

Warum Klimaneutralität und Wiederkäuerhaltung kein Widerspruch ist



W. Windisch
Lehrstuhl für Tierernährung
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

Warum Klimaneutralität und Wiederkäuerhaltung kein Widerspruch ist

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Wohin geht die Reise?

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%

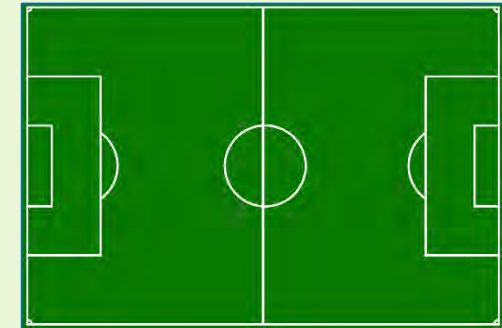
Weltweit werden über $\frac{3}{4}$ der Ernte an Soja und über ein Drittel der Ernte an Getreide und Mais an Nutztiere verfüttert.

Die Verknappung der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist wie die Klimakrise eine enorme, globale Bedrohung.
Nutztiere dürfen keine Nahrungskonkurrenten mehr sein.

Global verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche in m^2 /Mensch:

Jahr 1970	3800
Jahr 2020	2400
Jahr 2050	1500

(Deutschland aktuell ca. 2300 m^2 /Mensch)



Wieviel 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?



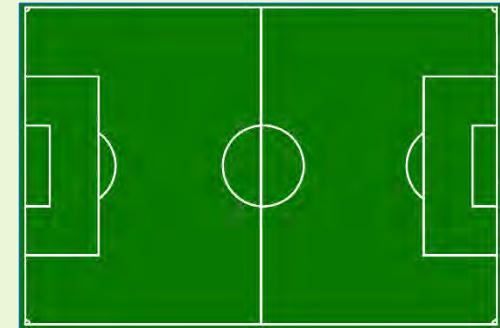
Von Elmschrat bearbeitet von VH-Halle - Eigenes Werk,
CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11032439>

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 m^2 /Mensch)

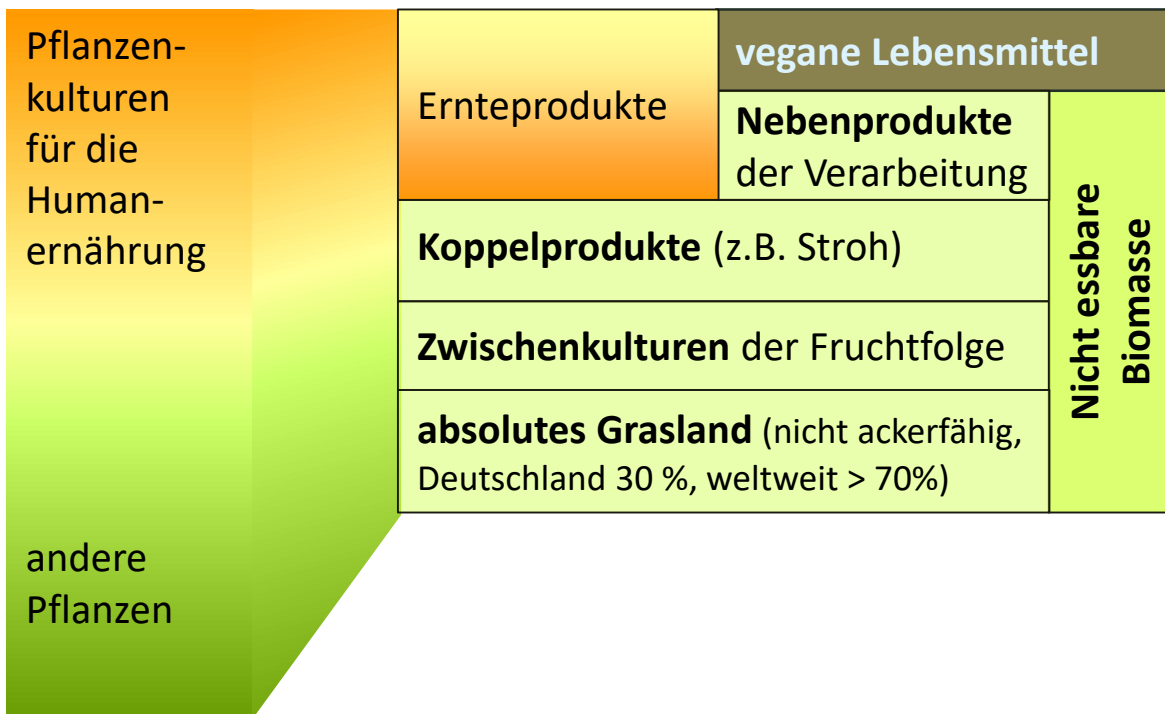


Wieviel Menschen muss ein Fußball-
feld ($7400 m^2$) pro Jahr ernähren?

jetzt	3 Menschen
im Jahr 2050	> 5 Menschen

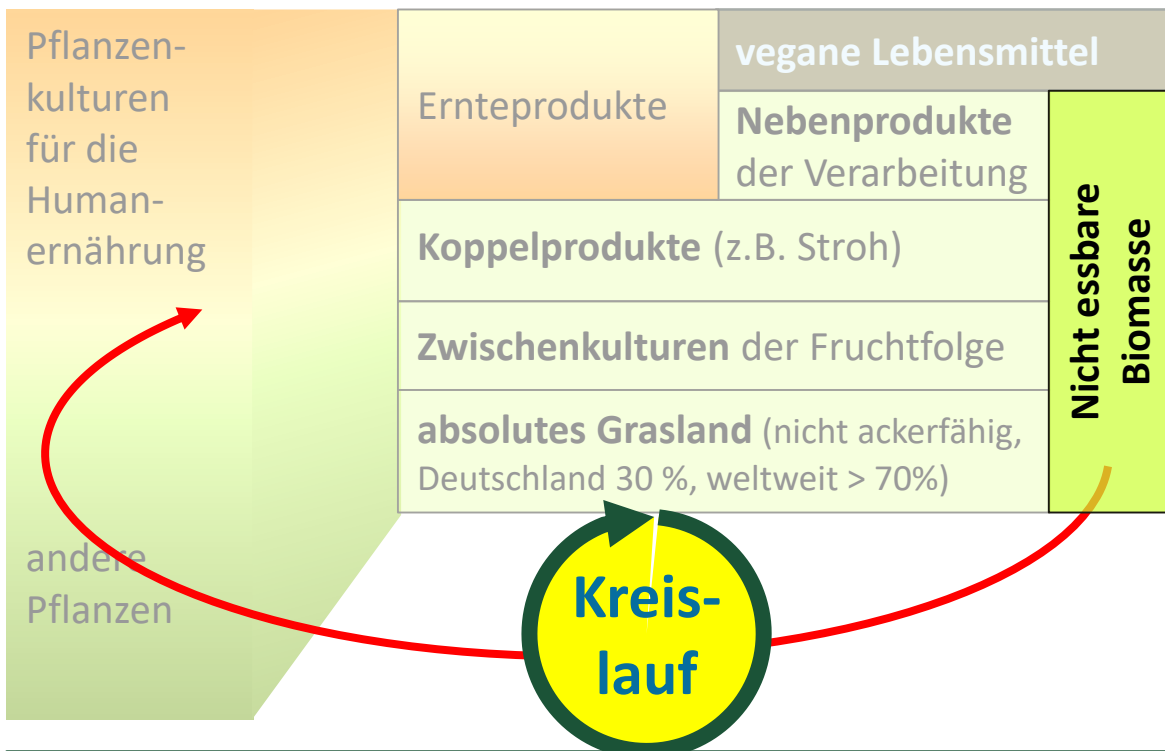
Die Landwirtschaft erzeugt überwiegend nicht essbare Biomasse

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:

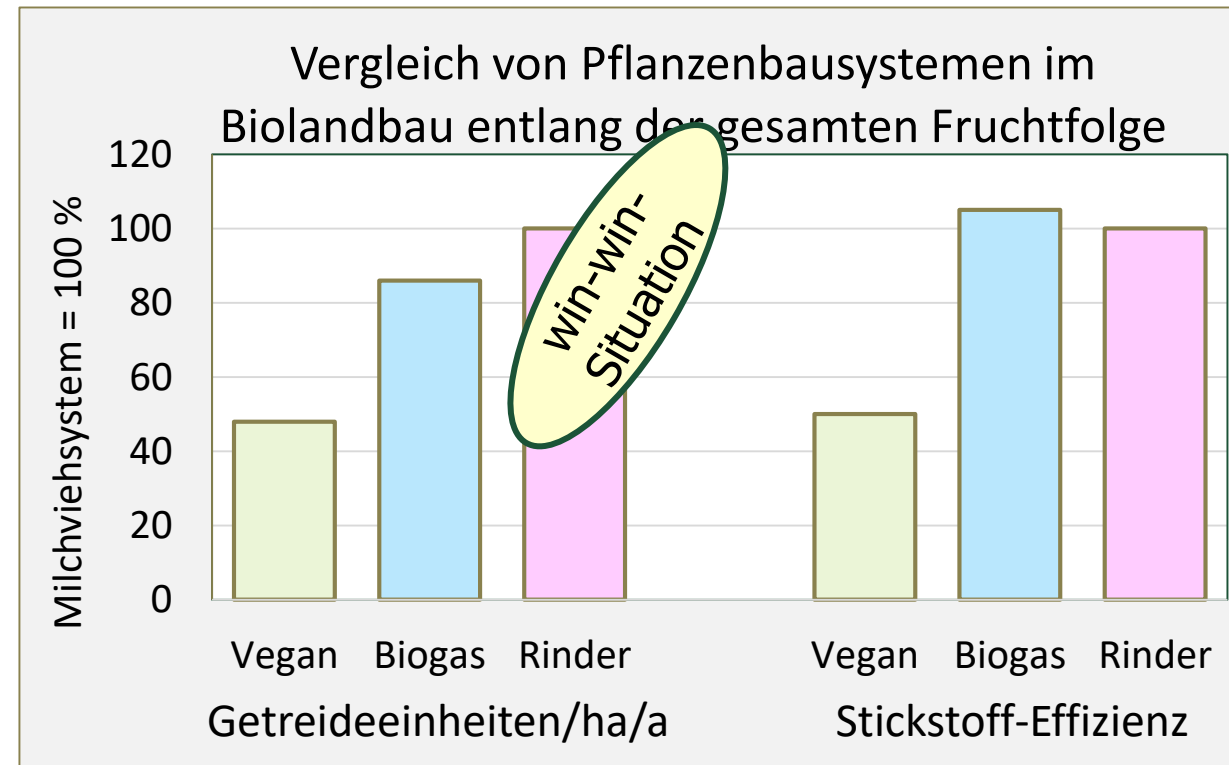
- **Alles zurück auf das Feld ("vegane Fruchtfolge"):** ineffizient, hohe Emissionen.
- **Vergärung zu Biogas (CH₄):** Gärreste sind hochwertiger Dünger und können punktgenau ausgebracht werden.
- **Verfütterung an Nutztiere:** Wirtschaftsdünger sind hochwertige Dünger und können punktgenau ausgebracht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



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 N hochwertiges Eiweiß. Daraus machen Wiederkäuer dann Milch und Fleisch.

Wiederkäuer verursachen für die Basisproduktion an Milch und Fleisch keine Nahrungskonkurrenz.

Die Zufütterung von essbaren Komponenten (Eiweiß, Getreide, etc.) wird erst bei hoher Leistung benötigt.

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

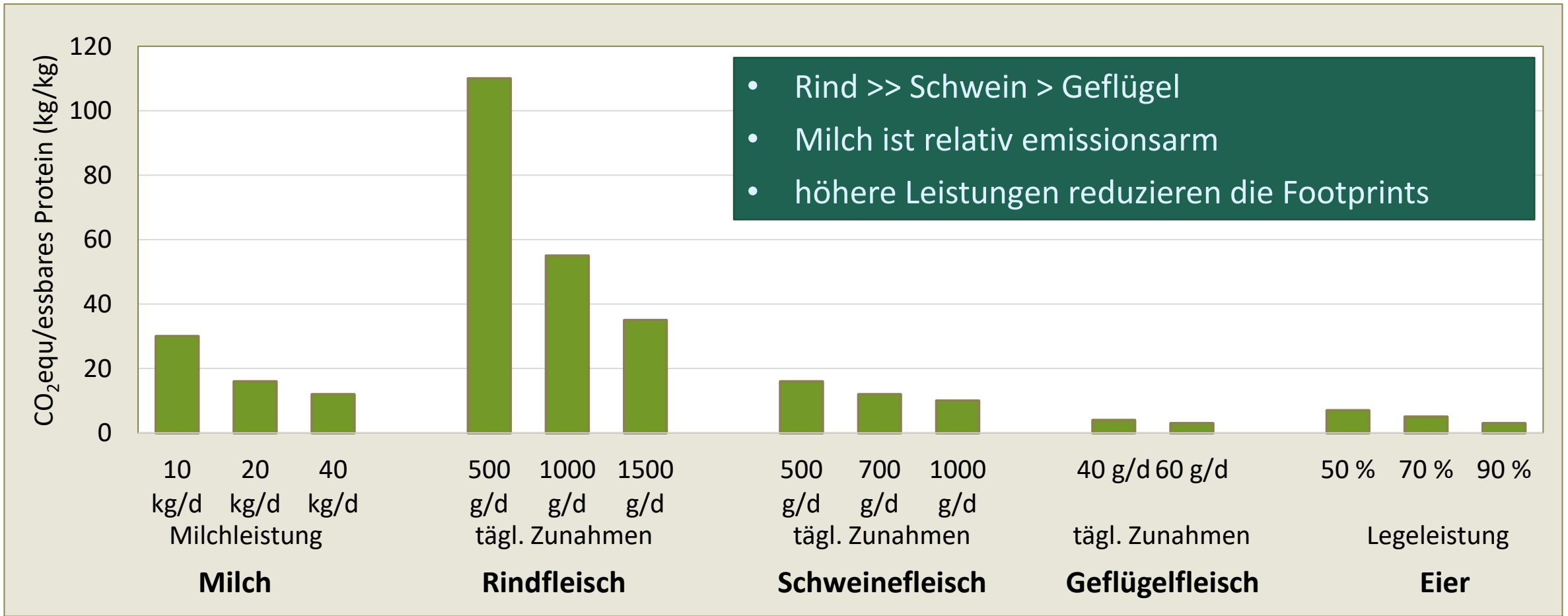
Warum Klimaneutralität und Wiederkäuerhaltung kein Widerspruch ist

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Wohin geht die Reise?

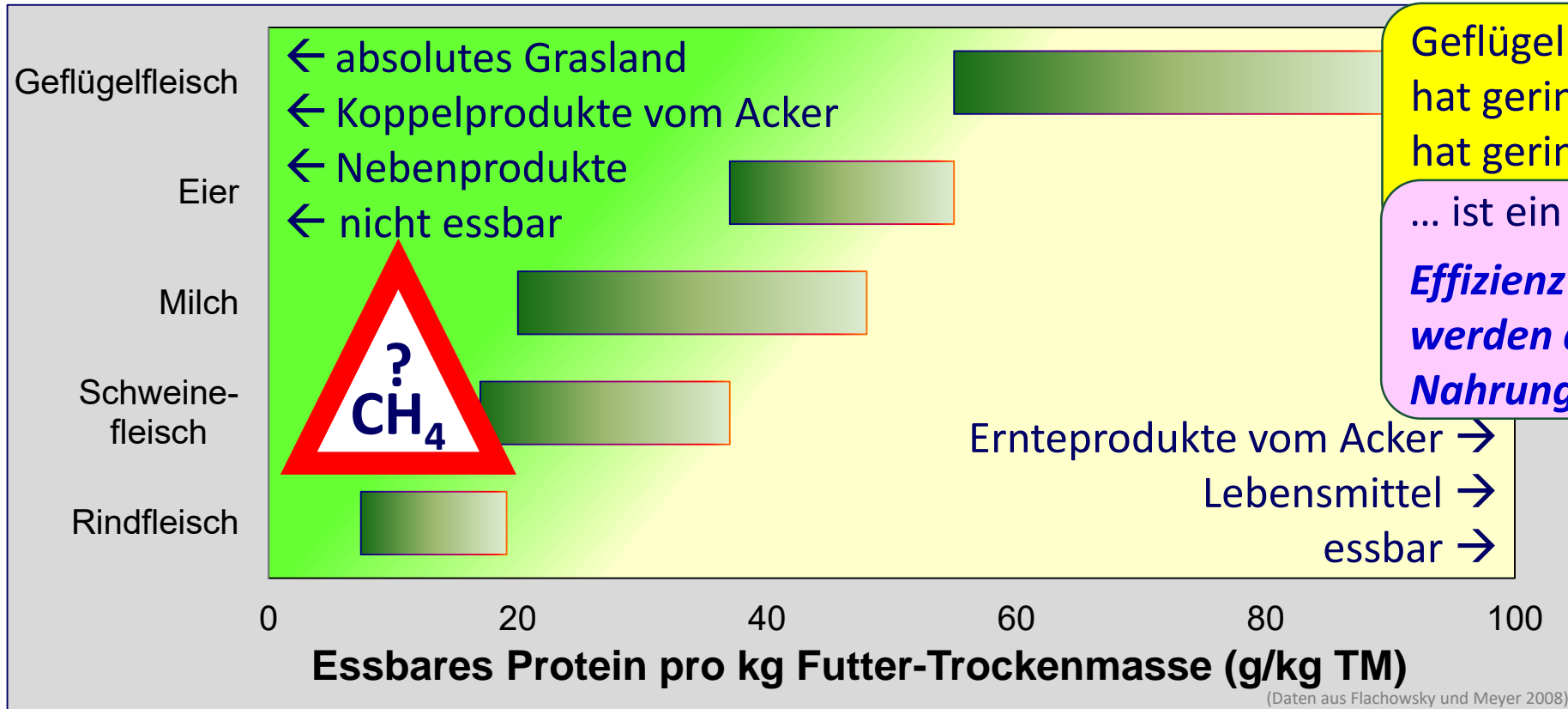
Carbon-Footprints tierischer Lebensmittel bezogen auf essbares Eiweiß



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

(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>

„... 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?

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

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 (ca. 85fach stärker als CO_2)
- CH_4 ist sehr kurzlebig, die Klimaschuld ist nach ca. 25 Jahren weitgehend getilgt (HWZ = ca. 8 Jahre)
- CO_2 ist extrem langlebig, die Klimaschuld akkumuliert seit Beginn der Industrialisierung
- Die relative Beitrag von CO_2 zur Klimakrise wächst, der von CH_4 sinkt (Allen et al. 2018; sog. Oxford-Modell)
- Die Fokussierung auf CO_2 -Äquivalente verstellt den Blick auf die Relevanz von Handlungsoptionen

Quo vadis CH₄?

Welche Sichtweise bestimmt unsere Entscheidungen?

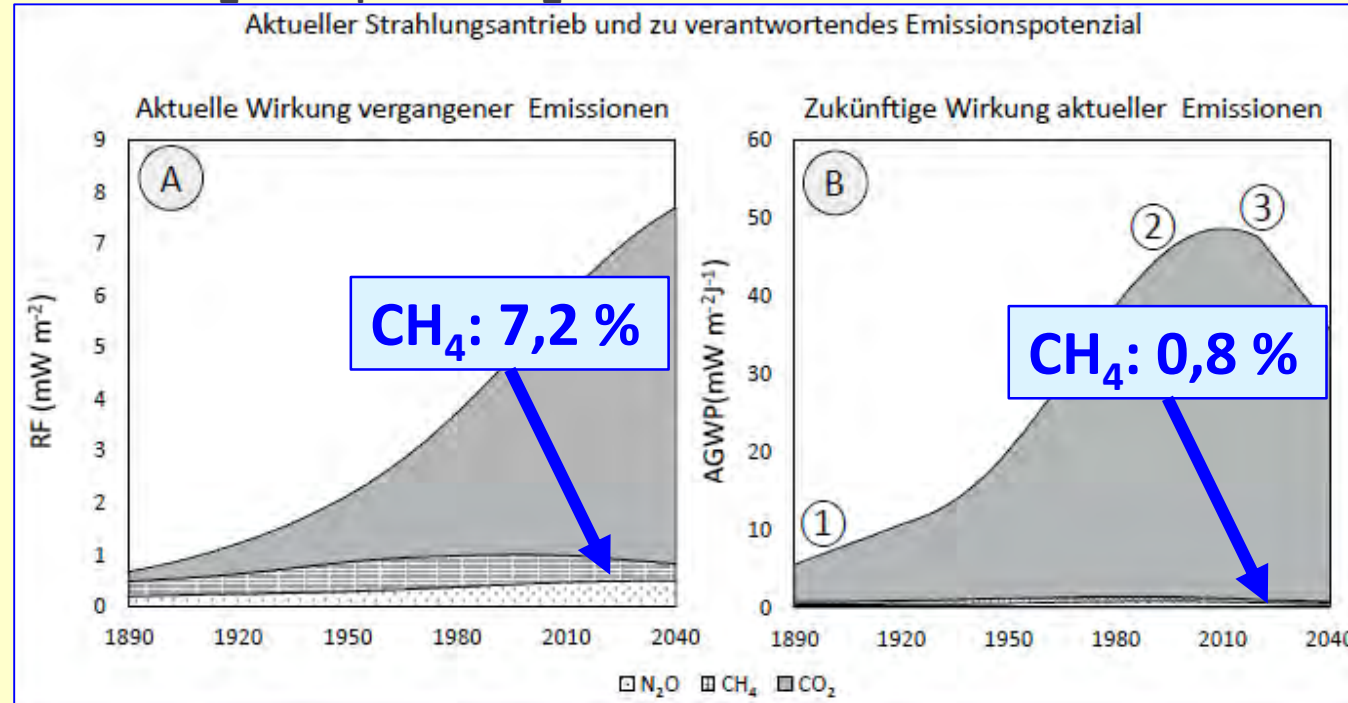
Jährliche Bilanz an CO₂-Äquivalenten

(aktuelle Sicht, z.B. UBA 2022)

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

„...CH₄-Emissionen aus der
Haltung von Wiederkäuern
sind zugunsten eines
raschen Klimaeffekts zu
reduzieren...“

Aktueller Strahlungsantrieb und Langzeitwirkungen von CO₂, CH₄ und N₂O (Österreich, Guggenberger et al. 2022)



Was wir
heute gegen
CH₄ und N₂O
entschieden,
hat für das
Klima der
Zukunft
nahezu keine
Bedeutung
mehr.

Hauptziel: Vermeidung von CO₂-Emissionen (fossile Energie), Aufbau von CO₂-Senken.
Methode: Förderung von Grünland und Wiederkäuern mit minimierten CH₄-Bürden.

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).

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

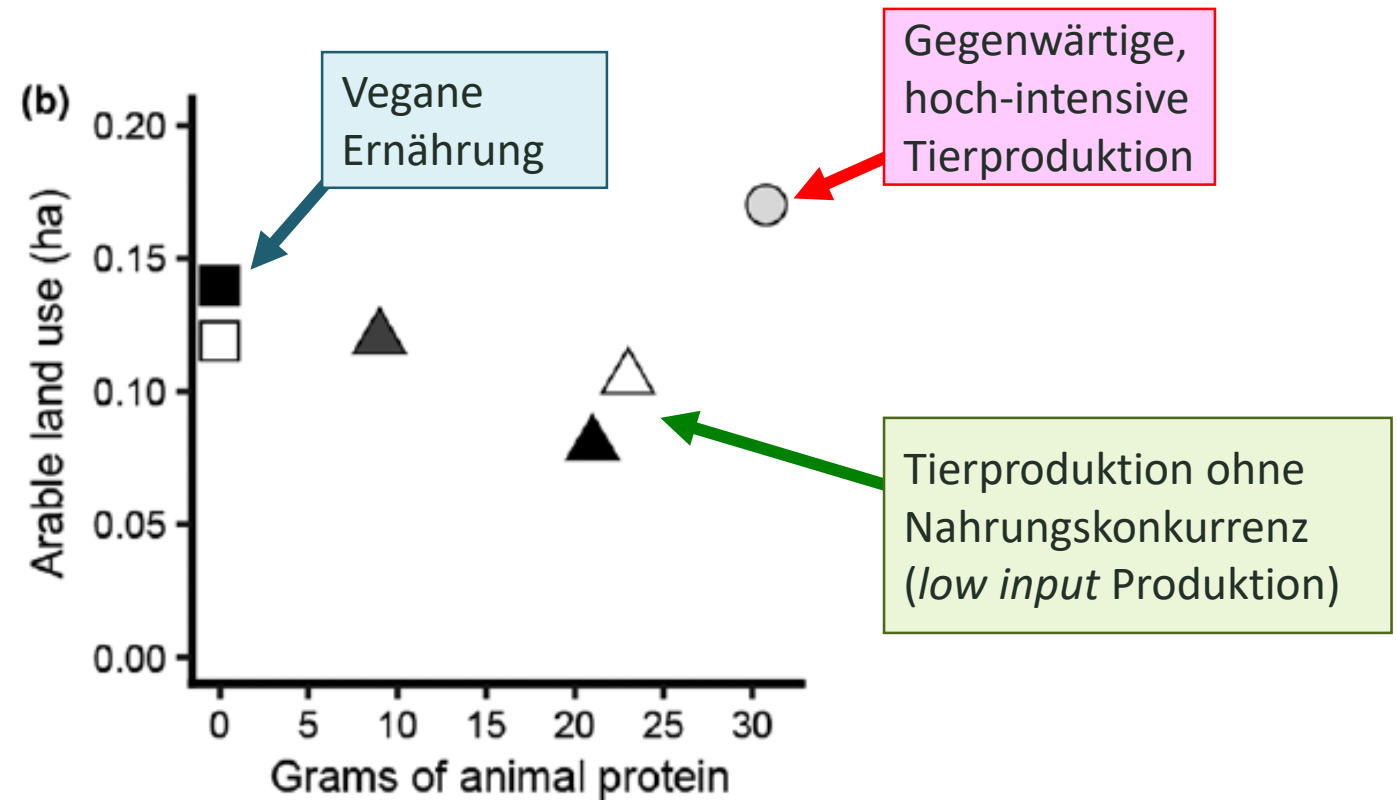
WILEY Global Change Biology

Defining a land boundary for sustainable livestock consumption

Hannah H. E. Van Zanten¹ | Mario Herrero² | Ollie Van Hal¹ | Elin Rööös³ | 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.



Warum Klimaneutralität und Wiederkäuerhaltung kein Widerspruch ist

Die Rolle der Nutztiere im agrarischen Stoffkreislauf

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Wohin geht die Reise?

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
- 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

➤ Pflanzenzüchtung auf hohen Futterwert (z.B. weniger Lignozellulose, Toxine...)

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

Take home message

- Eine hoch-intensive Tierproduktion belastet Umwelt und Klima (Nahrungskonkurrenz) und sollte gedrosselt werden. Dies ist jedoch kein Argument gegen Nutztiere *per se*.
- 1 kg veganes Lebensmittel generiert mind. 4 kg nicht essbare Biomasse. Wiederkäuer machen daraus ein zusätzliches Äquivalent von mind. 0,5 kg veganer Nahrung.
- Bezogen auf die limitierte Nutzfläche kommt die Umwelt- und Klimawirkung der Erzeugung von Lebensmitteln (vegan + tierisch) in eine Minimum:
 - bei einer standortgerechten Kombination aus Pflanzenbau und Tierproduktion.
 - bei Verzicht auf Nahrungskonkurrenz (direkt und indirekt) durch Nutztiere.
 - mit Wiederkäuern, deren CH₄-Bürde für Milch und Fleisch minimiert ist.
 - bei maximaler Futtereffizienz der unvermeidlich anfallenden, nicht essbaren Biomasse

Klimaneutralität und Wiederkäuer sind keineswegs ein Widerspruch