

Milchkuhhaltung und Umweltwirkungen

Dr. Stefan Hörtenhuber, Universität für Bodenkultur Wien

AFEMA-Hofberatertagung 2023

Freitag, 6. Oktober 2023

Schlosshotel Iglhauser am Mattsee



UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna

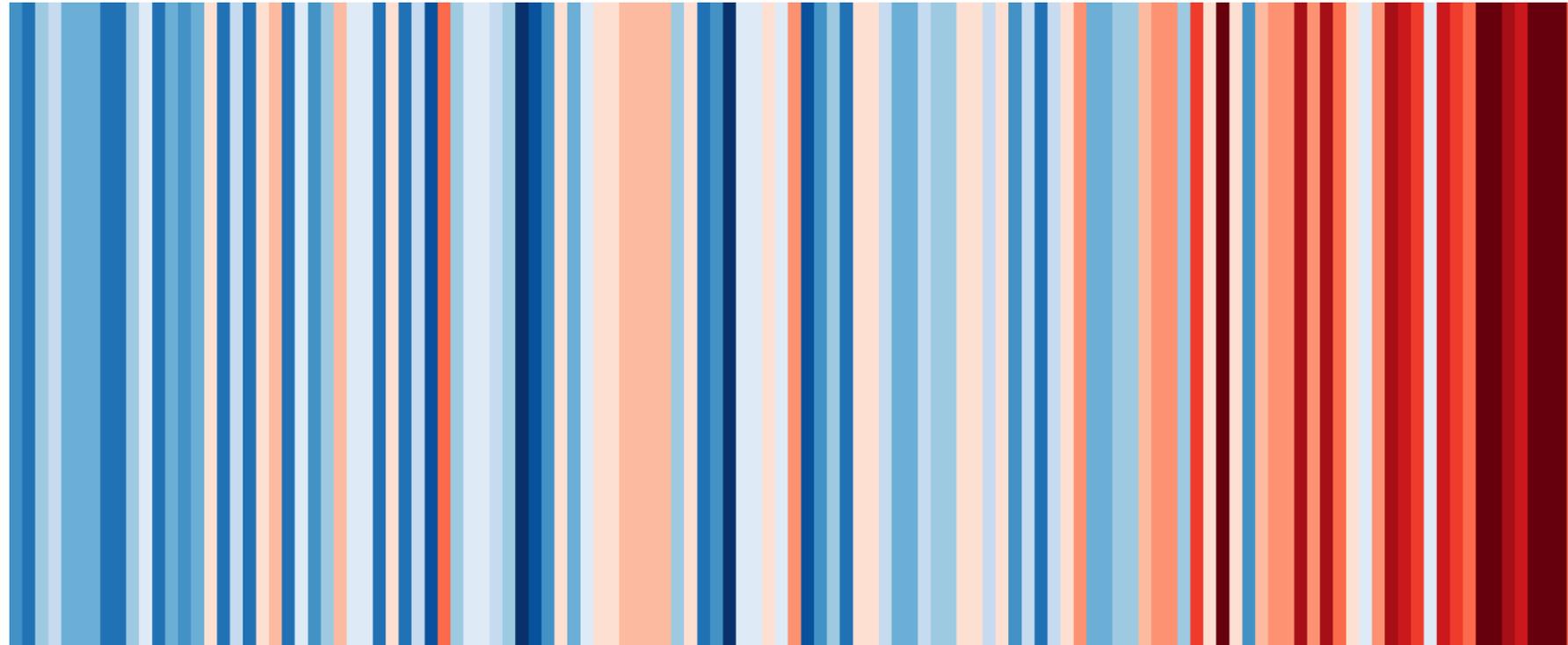


Hintergrund #1: Klimawandel – Änderung der Jahresmitteltemperaturen in Österreich



UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna

1901 1920 1940 1960 1980 2000 2021



1901-2021 in Österreich

<https://showyourstripes.info/s/europe/austria/all>

Hawkings (2022)



-1,5

-1

-0,5

0

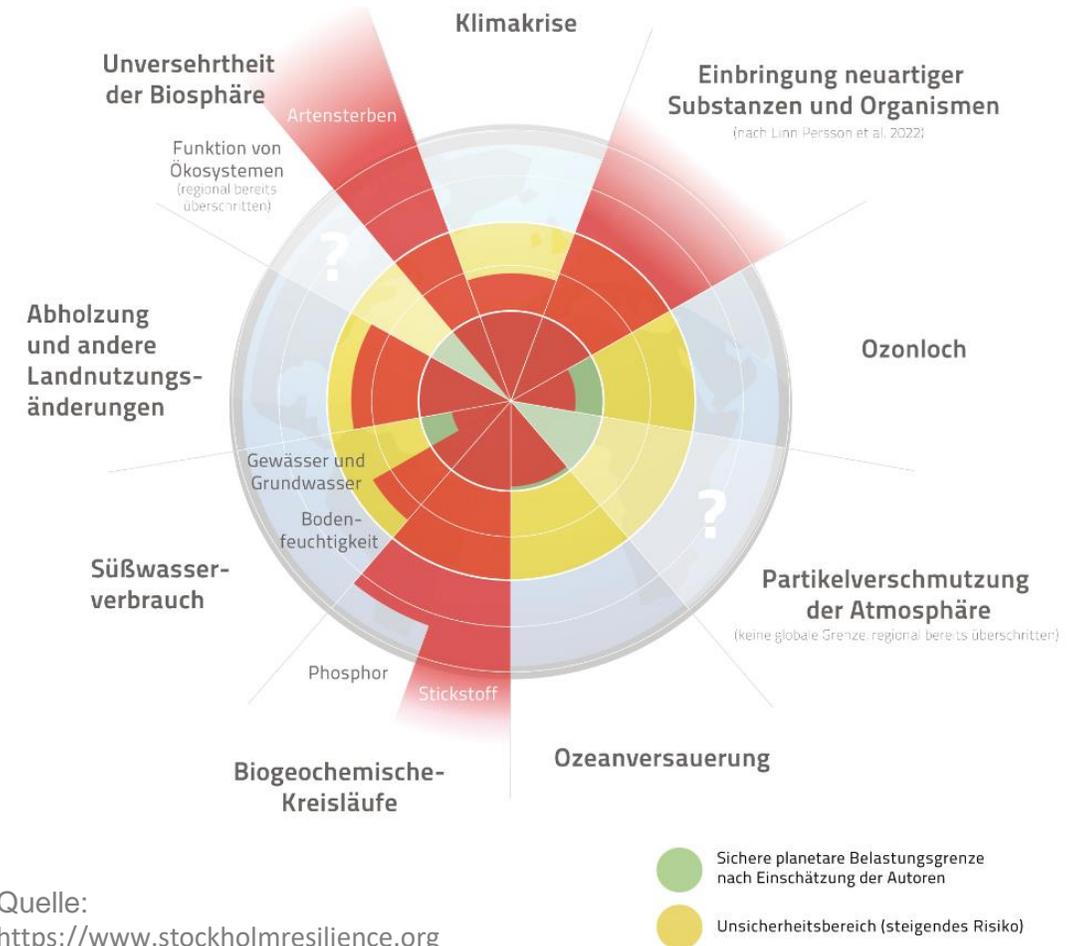
0,5

1

1,5 °C

Hintergrund #2: Nachhaltigkeitsprobleme der Tierhaltung/ Milcherzeugung und Vorteile österr. Milch

- N-Verluste und THG-Emissionen
- Landnutzungsänderungen (→ THG)
- Arten- und Ökosystem-Verluste
- Beanspruchung fossiler Energie (→ THG)
- Flächenbedarf bzw. Lebensmittel-Konversionseffizienz (Nahrungskonkurrenz)

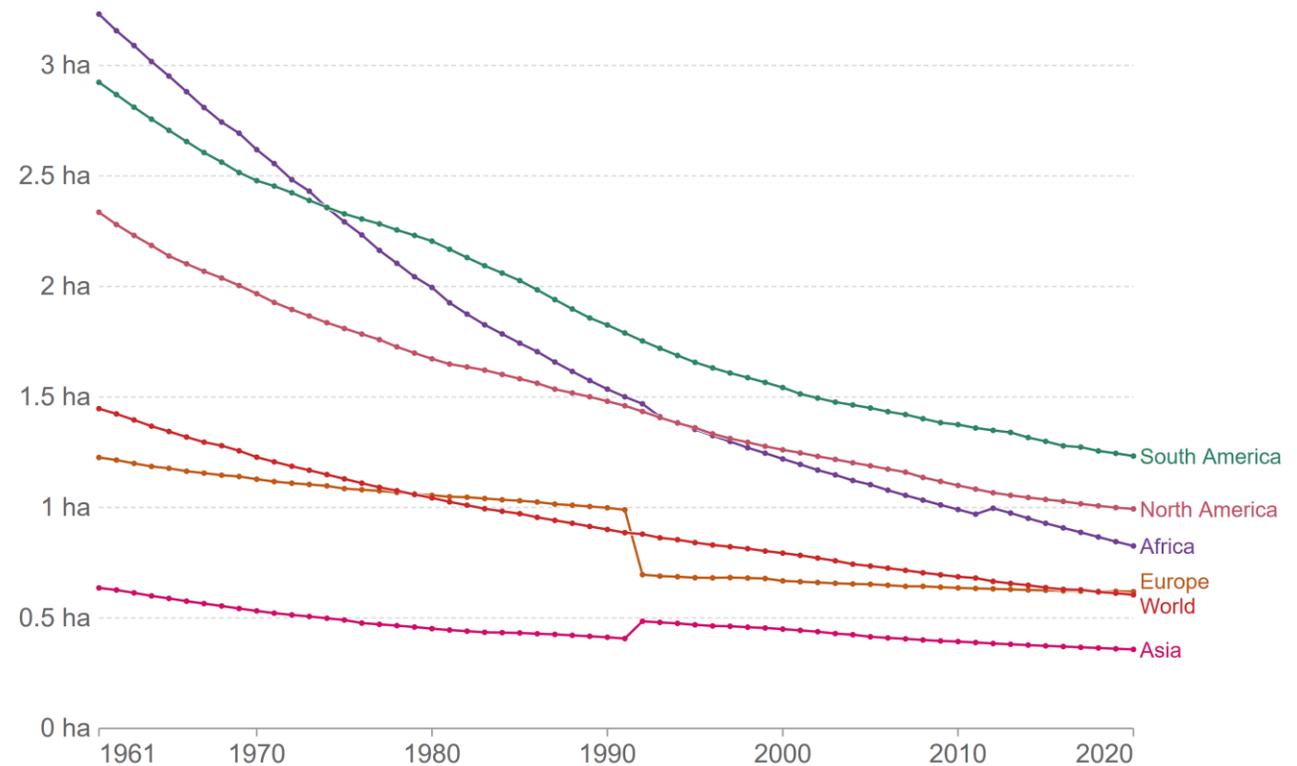


Hintergrund #3: Bevölkerungswachstum & Flächenverbrauch

- Anstieg der Weltbevölkerung seit 1961 um +158%
 - Reduktion der Flächen und der Produktivität durch Klimawandelfolgen
- Effizienter Umgang mit Acker- und Grünland und Koppelprodukten

Agricultural land per capita

Agricultural land is the sum of cropland and land used as pasture for grazing livestock.

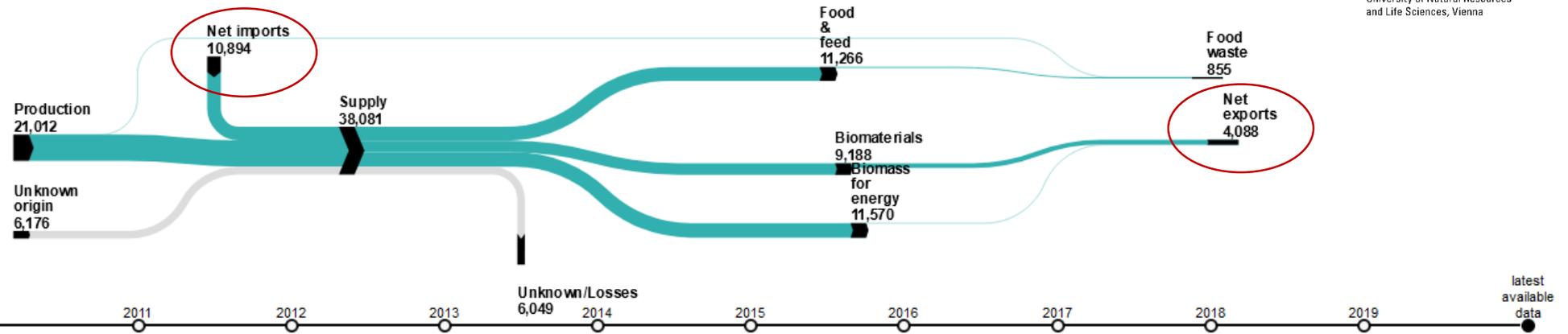


Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations

OurWorldInData.org/land-use • CC BY



Net imports: 10,894 Production: 21,012 Uses: 32,024 Net exports: 4,088 Total food waste: 855



Source: data from the BIOMASS project, European Commission – Joint Research Centre.

Please note: Supply and use figures might not match due to estimation errors, stock changes, waste and/or loss of biomass or differences in the data sources used.

Gaps derive from missing or incorrectly reported data, data not assigned to a specific category or data that cannot be estimated.

The data point "Latest available data" corresponds to the latest data available from each sector: 2019 for agriculture, 2016 for fisheries and aquaculture and 2017 for forestry.

https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIOMASS_FLOWS/

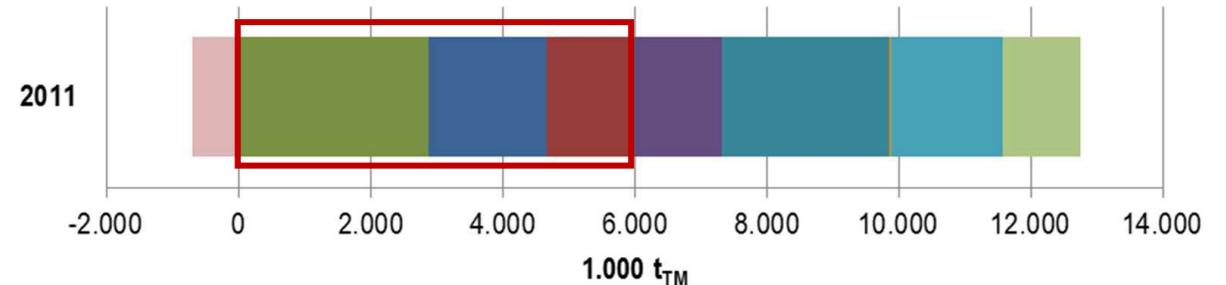
Netto in Österreich genutzte Biomasse:

36% als Bioenergie

35% als Lebens- und Futtermittel

29% als Biomaterialien

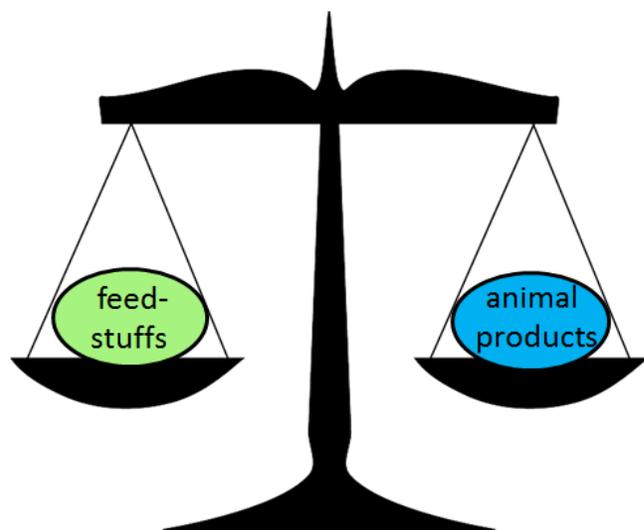
- Ressourcen bestmöglich nutzen!
- Aber keine Überproduktion mit Importen



- Export diverser Futtermittel
- Extensivgrünland
- Silomais, Grünmais, Futterrübe
- Hülsenfrüchte
- Pflanzliche Öle
- Import diverser Futtermittel
- Wirtschaftsgrünland
- Feldfutter
- Getreide
- Kartoffeln
- Diverse Futtermittel

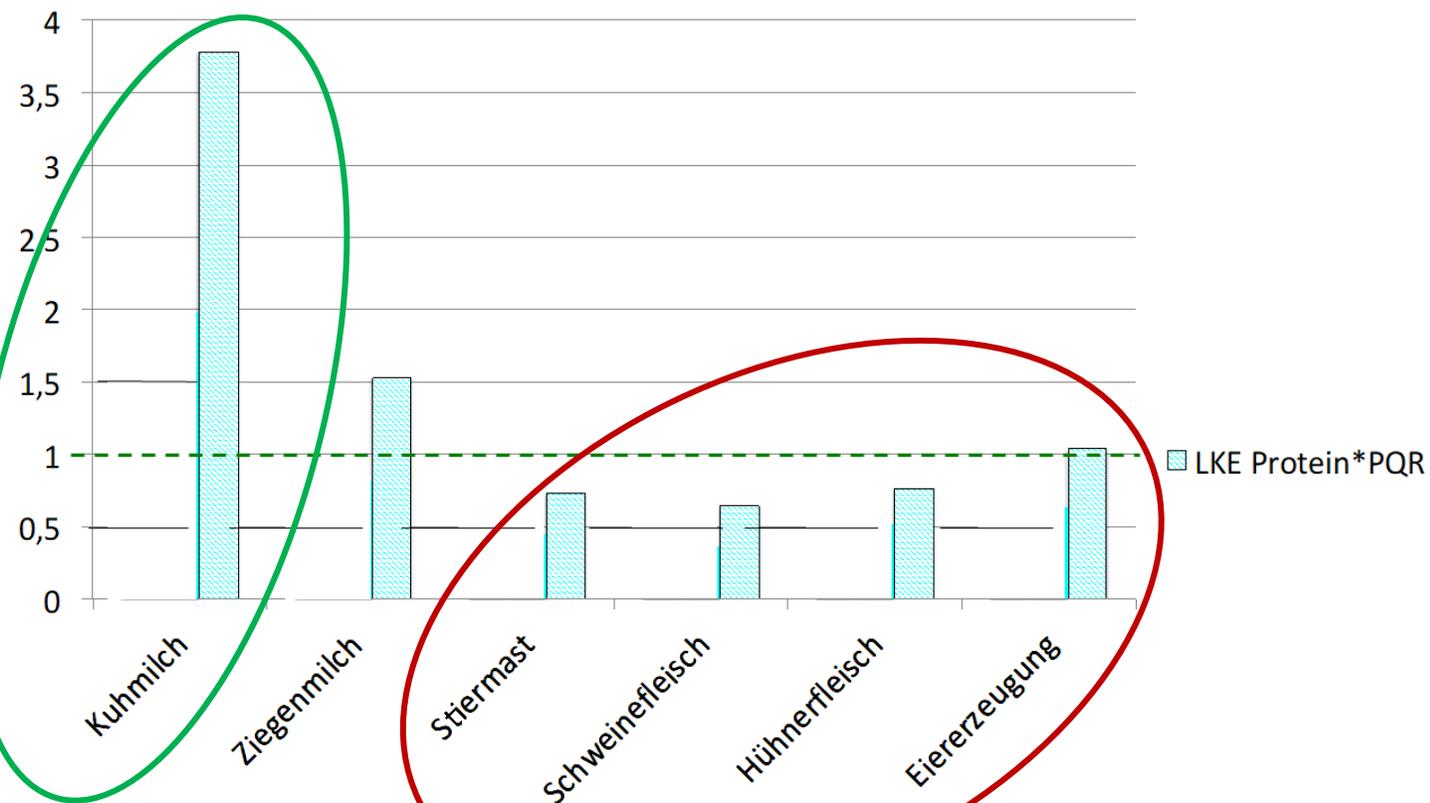
Kalt & Amtmann (2014)

Lebensmittel-Umwandlungseffizienz (LKE) der österreichischen Nutztierhaltung (Ertl u.a. 2016)



potenziell
verzehrbare
Brutto-Energie,
Protein

potenziell
verzehrbare
Brutto-Energie,
Protein

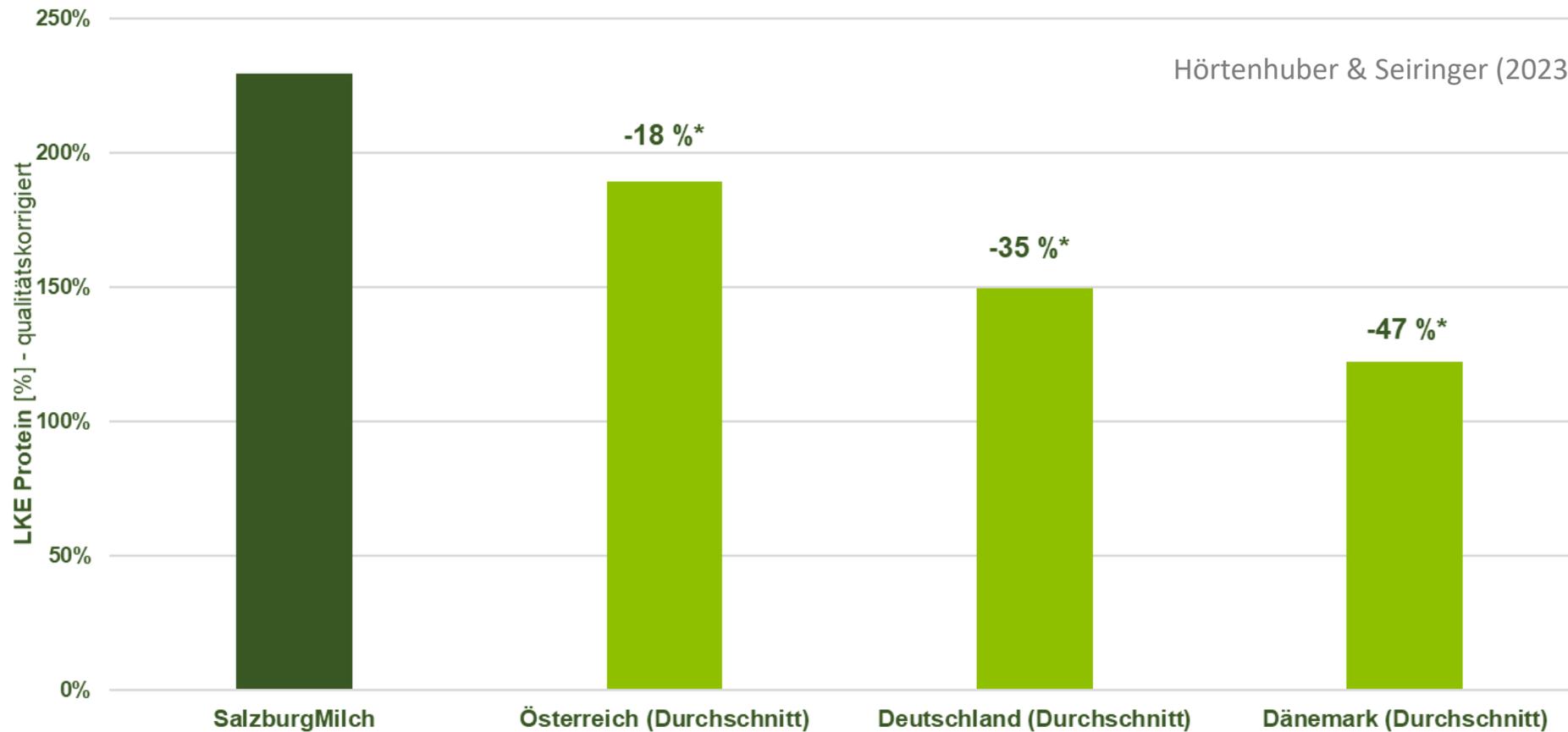


Lebensmittelkonversionseffizienz

SalzburgMilch weist im direkten Vergleich die beste Bilanz auf



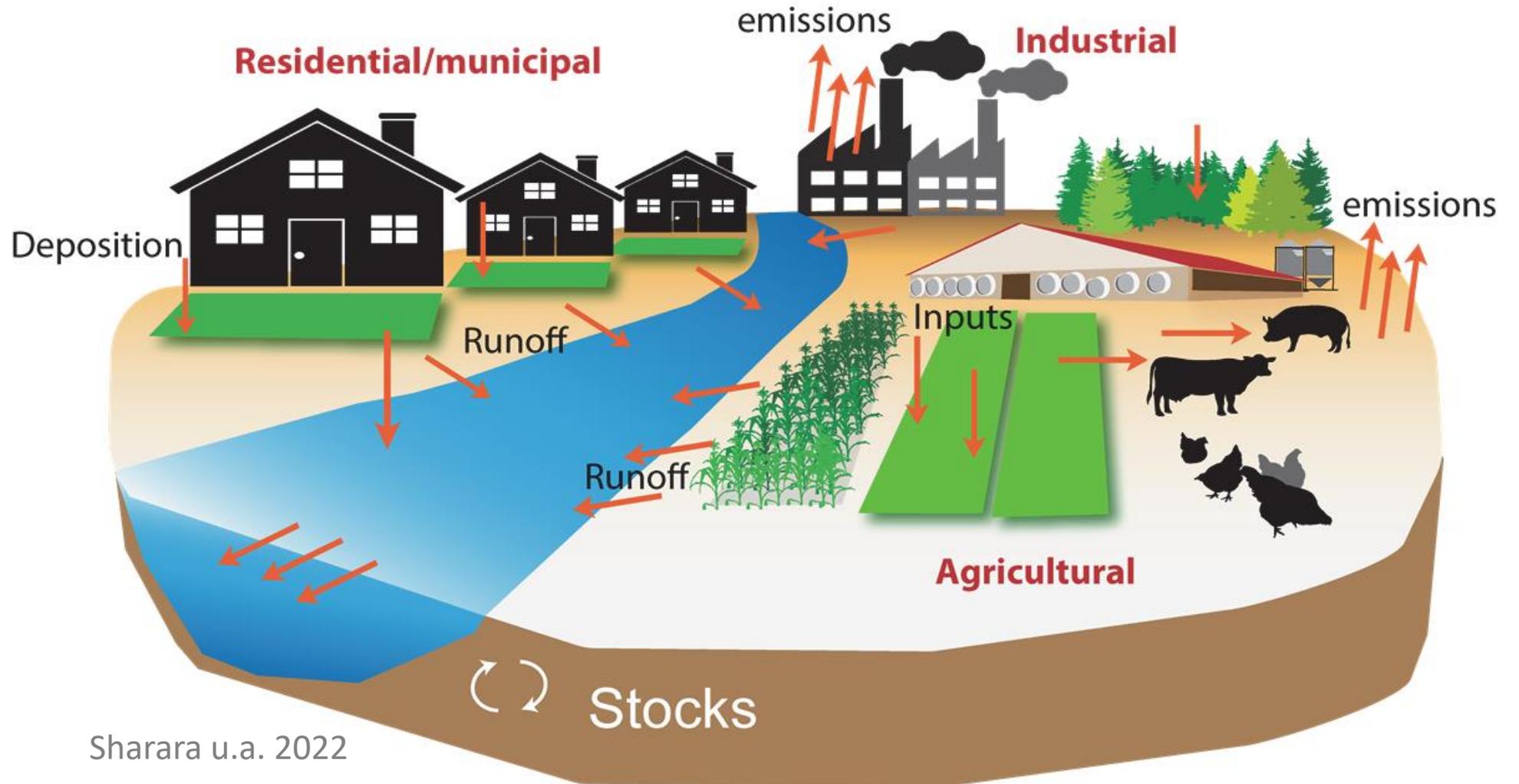
UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna



* im Vergleich zum SalzburgMilch Wert



Nährstoffverluste und -bilanzierung

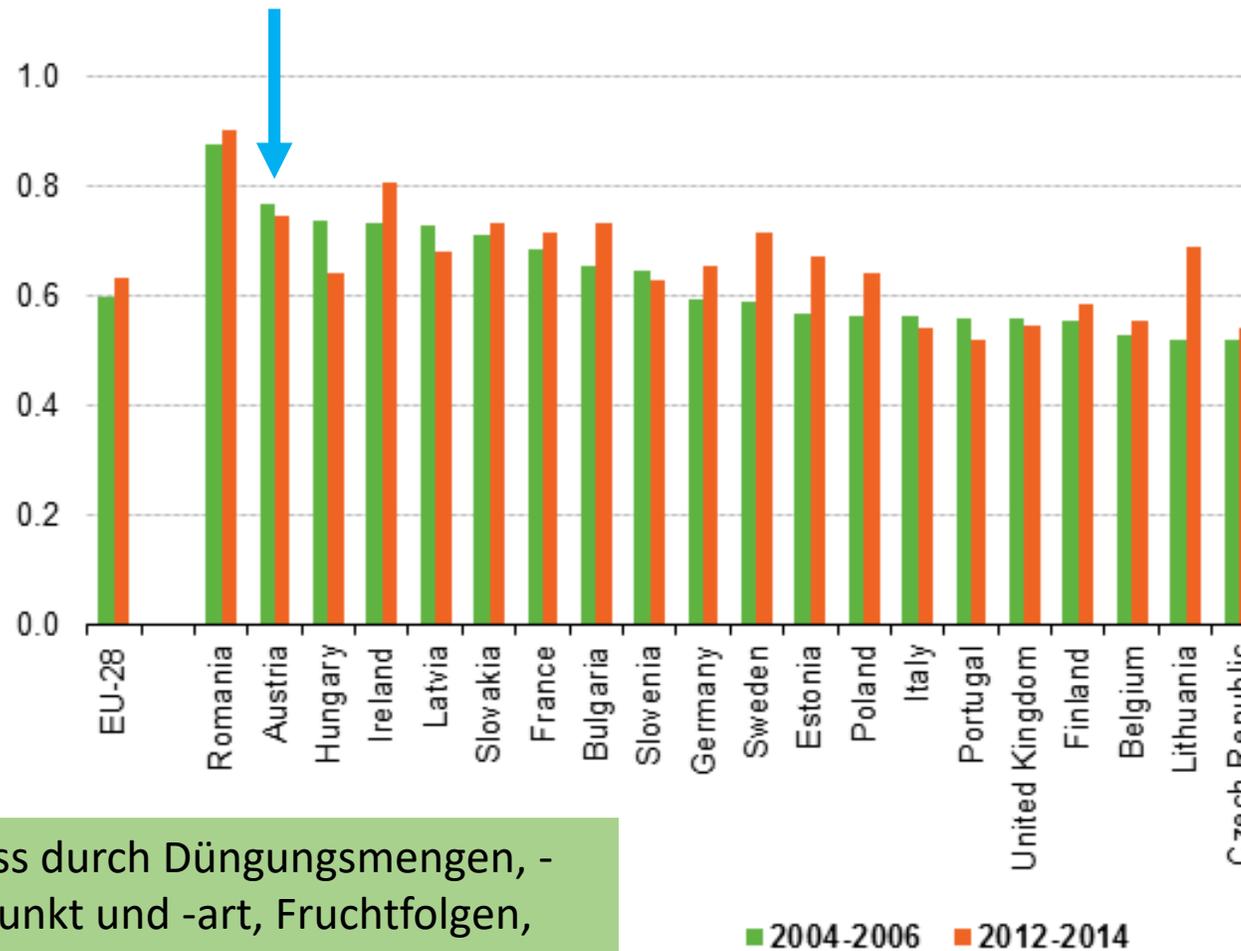


Sharara u.a. 2022

N-Verwertungseffizienz (NUE) (Eurostat 2018)



UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna



N-Verluste v.a. in Form von Nitrat (NO_3), N_2 , Ammoniak (NH_3) und Lachgas (N_2O)

Project „Nitro-Austria“ (Amon u.a. 2018):

- Sandige Böden: 1,04% N_2O -N
- Lehmige Böden: 1,57% N_2O -N
- Standardwert (IPCC): 1% N_2O -N

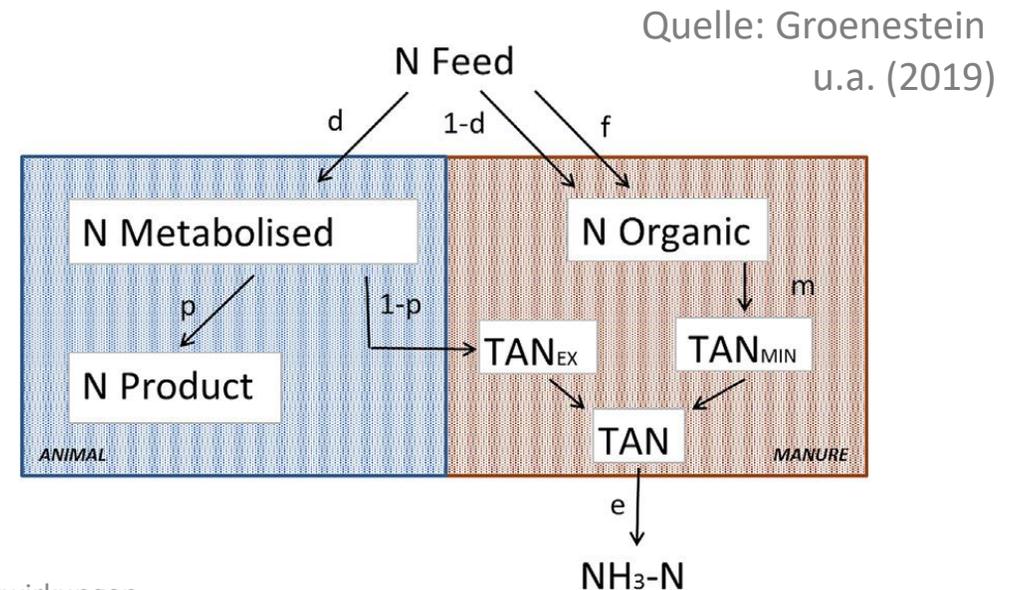
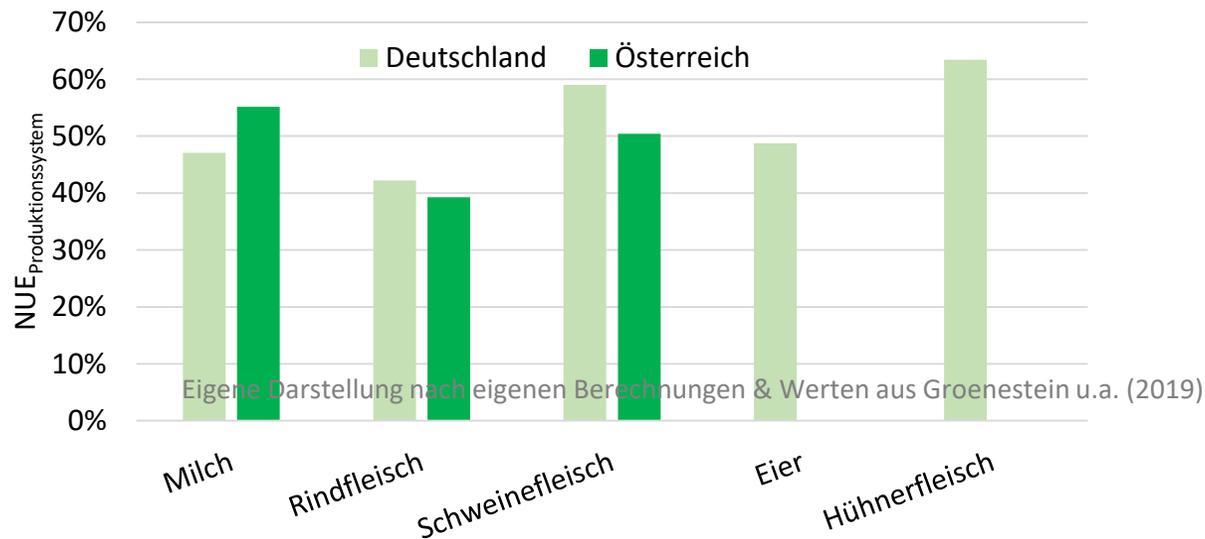
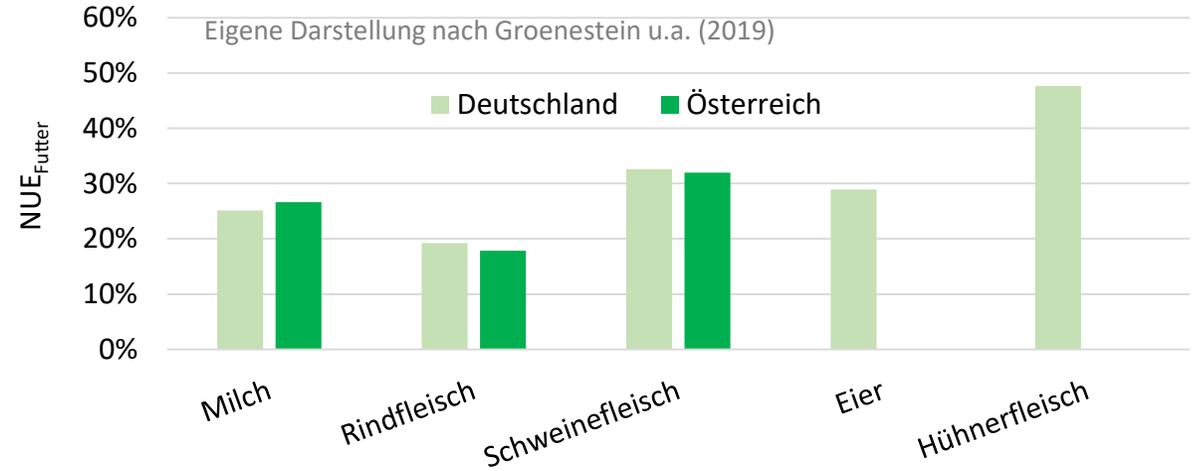
Einfluss durch Düngungsmengen, -zeitpunkt und -art, Fruchtfolgen, (Leguminosen-)Umbruch,...

N_2O -N reagiert stark auf Düngung!
+20% N-Dünger: +35% N_2O -N
-16% N-Dünger: -26% N_2O -N

N-Verwertungseffizienz (NUE) in Tierhaltung

■ $NUE_{Futter} = N_{Produkt} / N_{Futter}$

■ $NUE_{Produktionssystem} = (N_{Produkt} + N_{Dünger-pflanzenverfügbar}) / N_{Futter}$

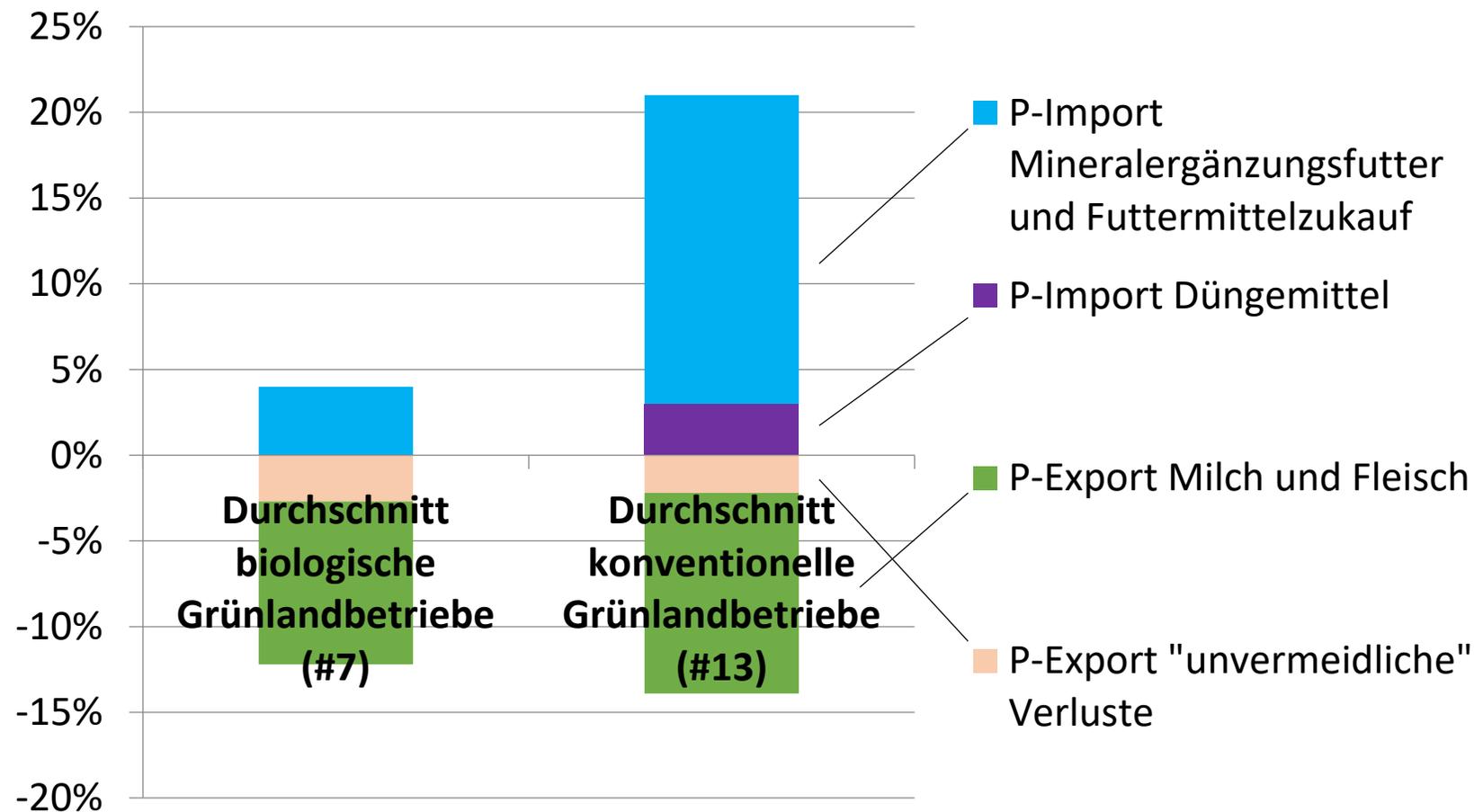


Stickstoffverluste, Eutrophierung und Trinkwasserversorgung

- Eutrophierung von Gewässern: Kosten von z.B. 3,8 - 4,4 Milliarden Euro pro Jahr im Ostseeraum (HELCOM 2018)
- Kosten der Nitratentfernung im Trinkwasser: bis zu 62 % im Vergleich zu den üblichen Wasserkosten (Oelmann u.a. 2017)
- Signifikanter Vorteil der auf Dauergrünland-basierten Futterproduktion!
(Eder u.a. 2015; Kolbe 2002)
- Vorteile des biologischen Landbaus, insbesondere auf Ackerland (Kolbe 2002)

Kolbe (2002): % N-Auswaschung / N-Input		
	Dauergrünland	Ackerland
Konventionell (integriert)	11,0%	24,7% - 26,6%
Biologisch	10,2%	17,5%

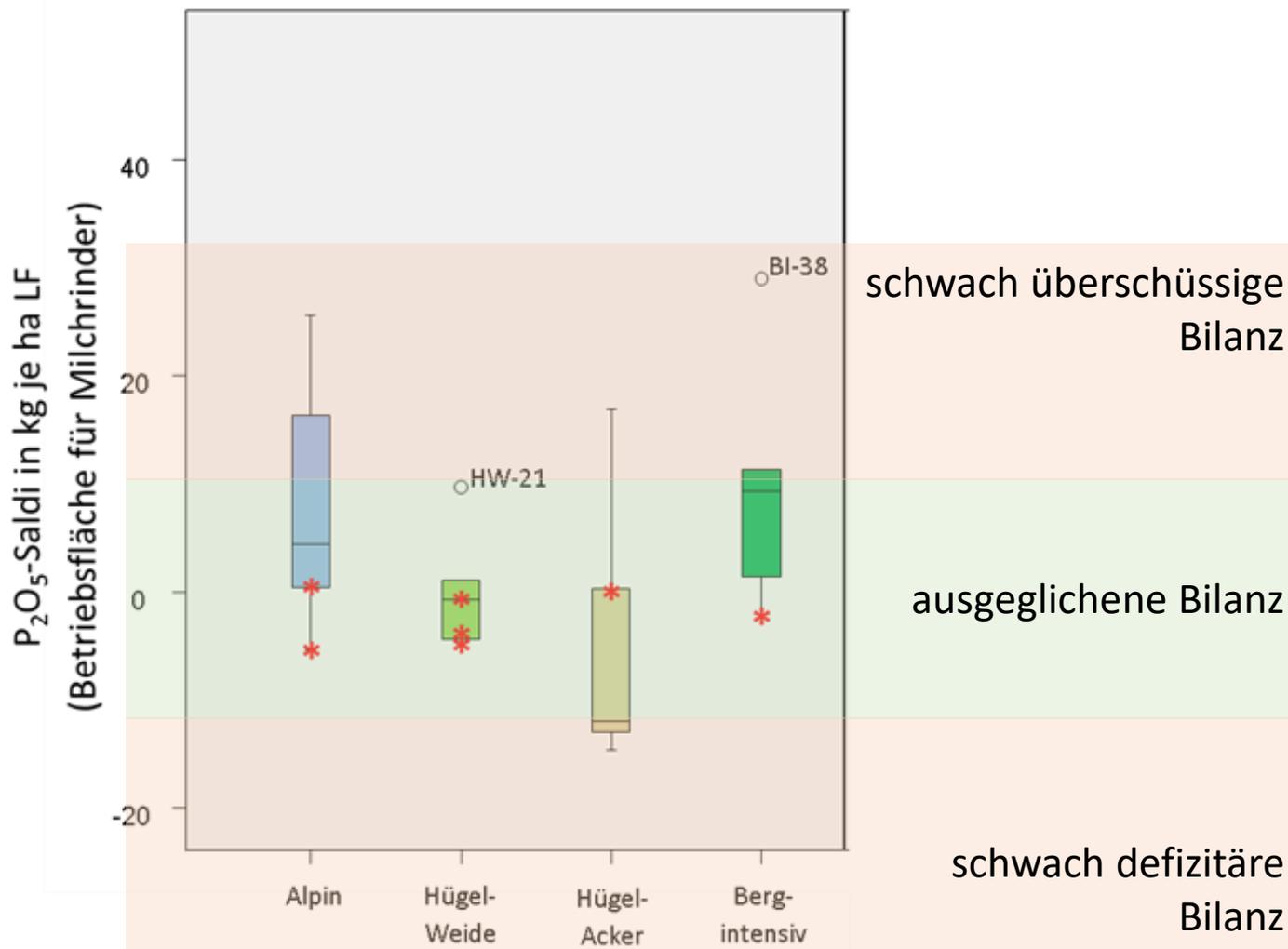
P-Importe und Exporte von Gesamtbilanz: Grünland-Milchviehbetriebe („Nachhaltige Milch“, Hörtenhuber u.a. 2013)



Verbrauch mineralischer Ressourcen!
→ Phosphat sparsam einsetzen
→ Recyclingdünger

Phosphat-Saldi je ha hofeigener LN

(„Nachhaltige Milch“, Hörtenhuber u.a. 2013)

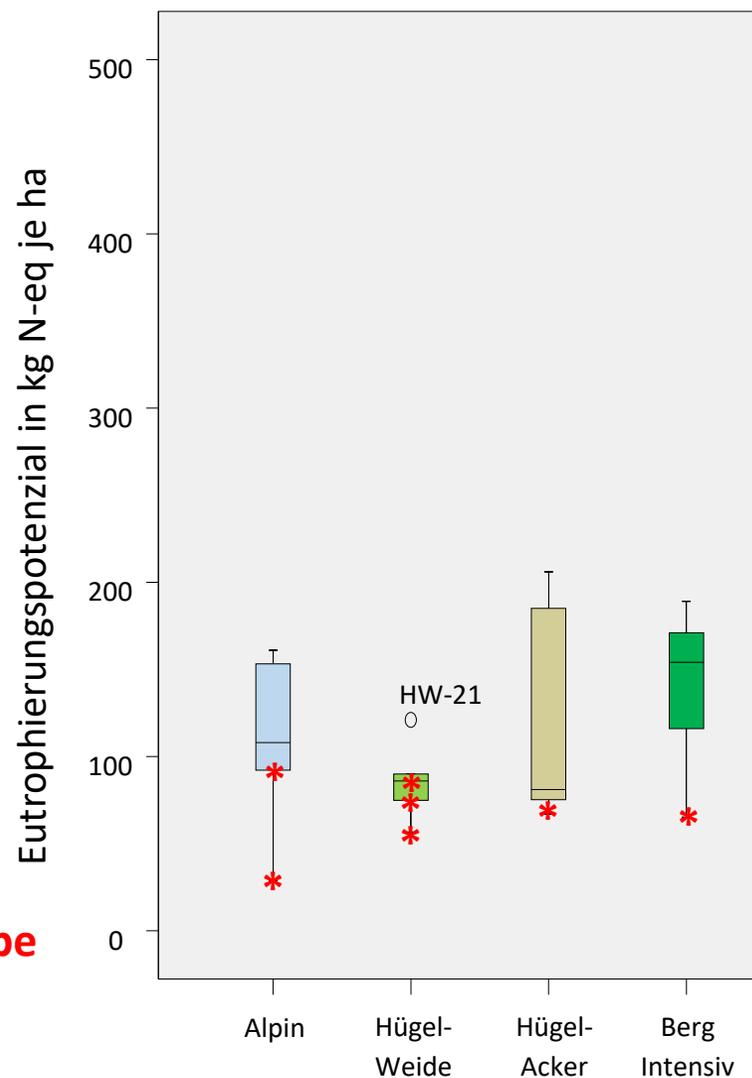


* **Biobetriebe**

Modifiziert
für P_2O_5
nach
Freyer &
Pericin
(1993)

N- und P₂O₅-Eutrophierungspotenzial je ha LN

(„Nachhaltige Milch“, Hörtenhuber u.a. 2013)

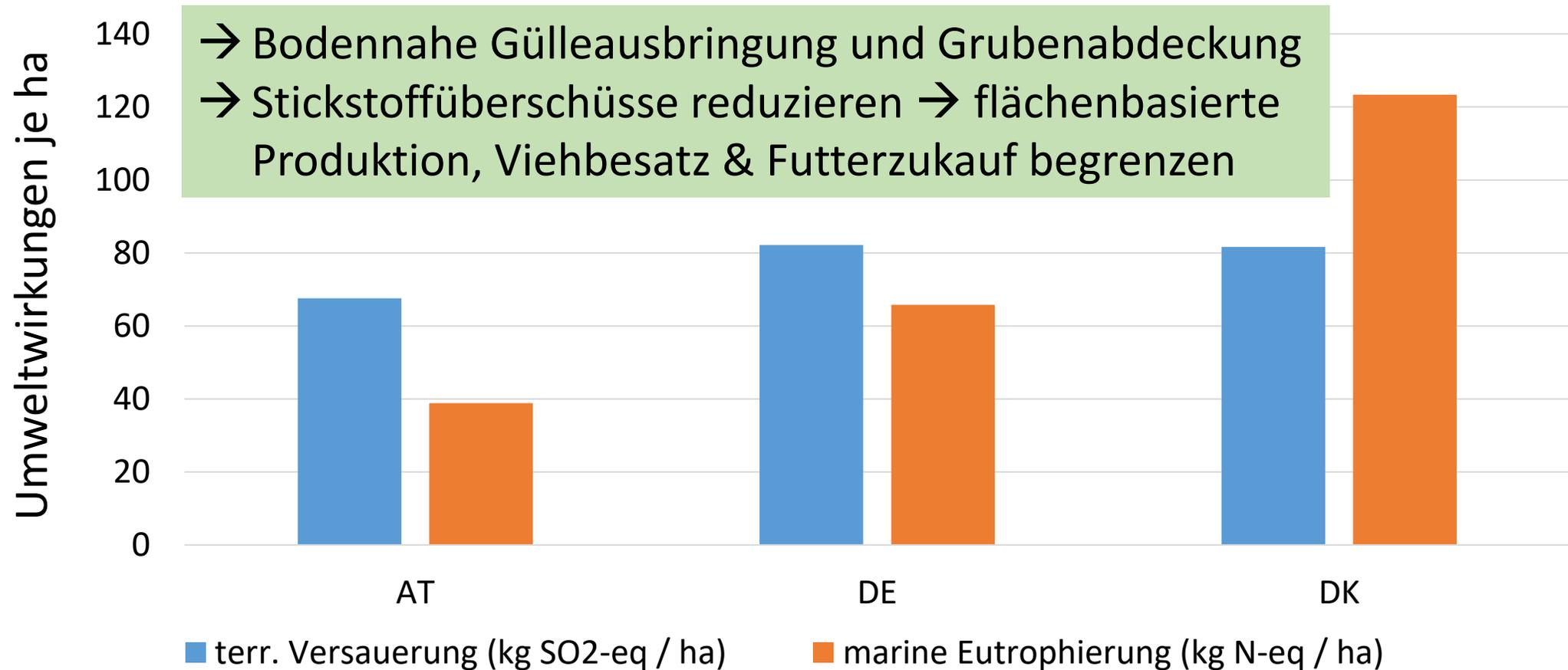


* Biobetriebe

Thomassen u.a.
(2008, Niederlande)

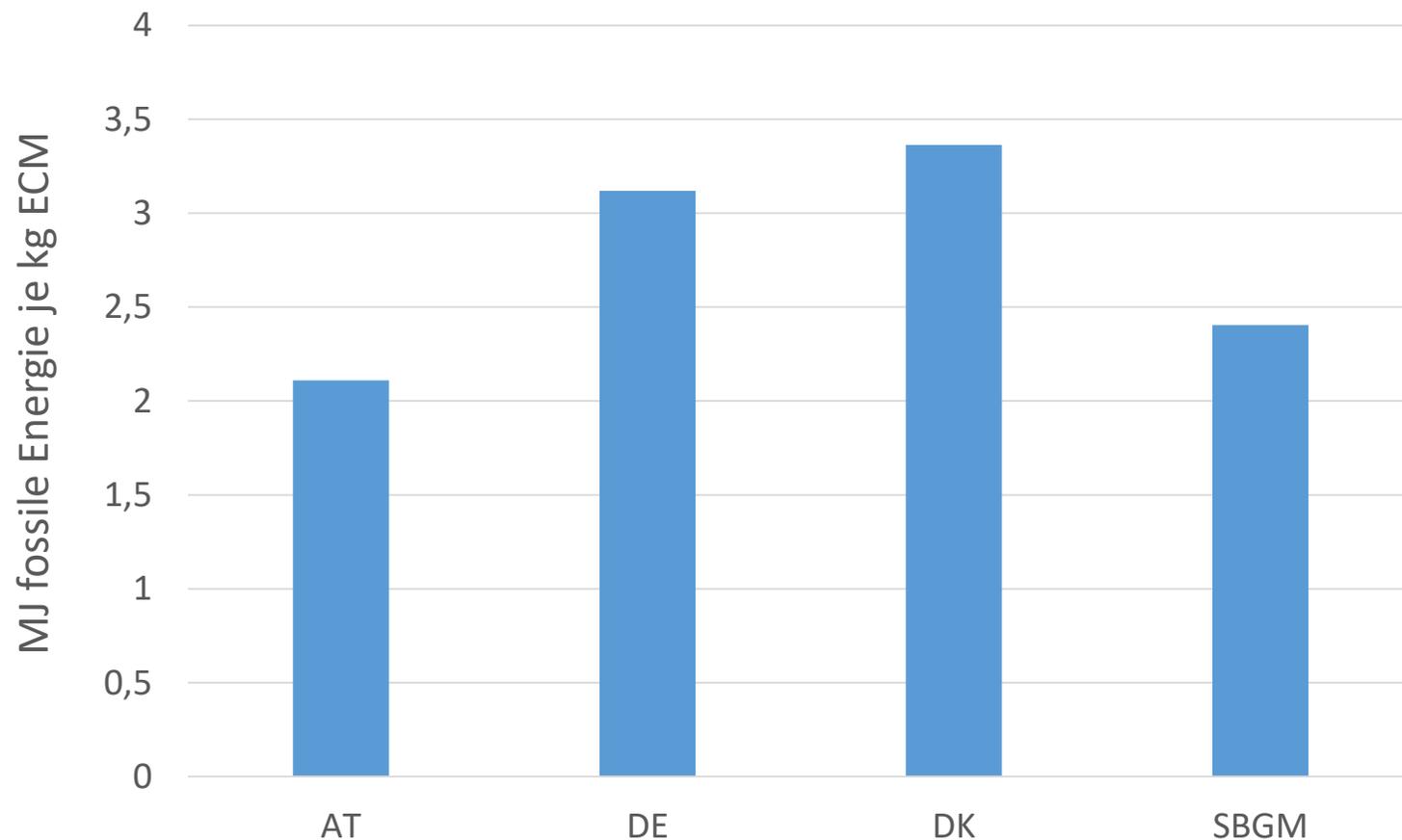
Haas u.a.
(2001, Deutschland)

Versauerung – Ammoniakemissionen & marine Eutrophierung (N-Auswaschung; Hörtenhuber & Seiringer 2023)



Kumulierter Energiebedarf je kg ECM

(Hörtenhuber & Seiringer 2023)



- Unterschiede in Österreich v.a. durch fossilen Energiebedarf für Heutrocknung
- Internationale Unterschiede: Zukaufs-Kraftfutter mit weiten Transporten

Biodiversitätserhaltung

- Terrestrische Biodiversität: 34% der Artenvielfalt durch Landwirtschaft verloren (Viehhaltung, Ackerbau, N- und THG-Emissionen; Leip u.a. 2015)
 - 76% der Verluste durch Tierhaltung
- Europäische Kommission, 2020: Rückzugsmöglichkeiten ermöglichen
 - Ziel: 30% der EU-Flächen
 - Wertvolle Biodiversitätsflächen („High Nature Value Farmland“, HNVF)
 - Ökologische Bewirtschaftung



Estimated High Nature Value (HNV) farmland presence in Europe, 2012 update

- HNV farmland
- No data
- Outside coverage

Data sources:
Corine 2006, Natura 2000
IBAs: BirdLife International
PBAs: De Vlinderstichting (NL)
National biodiversity data
(UK, CZ, LT, SE, ES)
National HNV contributions
(HR, SR, CH)
Cartography: Umweltbundesamt
Methodology: EEA & JRC 2007
adapted by: ETC-SIA 2012

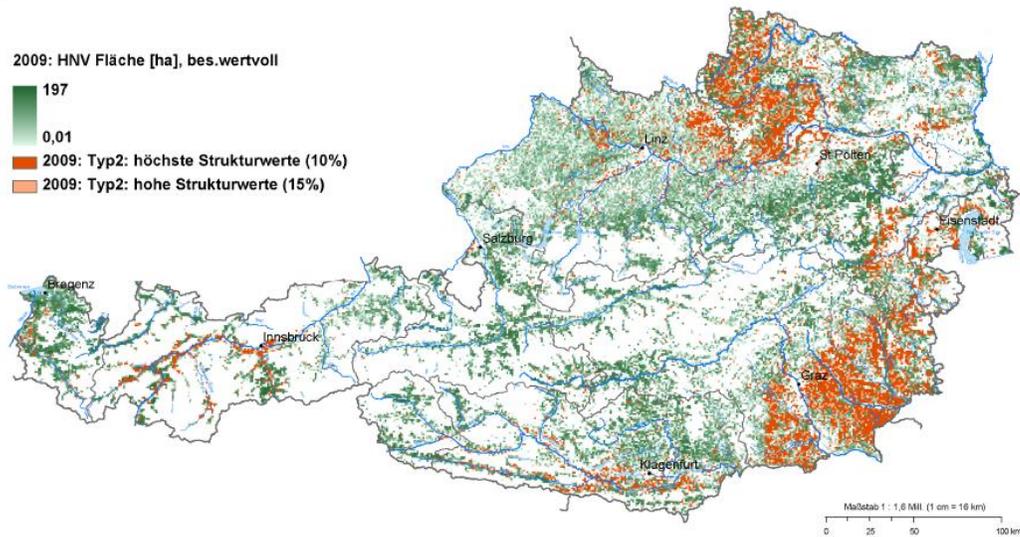
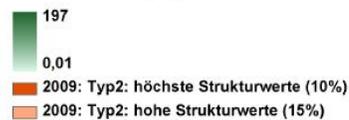
© EuroGeographics for
administrative boundaries

Tierhaltung, HN VF und Vielfalt der Pflanzenarten

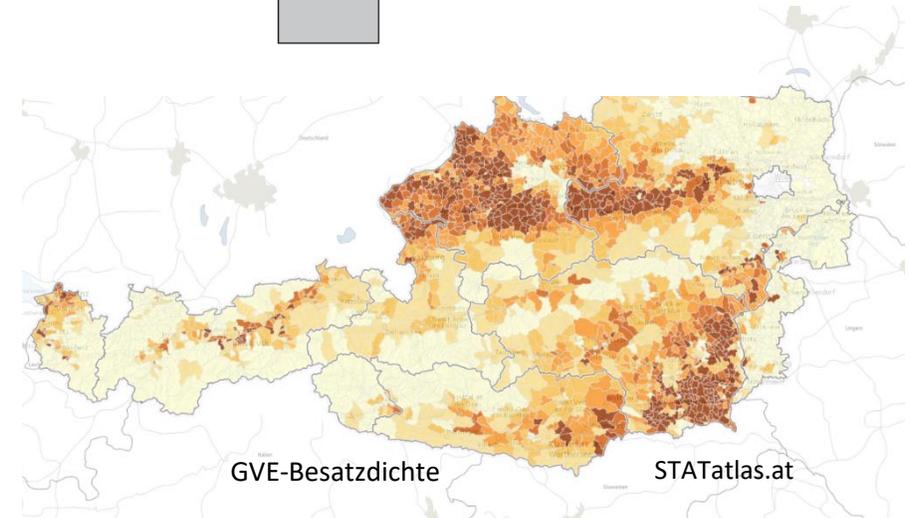
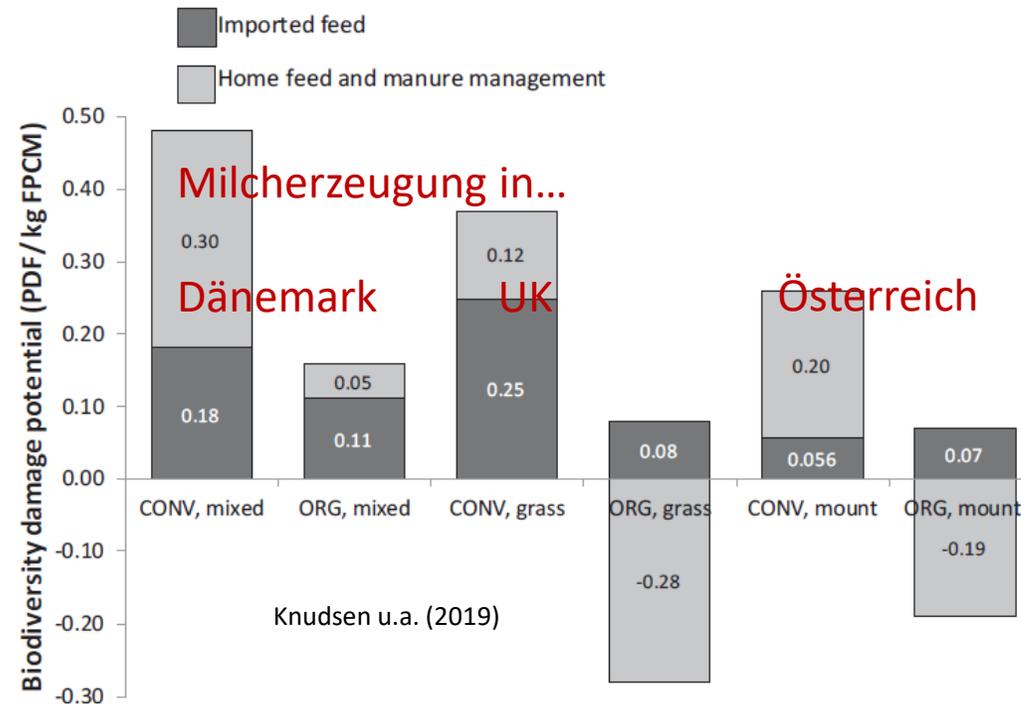
- Hoher Anteil Biodiversitäts-relevanter Flächen in Österreich durch „extensive“ bis „mittel-intensive“ Tierhaltung (v.a. Rinder)

High Nature Value Farmland in Österreich 2009

2009: HN VF Fläche [ha], bes.wertvoll



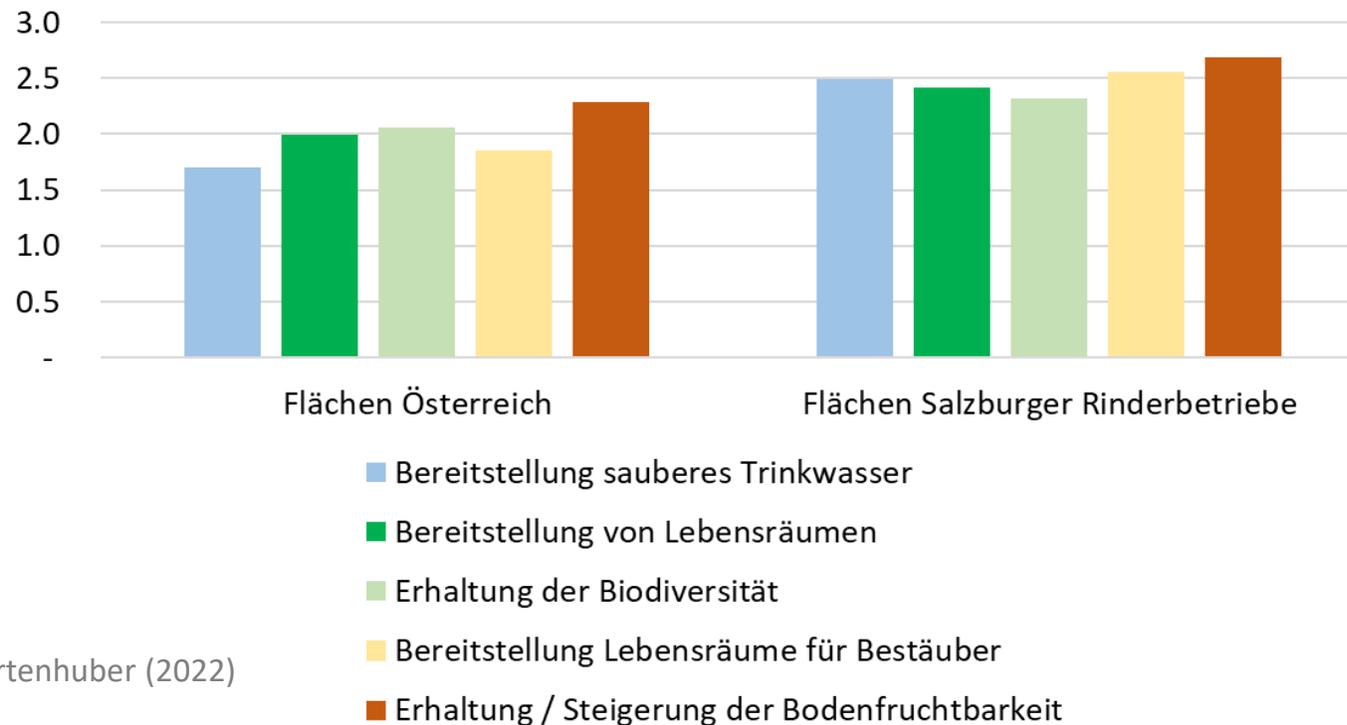
Raumeinheiten: 1 km² Rasterzellen nach INSPIRE
 Quelle: INVEKOS (BML/FLAV); Stand der Daten: Sep 2010; eigene Berechnungen
 Bearbeitung: Bartel, Dez 2010



Nährstoffverluste beeinträchtigen die biologische Vielfalt & Ökosystemleistungen: Zielkonflikte bei der Intensivierung

- Die Intensivierung zeigt einen deutlichen Rückgang der Artenvielfalt (von Pflanzen, Käfern oder Vögeln; Geiger u.a. 2010)

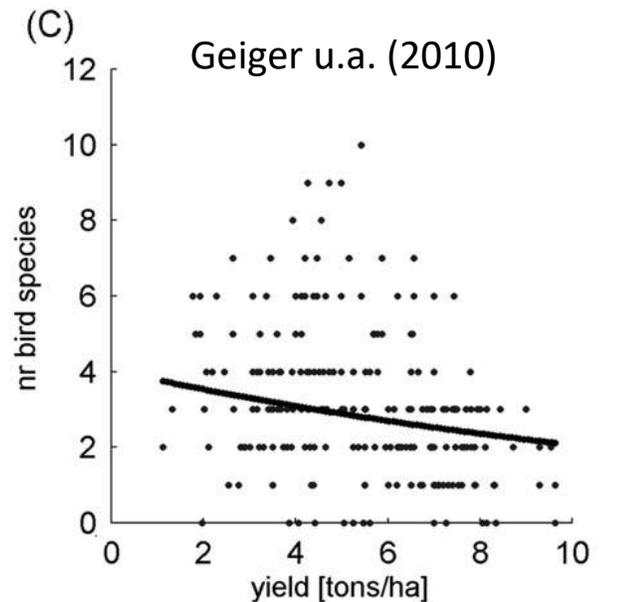
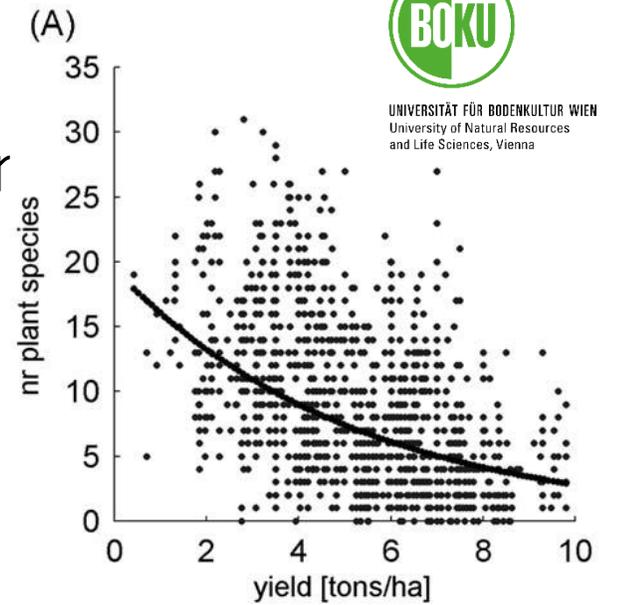
Score (0 bis 5) für Ökosystemleistungen nach Tasser u.a. (2020)

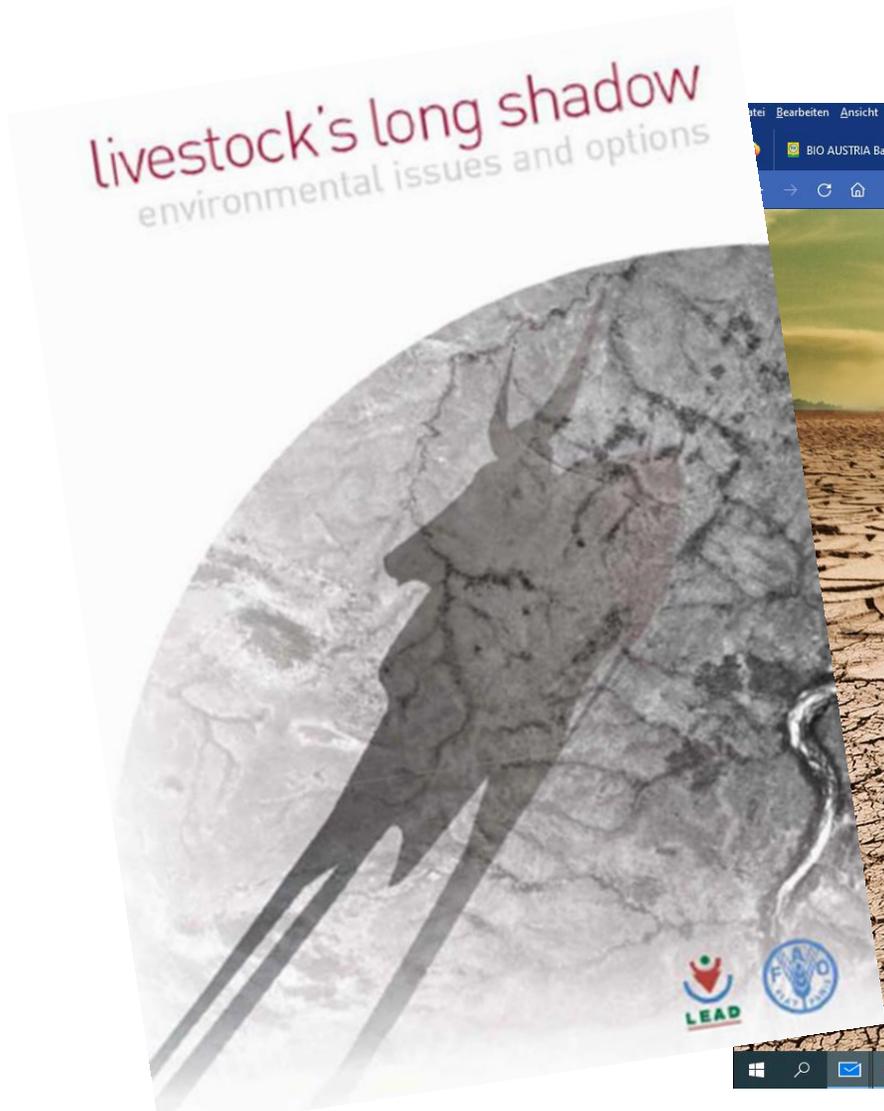


Hörtenhuber (2022)



UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna





Arbeitsbereich Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

BIO AUSTRIA Bauerntage 2023 x Klimakiller Kuh: Rülpsen und Pupsen x

https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/klimawandel/kuh-kuhe-rind-rinder-methan-klima-landwirtschaft-treibhausgase-100.html

★★★★☆ [183]

KLIMAKILLER KUH

Rülpsen und Pupsen setzen Methan frei

Wogende Felder, blühende Wiesen, grasende Kühe - das sieht so gar nicht nach einer Umweltbedrohung aus. Doch die Landwirtschaft ist wesentlich am Klimawandel beteiligt: Dort werden nicht nur Lebensmittel erzeugt, sondern auch über ein Zehntel aller vom Menschen verursachten Treibhausgase.

Stand: 26.09.2022 | Bildnachweis



Insbesondere die Tierhaltung schlägt in der Klimabilanz negativ zu Buche: Hier werden mehr **Treibhausgase** frei als im Verkehr. Und die weltweite Nachfrage nach tierischen Produkten wächst; bis 2050 wird sie sich nach Schätzungen verdoppeln.

Methan mit jedem Pups

Bei der Tierhaltung wird vor allem das Treibhausgas Methan frei. Es entsteht bei der Verdauung der pflanzlichen Nahrung. Rinder rülpsen und pupsen es buchtstäblich in die Atmosphäre. Und dort richtet es weitaus mehr Schaden an als Kohlendioxid.

Wichtigste Treibhausgase

- Steigende Kohlendioxid-Werte
- So funktioniert der Treibhauseffekt
- Treibhausgase entnehmen
- Kipp-Punkte im Klimasystem
- Klimawandel in Deutschland
- Pflanzen und Tiere reagieren
- Landwirtschaft: Klimakiller Kuh**
- Versobene Jahreszeiten
- Klimazonen verschieben sich
- Auswirkungen auf die Alpen
- Weniger Schnee im Winter
- Schmelzende Alpengletscher
- Gletscherschmelze weltweit
- Tauender Permafrostboden
- Schmelzende Polkappen
- Meeresspiegel: Der Pegel steigt
- Ozeane werden warm und sauer
- Seen und Flüsse leiden unter Hitze
- Selbst das Klima schützen
- Nachhaltig Bauen
- Klimawandel - schon lange bekannt
- Länder, die dem Klimawandel trotzen
- Klimaschutz in Deutschland
- Klimapolitik & Klimagipfel
- Klimakonferenzen - Was ist was?
- Klimaabkommen von Paris 2015
- Berichte des Weltklimarates IPCC

PROGRAMMHINWEIS

nano
Montag bis Freitag um 16:00 Uhr in ARD alpha

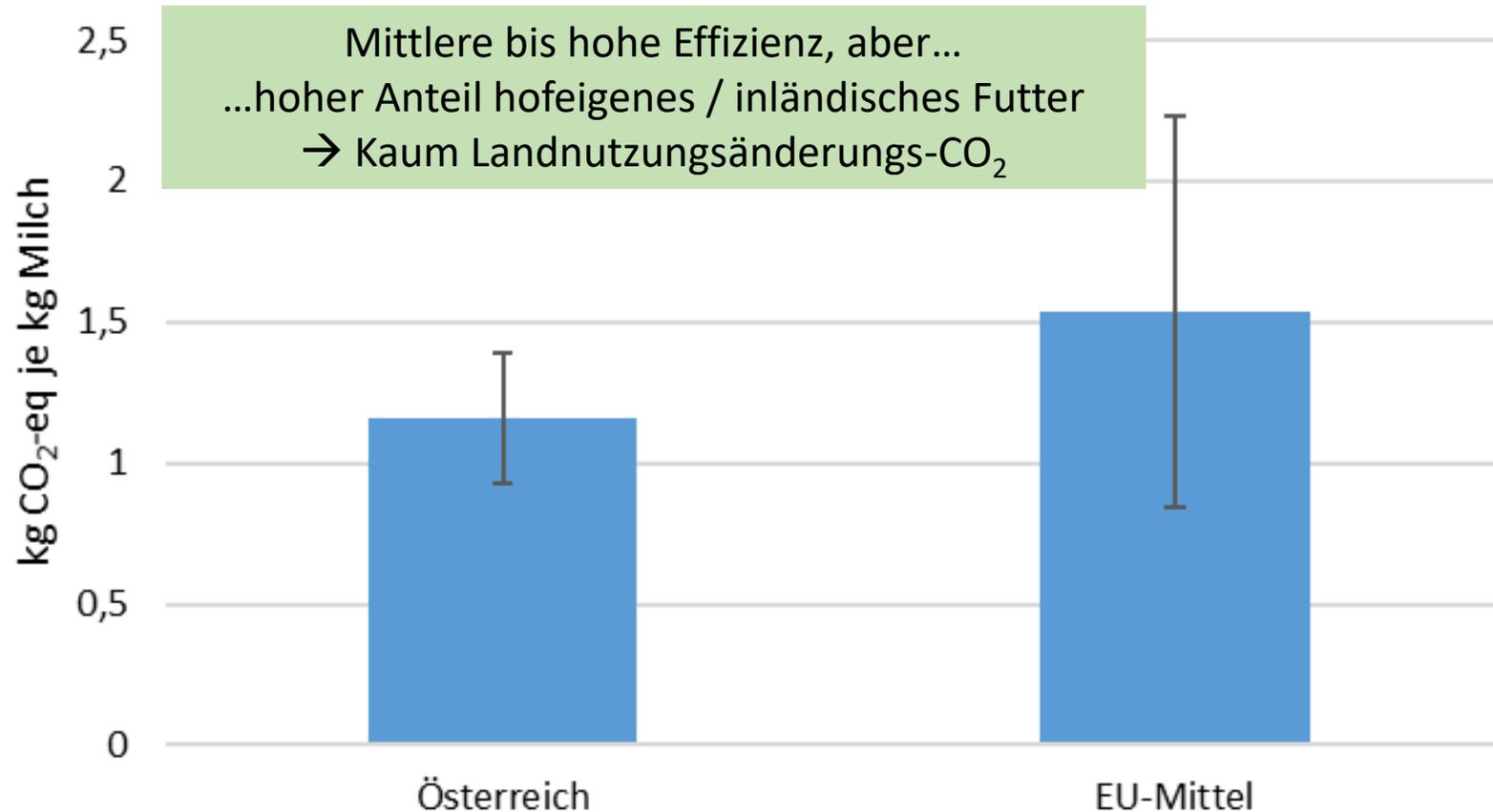
Umwelt

Das Klima schützen und Nachhaltigkeit fördern

16:06
01.02.2023

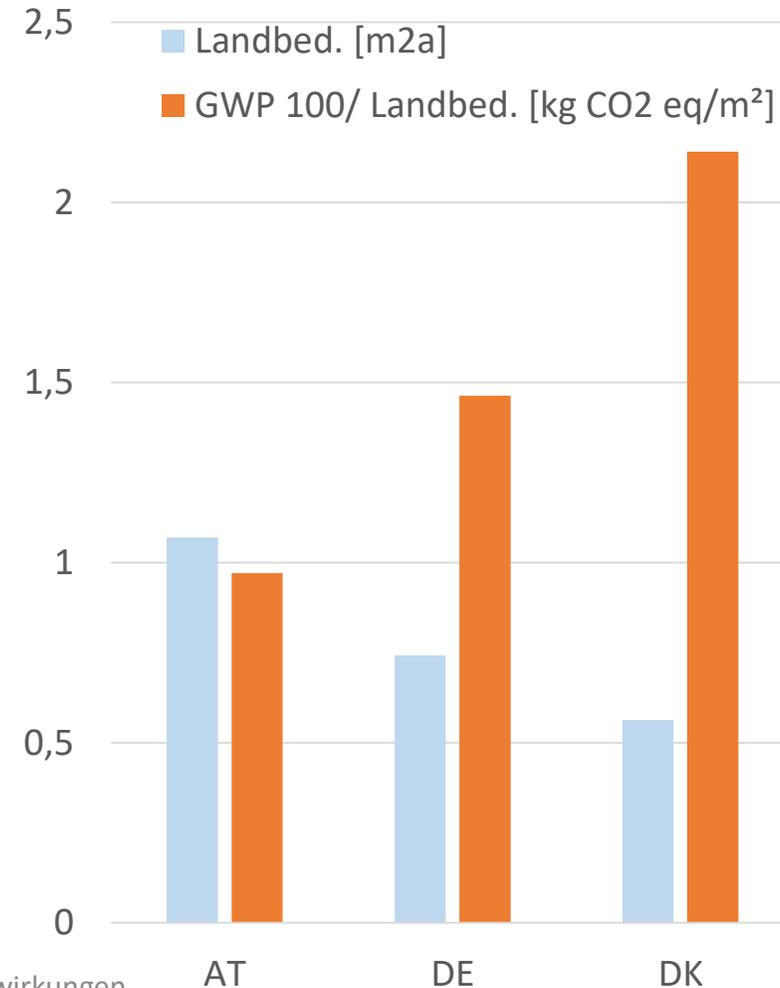
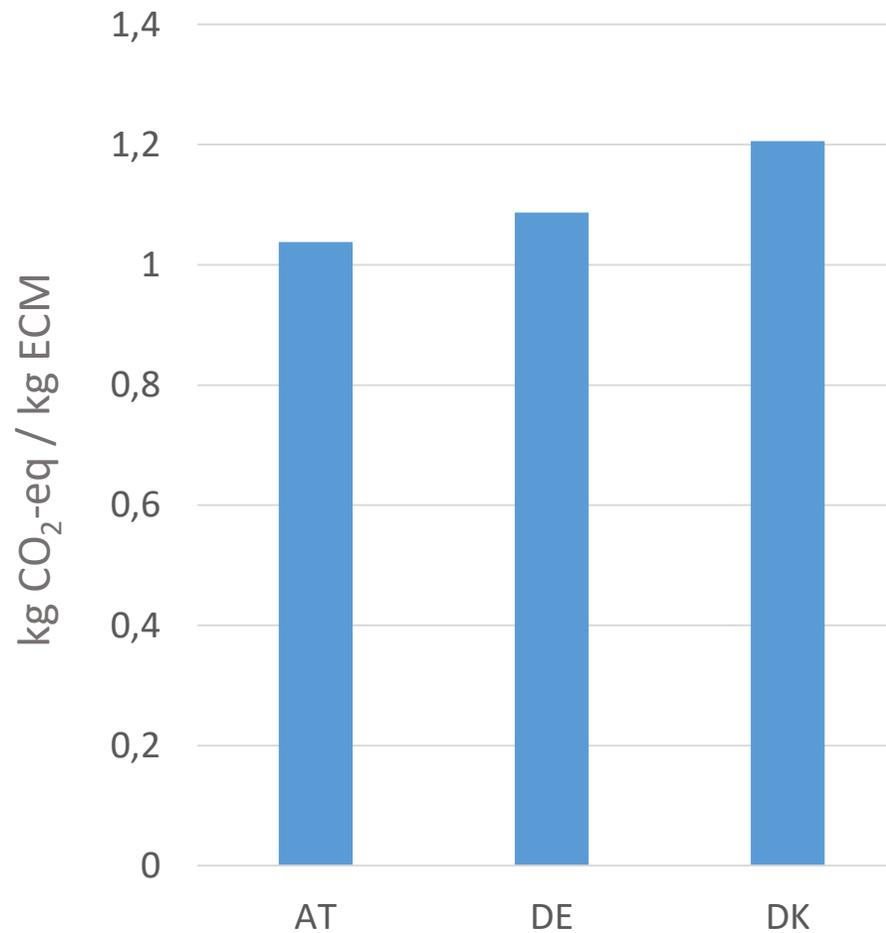
- Tierhaltung weltweit inkl. Vorketten: $\approx 16\%$ der CO_2 -e (FAO 2017, Twine 2021)
- Verkehr weltweit: $\approx 16\%$ der CO_2 -e (Ritchie 2020)

THG-Emissionen der Milcherzeugung in Europa

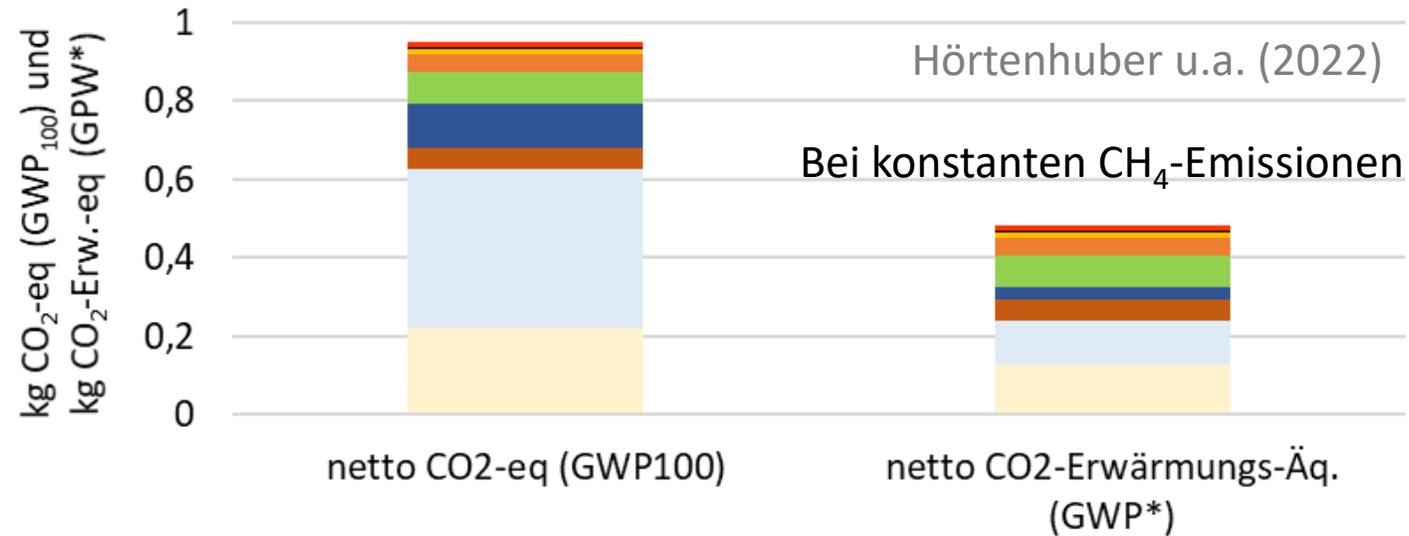


nach Leip u.a. (2010) mit Aktualisierungen nach IPCC (2022) und Abschätzung von Varianzen und Modellunsicherheiten

THG-Emissionen der Milcherzeugung ausgesuchter Länder (Hörtenhuber & Seiringer 2023)

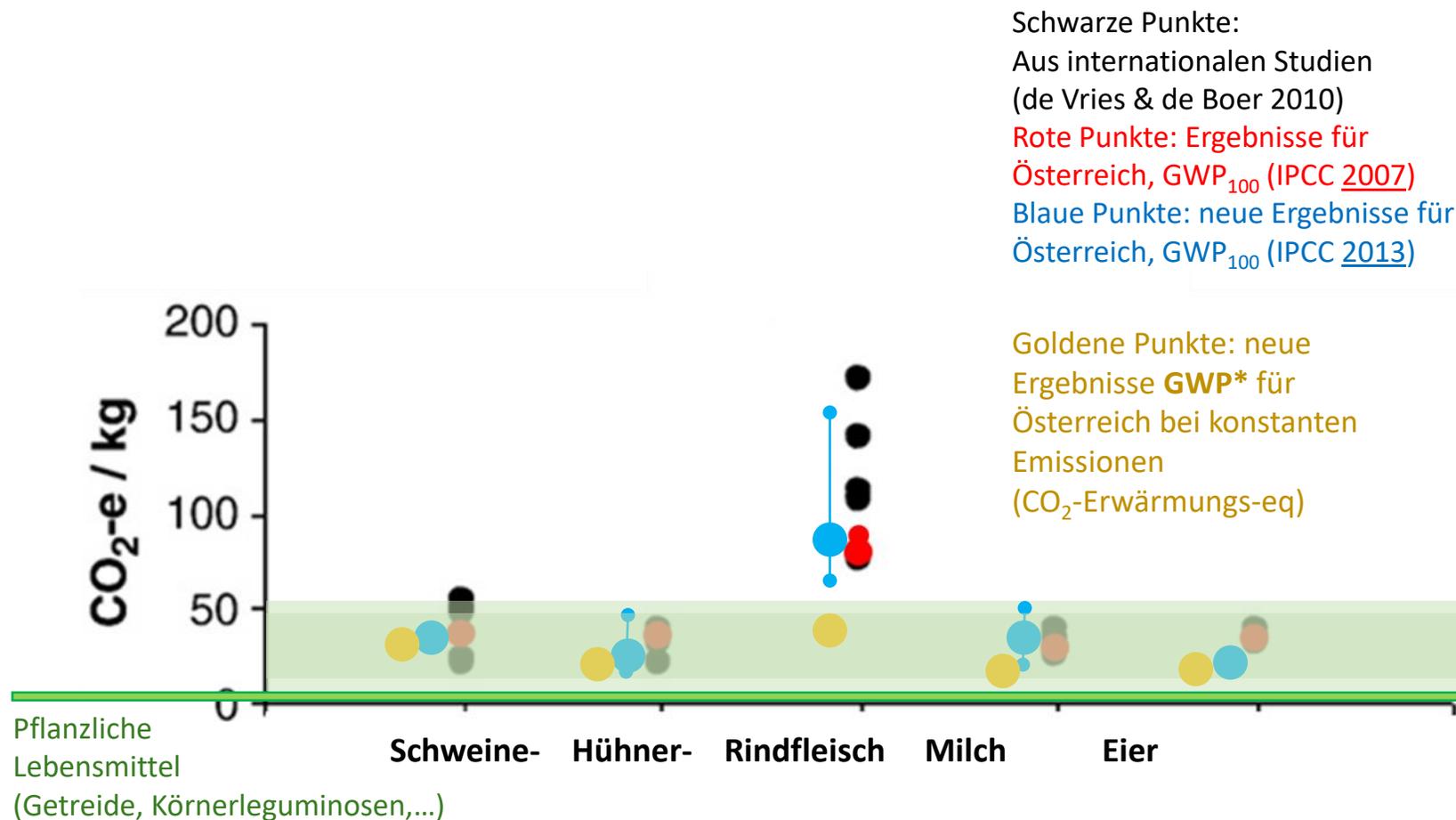


Treibhausgase österreichischer Rinder: GWP* (CO₂-Erwärmungsäquivalente) – Milcherzeugung



- Aufzucht
- Enterogenes CH₄
- Stall & Wirtschaftsdünger N₂O
- Stall & Wirtschaftsdünger CH₄
- Grundfutter
- Konzentratfutter
- Energiebedarf
- Bodenkohlenstoff
- Landnutzungsänderungen

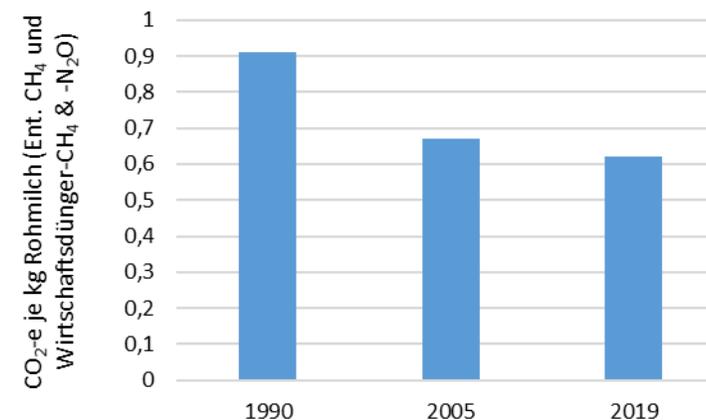
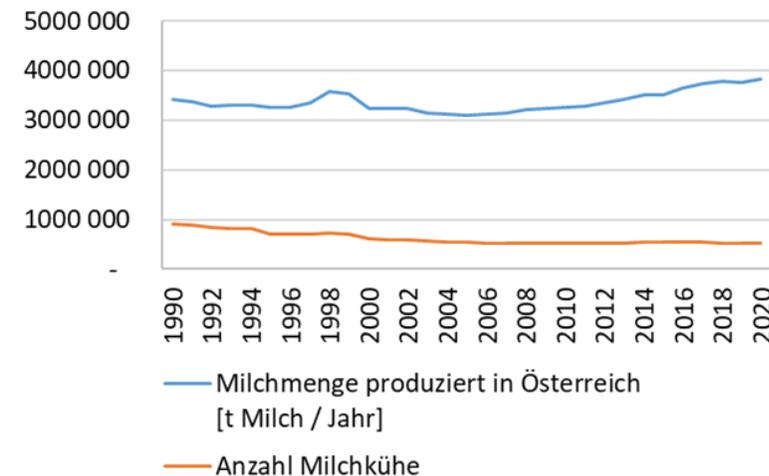
Treibhausgasemissionen tierischer Lebensmittel im Vergleich je kg Eiweiß



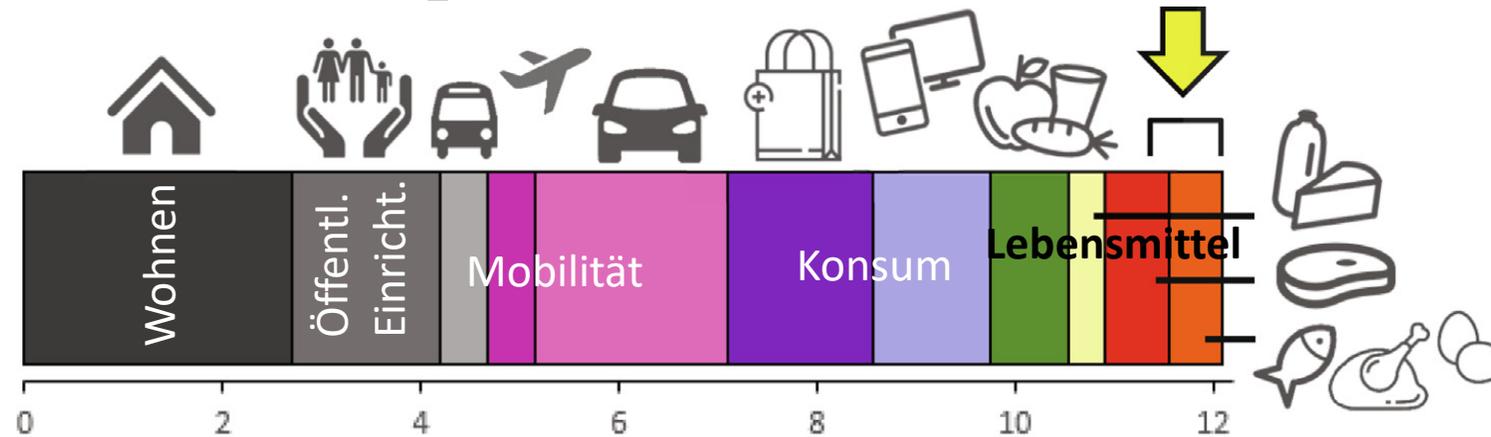
Quellen: Hörtenhuber u.a. (2022, 2020, 2010);
Hörtenhuber & Zollitsch (2020) und weiteren Studien

Klimaschutz durch Effizienzsteigerung und Extensivierung (u.a. Bio, UBB)

- Effizienzsteigerungen und Extensivierung (letzteres v.a. auf Bio-Betrieben) haben bei Milch-erzeugung in gleicher Weise zu CH₄-Reduktion und Klimaschutz in Österreich beigetragen!
- **Achtung: Zielkonflikte der Effizienzsteigerung mit anderen Schutzzielen!**
 - Erhaltung Biodiversität
 - Wasser- und Bodenqualität
 - Tiergesundheit/Tierwohl,... Lebensmittelkonkurrenz
- **Verbesserungsmöglichkeiten:**
 - Substitution kritischer Futtermittel (mit Entwaldunghintergrund), Steigerung Lebensleistung bei Kühen, Weide, Grundfutterqualität, Wirtschaftsdünger in Biogasanlage, Futterzusatzstoffe? ...



Typische Treibhausgasemissionen pro Kopf von Durchschnittsperson – CO₂-e



 **Durchschnitts-Flug**
0,7 – 2,8 t CO₂-e

 **Autonutzung**
1,0 – 5,3 t CO₂-e

Vegan
-0,8 t CO₂-e

Vegetarisch
-0,5 t CO₂-e

Flexitarisch
-0,2 t CO₂-e

Quelle: nach Leroy u.a. (2022)

Schlussfolgerungen (1)

- Milchproduktion bzw. allgemein Tierhaltung: großen Herausforderungen
 - u.a. Klimawandel → Hitzestress und Futterverknappung (Kosten)
 - Kosten: Tierwohl- und Umweltschutzauflagen, Futter und Energie
- Landwirtschaft allgemein bzw. Milchvieh-Betriebe: wo möglich Beitrag zu Klima- und Umweltschutz leisten! → Rinderhaltung hat großen Hebel
- Klimaschutz: Landwirtschaft alleine rettet Klima nicht → jede/r einzelne Konsument*in!
- In Landwirtschaft nicht nur auf Klima-Effizienz und Treibhausgase optimieren!
→ Auch andere Umweltwirkungen sowie positive Ökosystem-Leistungen der Tierhaltung bzw. Wiederkäuer berücksichtigen!
- Kompromiss zwischen verschiedenen Anforderungen & Schutzzielen suchen!

Schlussfolgerungen (2)

- Standortgerecht produzieren, Standortpotenziale nutzen
- Kontinuierliche Reduktion der Methanemissionen trägt nicht nur zu verminderten Emissionen (CO₂-e) bei, sondern auch zu reduzierter Erwärmung (CO₂-we)
- Österreichische Tierhaltung hat Aufgaben bisher gut erledigt
- Reduktion der Treibhausgasemissionen durch Effizienzsteigerung & Extensivierung
 - Mögliche Zielkonflikte mit z.B. Biodiversitätsverlust vermeiden!
- Weltweite Tierhaltung mit höherer Klimawirkung je kg Produkt
 - Global geringerer Rückgang bzw. Anstieg von Emissionen, geringere Effizienz, Emissionen der Tropenwaldrodung,...
- Konstante Emissionsintensität bei tierischen Produkten: Klimawirkung nach GWP* ...
 - Milch: -49%; Rindfleisch: -40%; Schweinefleisch: -5% ...geringer im Vergleich zu GWP₁₀₀-Ergebnis

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



UNIVERSITÄT FÜR
BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna

Fragen?

Dr. Stefan Hörtenhuber

Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)

Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften

stefan.hoertenhuber@boku.ac.at

