Jahr 2050	1500

(Deutschland aktuell ca. $2300 \text{ m}^2/\text{Mensch}$)



Wie viele Menschen muss ein Fußballfeld (7400 m^2) pro Jahr ernähren?

jetzt	3 Menschen
im Jahr 2050	> 5 Menschen

Die landwirtschaftliche Nutzfläche wird bedrohlich knapp

Was ist das überhaupt für eine Nutzfläche, was wächst da?



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

Wieviel von
der sichtbaren
Biomasse ist
überhaupt
essbar?



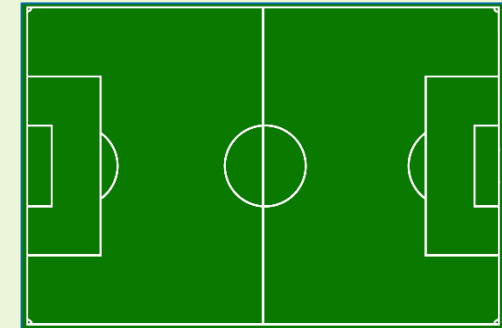
Von Elmschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk,
CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11032439>

Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend
nicht essbare Biomasse

Global verfügbare landwirtschaftliche
Nutzfläche in m^2/Mensch :

Jahr 1970	3800
Jahr 2020	2400
Jahr 2050	1500

(Deutschland aktuell ca. $2300 \text{ m}^2/\text{Mensch}$)

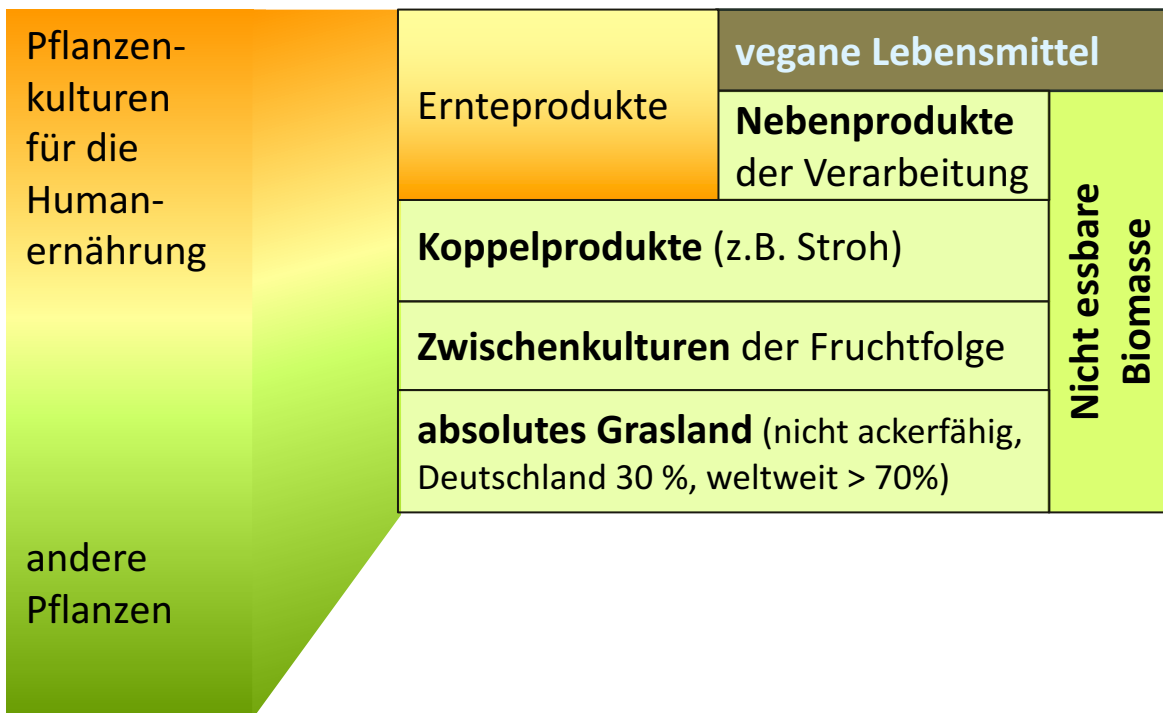


Wie viele Menschen muss ein Fußball-
feld (7400 m^2) pro Jahr ernähren?

jetzt	3 Menschen
im Jahr 2050	> 5 Menschen

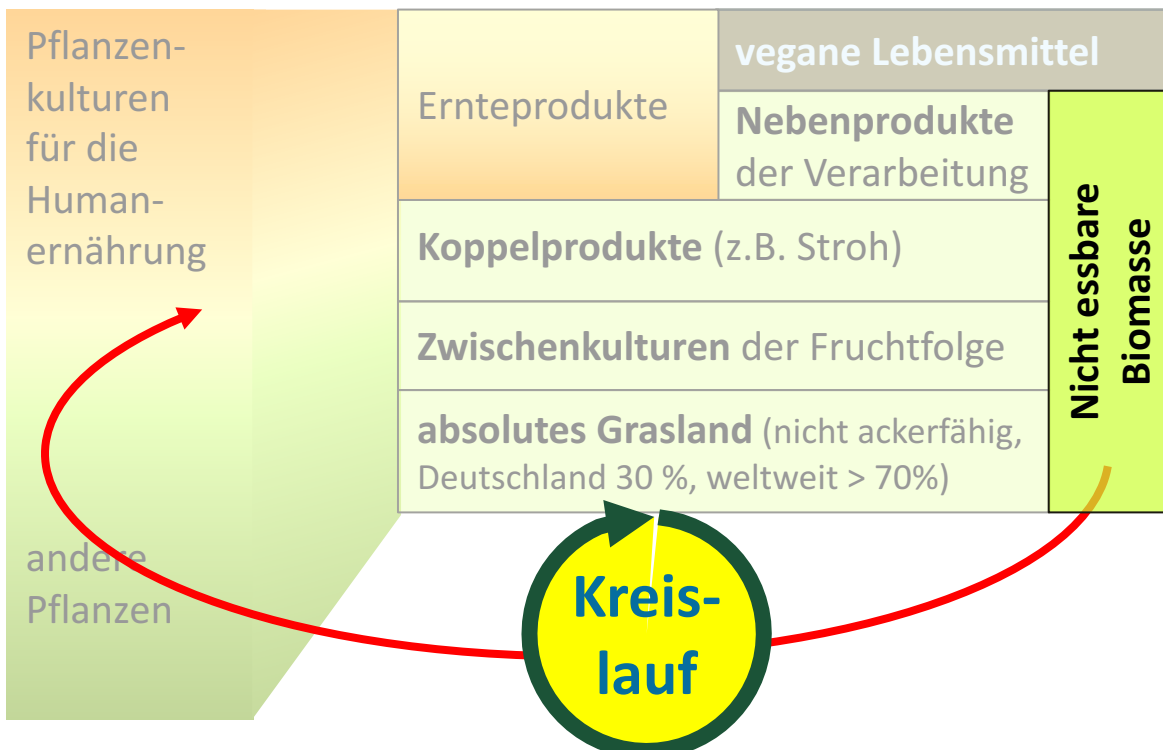
Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse



Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse



Pfade der Rückführung in den Kreislauf:

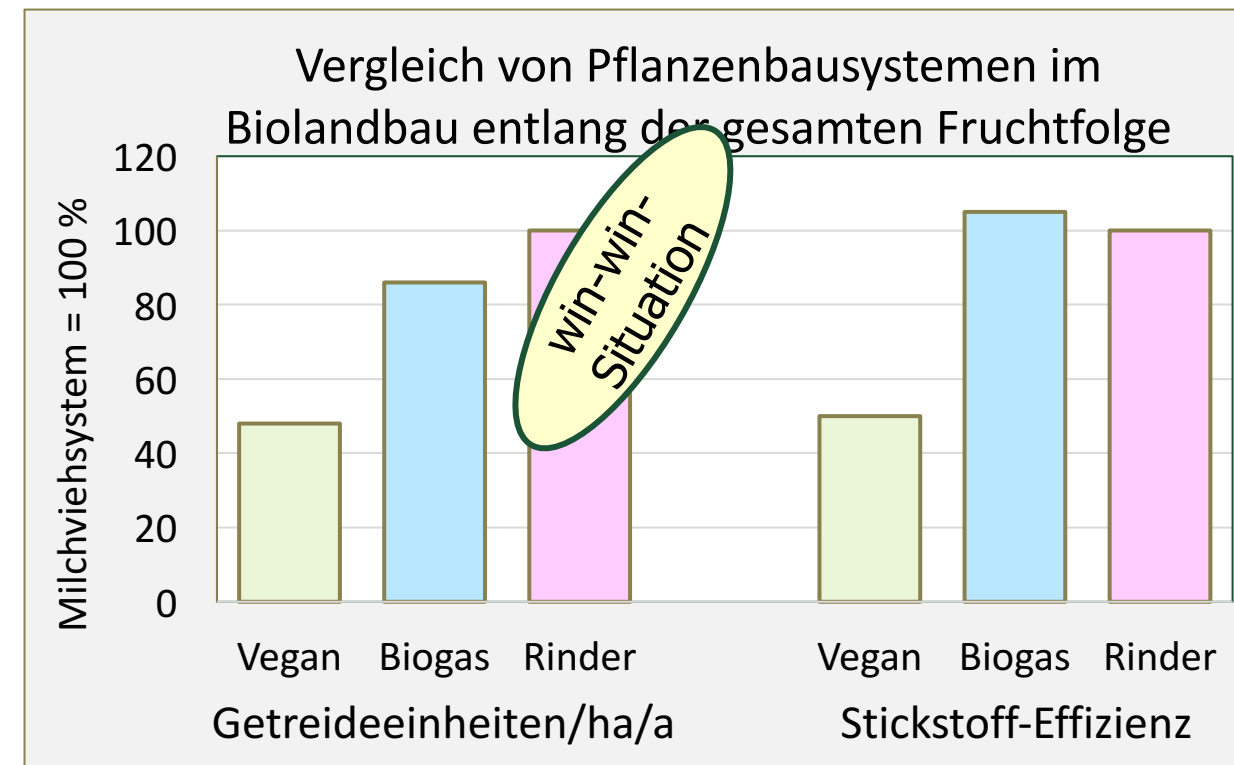
- **Alles zurück auf das Feld ("vegane Fruchtfolge"):** ineffizient, hohe Emissionen.
- **Vergärung zu Biogas (CH_4):** Gärreste sind hochwertiger Dünger und können punktgenau ausgebracht werden.
- **Verfütterung an Nutztiere:** Wirtschaftsdünger sind hochwertige Dünger und können punktgenau ausgebracht 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



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

Vor allem Wiederkäuer können Milch und Fleisch ohne Nahrungskonkurrenz zum Menschen erzeugen

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Pansenmikroben machen aus löslichem Stickstoff wertvolles Eiweiß (quasi „veganes“ Protein). Daraus wird Milch und Fleisch. Mindestens 2/3 bis zu 100 % von Milch und Rindfleisch entstehen völlig ohne Nahrungskonkurrenz. Kraftfutter wird erst bei hoher Leistung nötig. Es kann völlig aus nicht-essbaren Komponenten bestehen (ohne Getreide, Soja, ...).

Brutto 6 bis 7 kg Milch
Netto^{*)} > 3 kg Milch,
> 750 kcal
> 100 g Eiweiß
entspricht 0,5 bis 1 kg
veganes Lebensmittel

**) inkl. Futterbedarf für das Gesamtsystem (Aufzucht von Jungvieh, Erhaltung von Milchkühen, etc.)*



Wiederkäuer
generieren zusätzliche
Nahrung ohne
Konkurrenz zum
Menschen

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

Nutztierhaltung versus Klimaschutz – – Brauchen wir überhaupt noch Rinder?

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

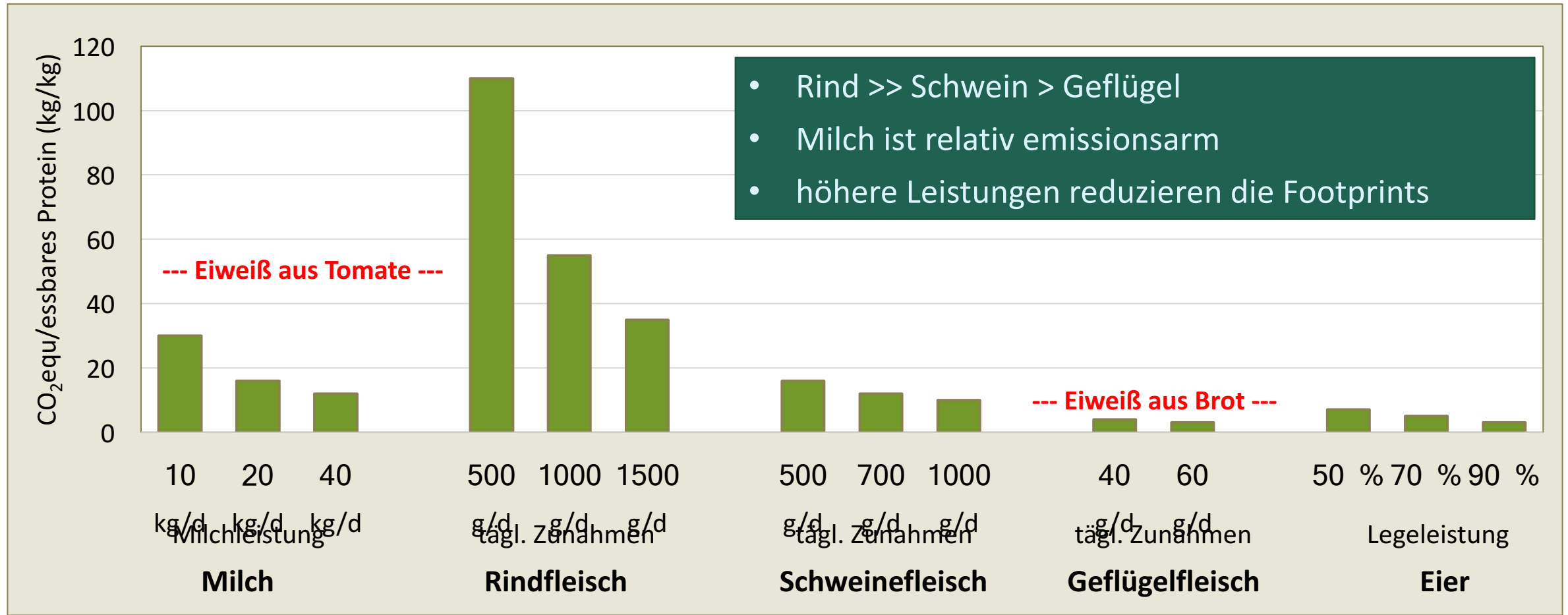
Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Fazit

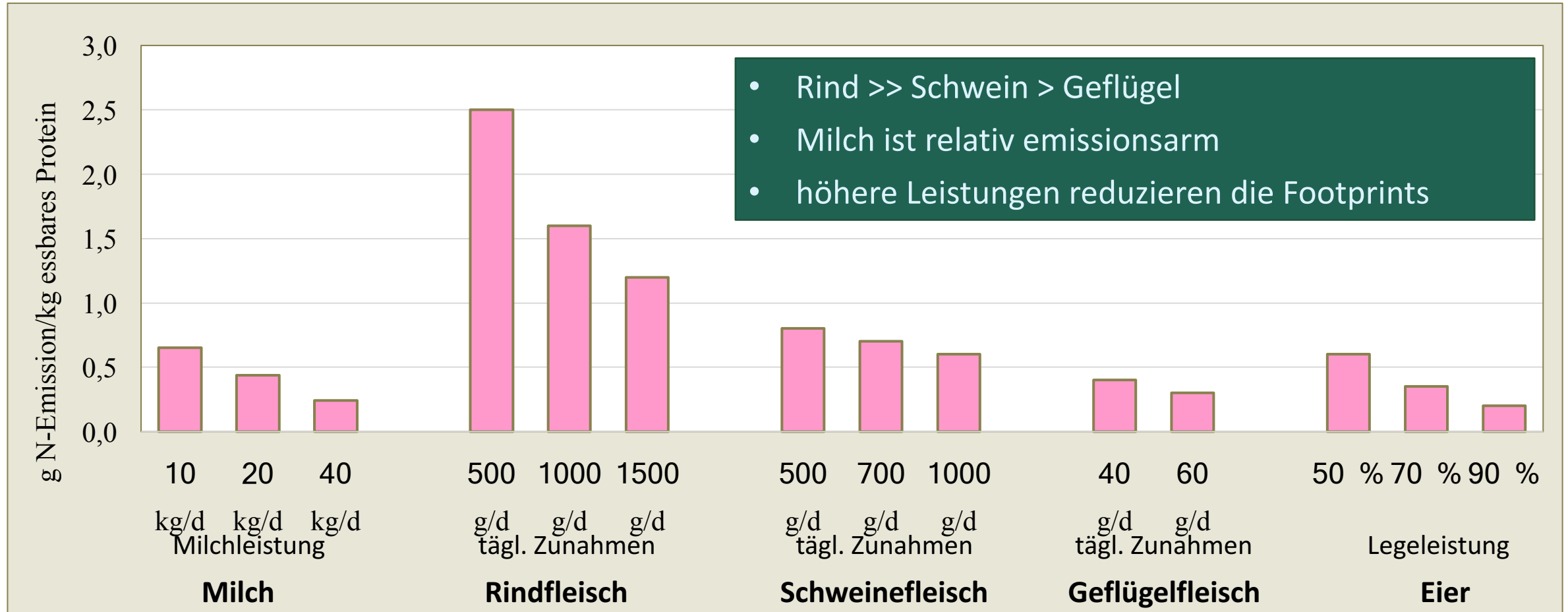
Carbon-Footprints tierischer Lebensmittel bezogen auf essbares Eiweiß



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

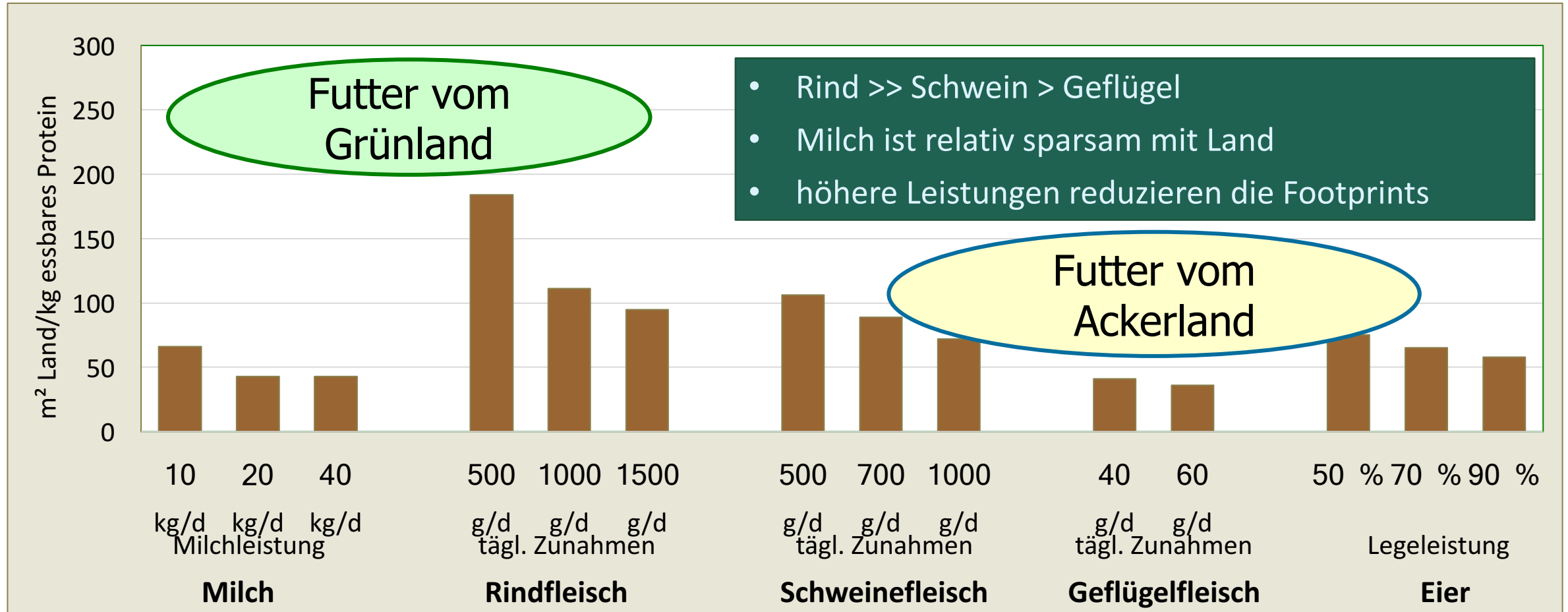
(Windisch und Flachowsky 2020)

Stickstoff-Emissionen bezogen auf essbares Eiweiß im tierischen Produkt



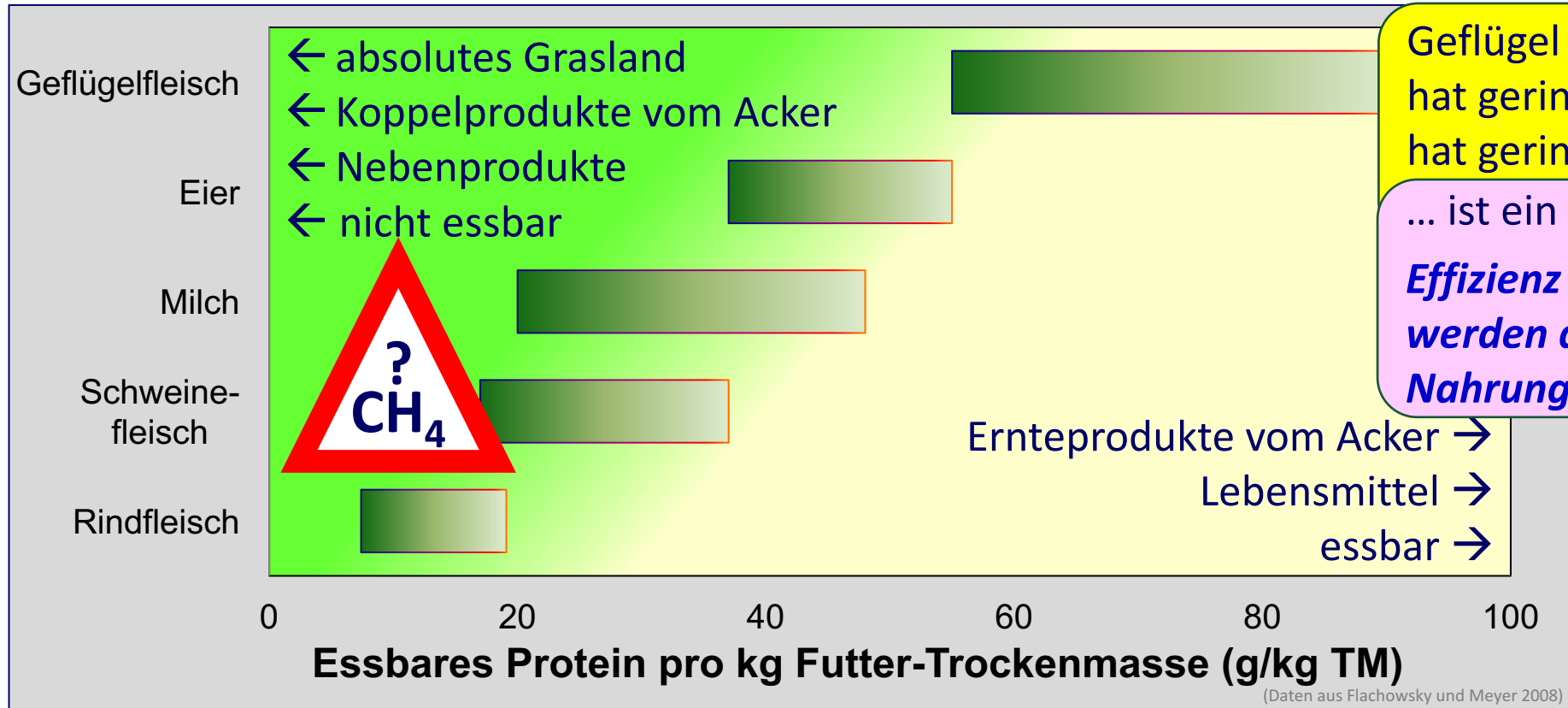
(Flachowsky und Lebzien 2006)

Land-Footprint bezogen auf essbares Eiweiß im tierischen Produkt



(Windisch und Flachowsky 2020)

Zielkonflikt: Emissionen – Effizienz – Nahrungskonkurrenz



Geflügel ist am effizientesten,
hat geringsten Ressourcenverbrauch,
hat geringste sektorale *footprints*,

... ist ein Nahrungskonkurrent.

**Effizienz und Umwelt/Klimaschutz
werden derzeit größtenteils mit
Nahrungskonkurrenz erkaufte.**

Die nicht essbare Biomasse wird am effizientesten durch
Verfütterung an Wiederkäuer verwertet.

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

„... Früher gab es doch viel mehr Wiederkäuer als heute. Und der jüngste Abbau des Bestands an Wiederkäuern hat die CH₄-Emission ja ohnehin schon reduziert ...“

(*grandfathering*)

Welche Vorteile hat die Drosselung der CH₄-Emission für das Klima?

Was „kostet“ die Drosselung der CH₄-Emission von Wiederkäuern im Gesamtsystem?

Klimakiller Kuh ist ein irreführendes Narrativ (2)

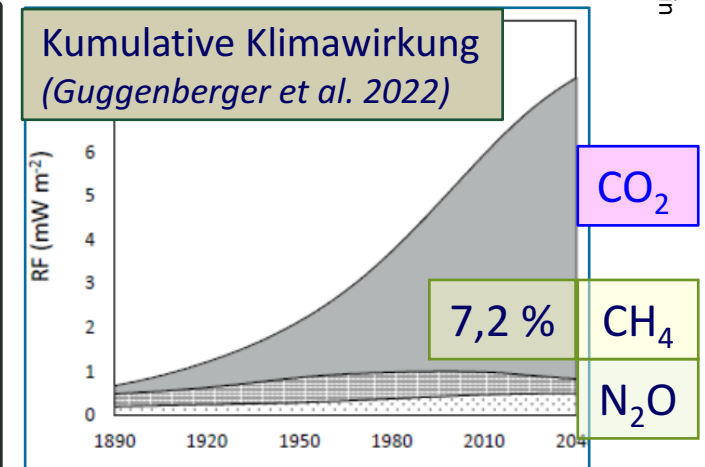
1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

- Die CH_4 -Bildung ist für die Funktionalität des Pansens unverzichtbar. Sie schützt vor Störungen der Fermentation (Bildung von Ethanol).
- Die CH_4 -Bildung hängt primär vom Futterverzehr ab. Je höher die Futtereffizienz des gesamten Tierhaltungssystems, desto geringer die „ CH_4 -Bürde“ des erzeugten Lebensmittels (Milch, Fleisch).



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

- CH_4 ist ein sehr wirksames Treibhausgas (85 x CO_2).
- CH_4 ist sehr kurzlebig (HWZ = ca. 8,2 Jahre).
- CO_2 ist extrem langlebig und reichert sich in der Atmosphäre fortlaufend an.
- Die Klimabeitrag von CH_4 relativ zu CO_2 sinkt (Allen et al. 2018; sog. Oxford-Modell)
- Maßnahmen gegen CH_4 wirken sehr schnell, lösen aber nicht das langfristige Problem der CO_2 -Akkumulation.



Quo vadis CH₄?

Welche Sichtweise bestimmt unsere Entscheidungen?

Kurzfristige Perspektive:

Die Abschaffung der Wiederkäuer ist der rettende Schleudersitz aus einem abstürzenden Flugzeug unmittelbar vor dem Crash. Das Flugzeug wird geopfert.

Jährliche Bilanz an CO₂-Äquivalenten

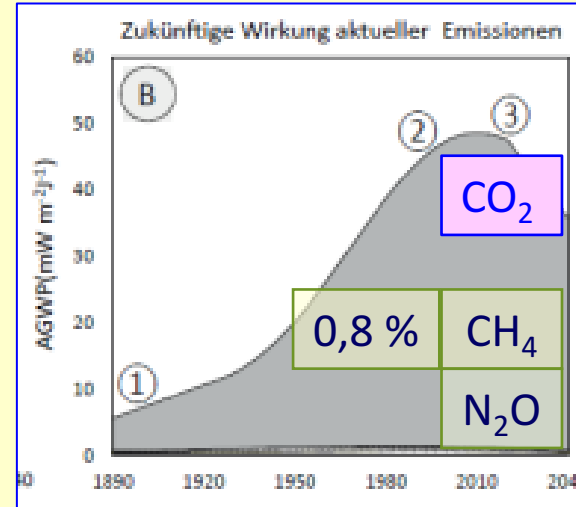
(aktuelle Sicht, z.B. UBA 2022)

Deutschland, Jahr 2020:
6,7 % aller CO₂-Äquivalente sind CH₄-Emissionen (3,2 % aus Tierhaltung)

Die Berechnung der CO₂-Äquivalente enthält bereits die Kurzlebigkeit des CH₄. Die unmittelbare Klimawirkung von CH₄ ist etwa dreimal so hoch. Die Drosselung von CH₄ wirkt schnell.

Kumulative Klimawirkung projiziert auf das Jahr 2040

(inkl. 30 % Drosselung von THGs ab 2022) (Guggenberger et al. 2022)



Mittel- bis langfristige Perspektive:

Für das Klimas ist nur noch CO₂ relevant. Wiederkäuer (inkl. CH₄) sind die „Tragflächen“ einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion

Hauptziel: Minimierung der Emissionen von CO₂ (fossile Energie)

Aufbau von CO₂-Senken, begleitende Minimierung der CH₄-Emissionen

Methode: Förderung von Grünland und Wiederkäuern.

Die Verfütterung der nicht essbaren Biomasse fördert die Nachhaltigkeit und den Klimaschutz

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Die Emissionen und Footprints, die durch die unvermeidlich anfallende, nicht essbare Biomasse verursacht werden, sind unabhängig vom Pfad der Rezyklierung (Verrotten, Biogas, Nutztiere)

(CH₄ hat mittelfristig keine Bedeutung).

Der Verzicht auf die Verfütterung an Nutztiere:

- bringt keine signifikante Entlastung von Umwelt und Klima.
- vernichtet enorme Mengen an Lebensmitteln, die ohne Nahrungskonkurrenz erzeugt wurden.
- zwingt zur Ersatzbeschaffung durch eine intensivere Produktion von veganen Lebensmitteln. Dadurch steigen die Emissionen und Footprints je Einheit erzeugter Nahrung (kcal, Eiweiß, ...).

Die Umweltwirkungen der Nahrungsproduktion erreichen ihr Minimum nur mit Nutztieren

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Received: 18 December 2018 | Revised: 2 April 2018 | Accepted: 30 April 2018
DOI: 10.1111/gcb.14321

RESEARCH REVIEW

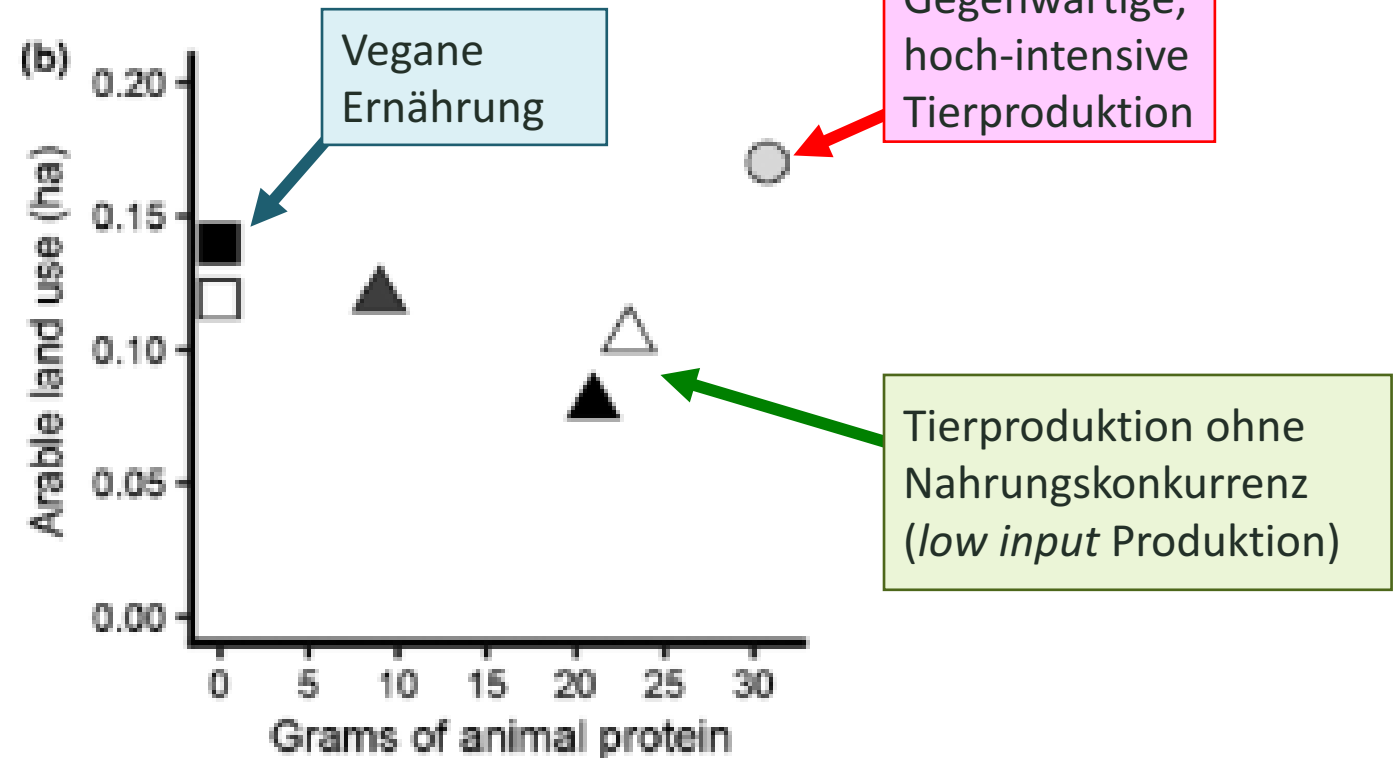
WILEY Global Change Biology

Defining a land boundary for sustainable livestock consumption

Hannah H. E. Van Zanten¹ | Mario Herrero² | Ollie Van Hal¹ | Elin Rööß³ | Adrian Muller^{4,5} | Tara Garnett⁶ | Pierre J. Gerber^{1,7} | Christian Schader⁴ | Imke J. M. De Boer¹

Die aktuelle, hoch-intensive Tierproduktion verursacht hohe Footprints und Emissionen, ebenso wie eine rein vegane Landwirtschaft.

Das Minimum wird nur mit Nutztieren erreicht, die erzeugte Menge an Nahrung ist reduziert.



Nutztierhaltung versus Klimaschutz – – Brauchen wir überhaupt noch Rinder?

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Fazit

Kunstfleisch (*cellular meat*), die Zukunft?



Kein Tier muss sterben
Kein Konflikt mit dem Tierwohl
Hohe Hygiene und Sicherheit
(Ausnahme: Antibiotika?)
Keine Verluste am Schlachthof
(Verdauungstrakt, Knochen,...)

Das Problem von Kunstfleisch ist das Kulturmedium

1 kg veganes Lebensmittel erzeugt mindestens 4 kg nicht essbare Biomasse

Herstellung des
Kulturmediums
aus essbarer
Pflanzenbiomasse



Kunstfleisch ist ein
Nahrungskonkurrent
des Menschen.

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

Kunstfleisch ist erst dann eine Alternative,
wenn es mit nicht essbarer Biomasse „gefüttert“ werden kann.

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 keine „Alternativen“, sondern komplementäre Lebensmittel zur Fleisch, Milch und Eiern. Sie sind Teil der Kreislaufwirtschaft.

Die Kombination mit der Verfütterung der Nebenprodukte an Nutztiere erzeugt ein Maximum an Lebensmitteln aus derselben Biomasse bei weitgehend unveränderten Emissionen (win-win-Situation).

Nutztierhaltung versus Klimaschutz – – Brauchen wir überhaupt noch Rinder?

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Fazit

Der Rückzug der Nutztierfütterung auf die nicht essbare Biomasse hat gravierende Folgen

Szenario für die Schweiz: nur noch nicht essbare Biomasse an Nutztiere, ökologische Tierhaltung (Zürcher Hochschule für Agrarische Wissenschaften, zhaw, 2018).

Rind-
fleisch

↓ um 40 %

Milch
(produkte)

↓ um 30 %

Schweine-
fleisch

↓ um 70 %

Geflügel-
fleisch

↓ um 99 %

Eier

↓ um 95 %

Die begrenzte Menge an nicht essbarer Biomasse wirkt stark limitierend auf die Gesamtproduktion an Lebensmitteln durch Nutztiere.

Dadurch sinken indirekt auch die Emissionen aus der Tierhaltung (Verzicht auf Nahrungskonkurrenz durch Nutztiere).

Die begrenzte Futterqualität limitiert die Schweineproduktion sehr stark und die Geflügelproduktion extrem stark.

Wiederkäuer können die Produktion von Lebensmitteln am besten aufrecht erhalten.

Notwendigkeit zur Optimierung der Futtereffizienz der nicht essbaren Biomasse.

Die Futtereffizienz optimieren = mehr Leistung und weniger Emissionen

➤ Kein Futter verschwenden

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

➤ ...

➤ ...

➤ ...

○ ...

○ ...

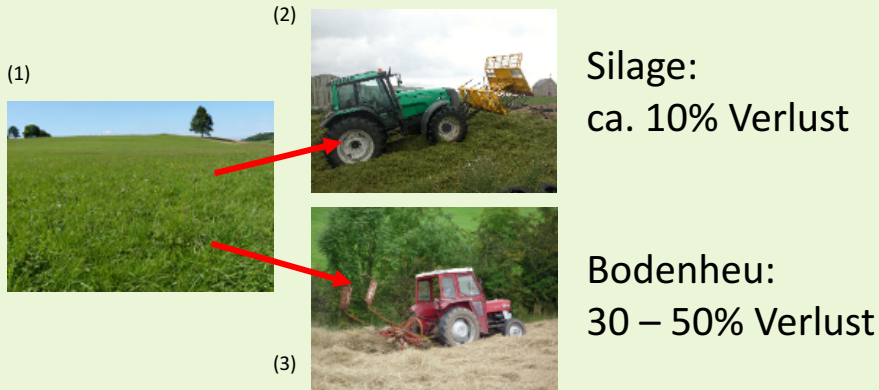
○ ...

○ ...

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

Aufwuchs → Ernte → Konservierung → Transport → Verarbeitung → Fütterung

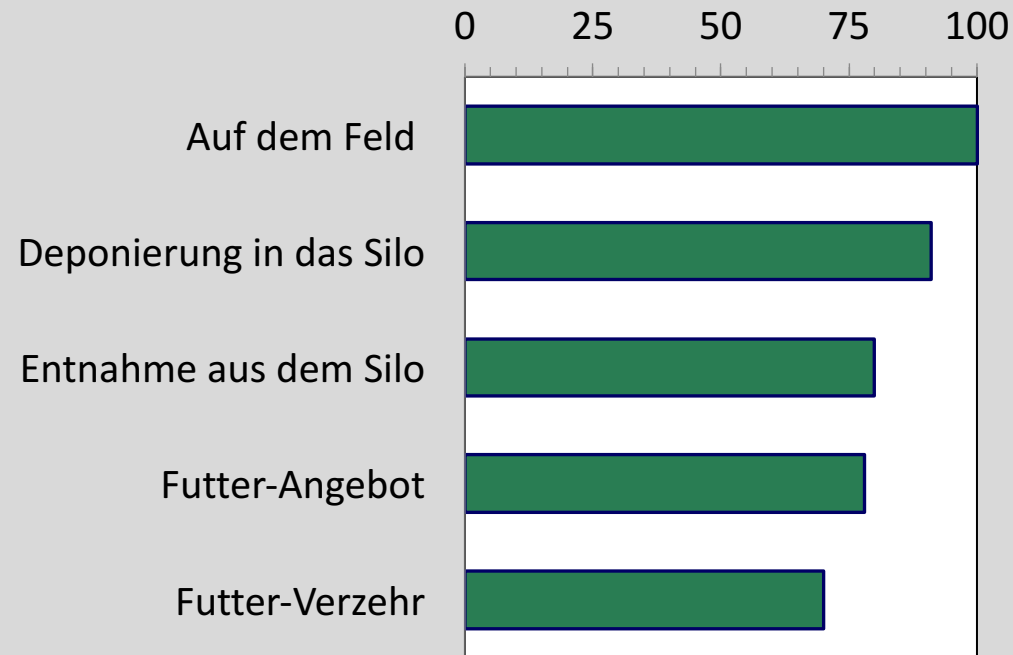
Ernte- und Konservierungsverfahren steuern massiv die Verluste an Biomasse



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>

Maximale Nutzung der bereits vorhandenen, nicht essbaren Biomasse: welches System?

z.B. Grünland: Weide (Sommer) + Grassilage/Heu (Winter):
Gesamtertrag an Futterenergie ca. 60 GJ ME/ha/Jahr



Von GT1976 - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=70080909>



Door User:Gerhard Elsner - Eigen werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3148764>

Mutterkuh-Haltung:
1 Schlachtkalb pro ha/Jahr,
(300 kg Lebendmasse)
ca. 80 kg Fleisch bzw.
16 kg essbares Protein/ha/Jahr

Milchvieh-Haltung:
1 Milchkuh/ha/Jahr
(mindestens 3500 kg Milch/Jahr)
130 kg essbares Protein/ha/Jahr

Die Futtereffizienz optimieren = mehr Leistung und weniger Emissionen

➤ 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 die physiologische Leistungsfähigkeit

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

Nutztierhaltung versus Klimaschutz – – Brauchen wir überhaupt noch Rinder?

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Alternativen in Sicht?

Wohin geht die Reise?

Fazit

Take home message

- Landwirtschaftliche Biomasse ist ein hochwertiges Primärprodukt. Nichts darf verschwendet werden, weder die essbare noch die nicht-essbare Biomasse (Relation 1:4).
Priorisierung: vegane Nahrung > Futtermittel > Energiequelle.
- Auf der limitierten landwirtschaftlichen Nutzfläche steht die Gesamtproduktion an Nahrung (vegan + tierisch) im Einklang mit dem Umwelt- und Klimaschutz bei:
 - Verzicht auf Nahrungskonkurrenz durch Nutztiere.
 - maximale Futtereffizienz der nicht-essbaren Biomasse: *low input – high output*.
- Verzicht auf Nahrungskonkurrenz = weniger Nutztiere = geringere Emissionen = weniger tierische Produkte (betrifft Geflügel > Schwein >> Rind und andere Wiederkäuer).

Lebensmittelsicherung in Verbindung mit Umwelt- und Klimaschutz erfordert eine standortgerechte Kreislaufwirtschaft. Das funktioniert nur mit Rindern!