

Klimawandel und Milchviehhaltung – was stimmt wirklich?

20. Schlägler Biogespräche – 2023/24

Stefan Hörtenhuber, 1. 12. 2023

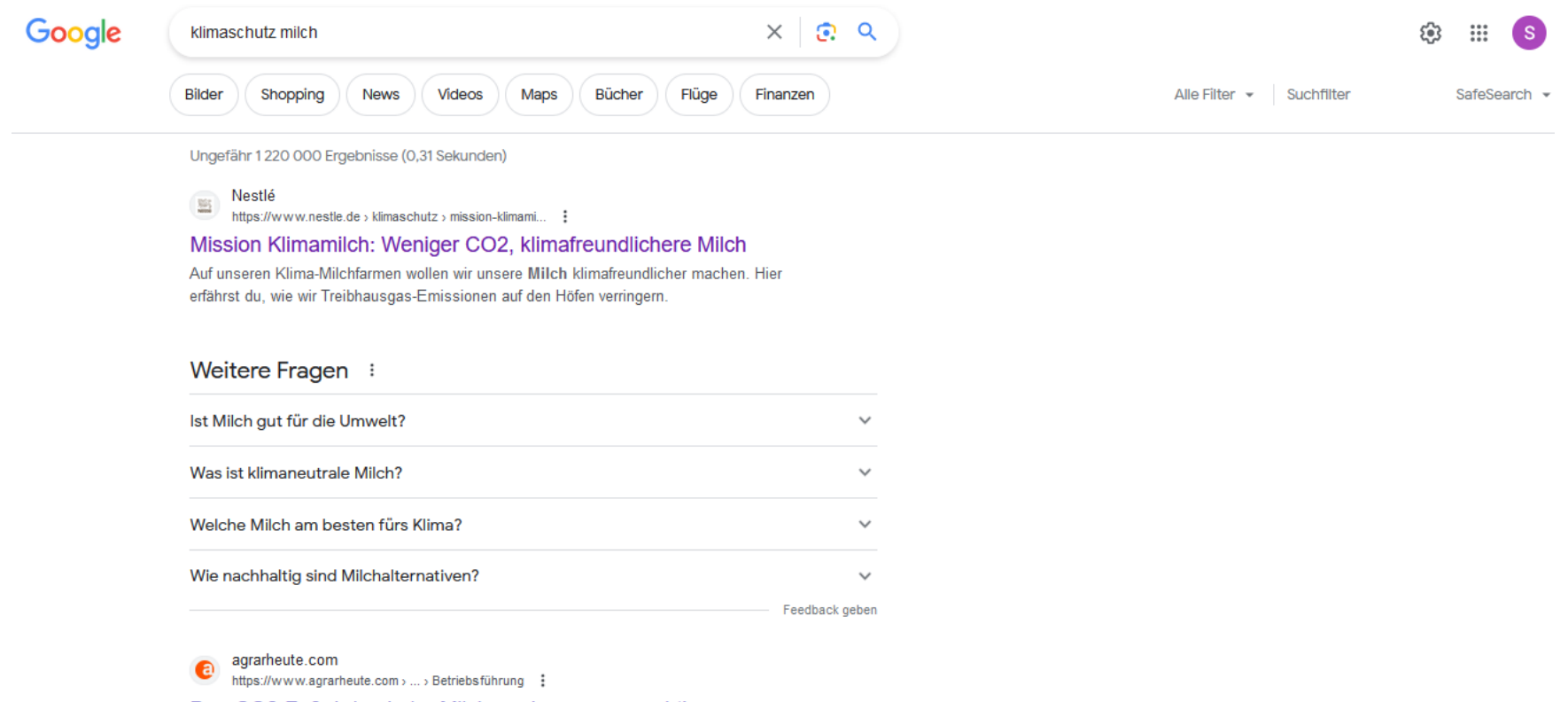


UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna



„Klimaschutz“ oder „Klimaschutz & Milch“ sind vieldiskutierte Themen im Internet...

- Über 100 Mrd. Treffer in Google zu „Klimaschutz“
 - Themen:
 - Erneuerbare Energien
 - Ernährung, Landwirtschaft
 - Über 1,2 Mio. Treffer in Google zu „Klimaschutz“ & „Milch“
- 120 Mrd.: „climate protection“ & „milk“
- **WAS STIMMT WIRKLICH ?**



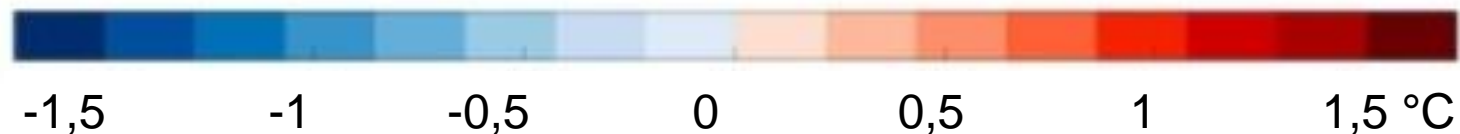
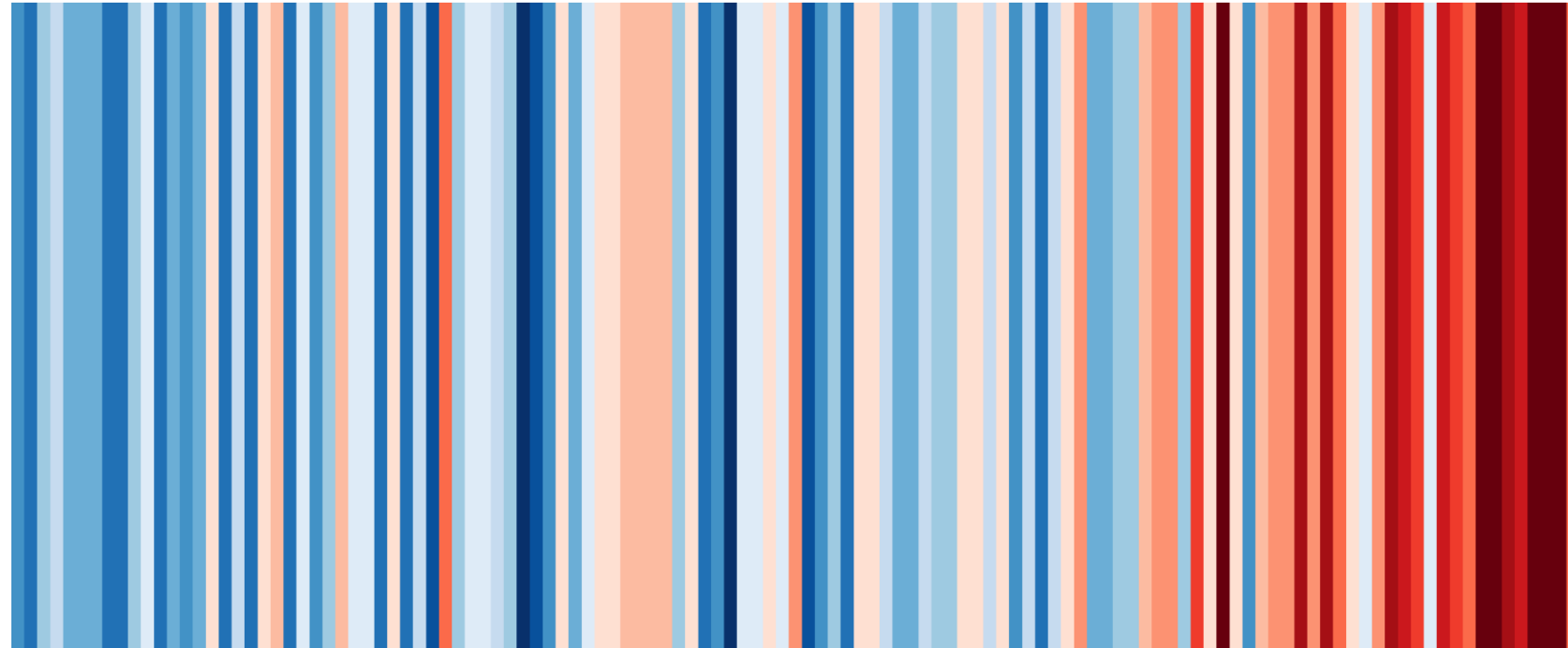
The screenshot shows a Google search for "Klimaschutz Milch". The search bar contains "Klimaschutz Milch" and the search button is visible. Below the search bar, there are tabs for "Bilder", "Shopping", "News", "Videos", "Maps", "Bücher", "Flüge", and "Finanzen". The search results show approximately 1,220,000 results in 0.31 seconds. The first result is from Nestlé, titled "Mission Klimamilch: Weniger CO2, klimafreundlichere Milch". Below the search results, there is a section titled "Weitere Fragen" with a list of related questions: "Ist Milch gut für die Umwelt?", "Was ist klimaneutrale Milch?", "Welche Milch am besten fürs Klima?", and "Wie nachhaltig sind Milchalternativen?".



Klimawandelfolgen

Klimawandel – Änderung der Jahresmitteltemperaturen in Österreich

1901 1920 1940 1960 1980 2000 2021



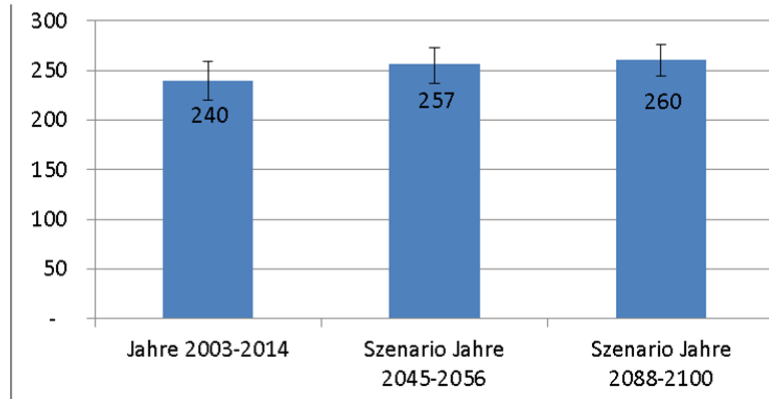
1901-2021 in Österreich

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

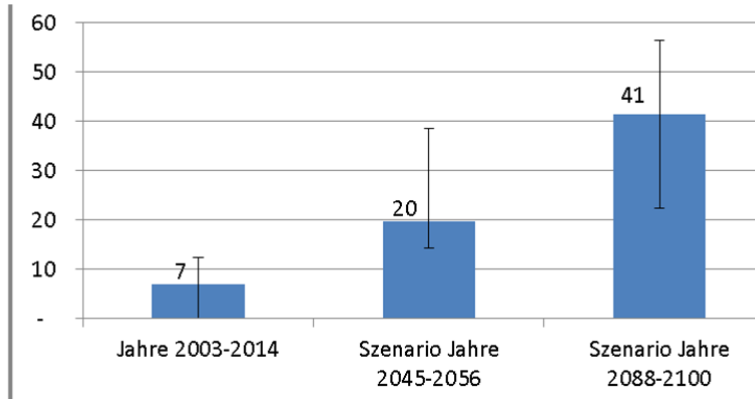
Haw kings (2022)

Klimawandel – prognostizierte Änderungen für Futterbau

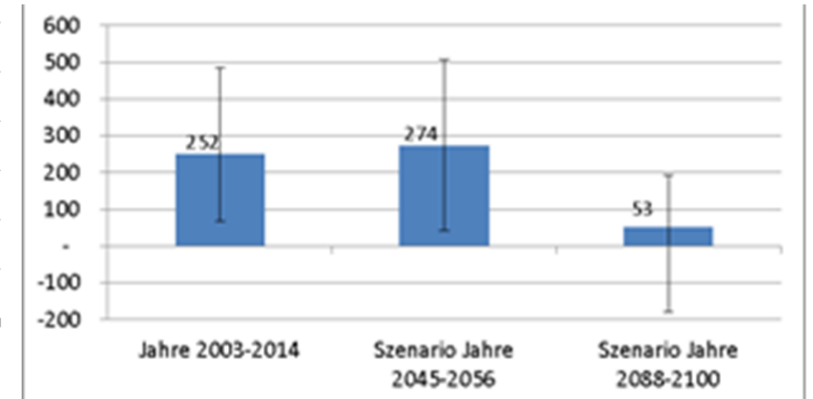
Vegetationsperiode (Tage)



Hitzetage

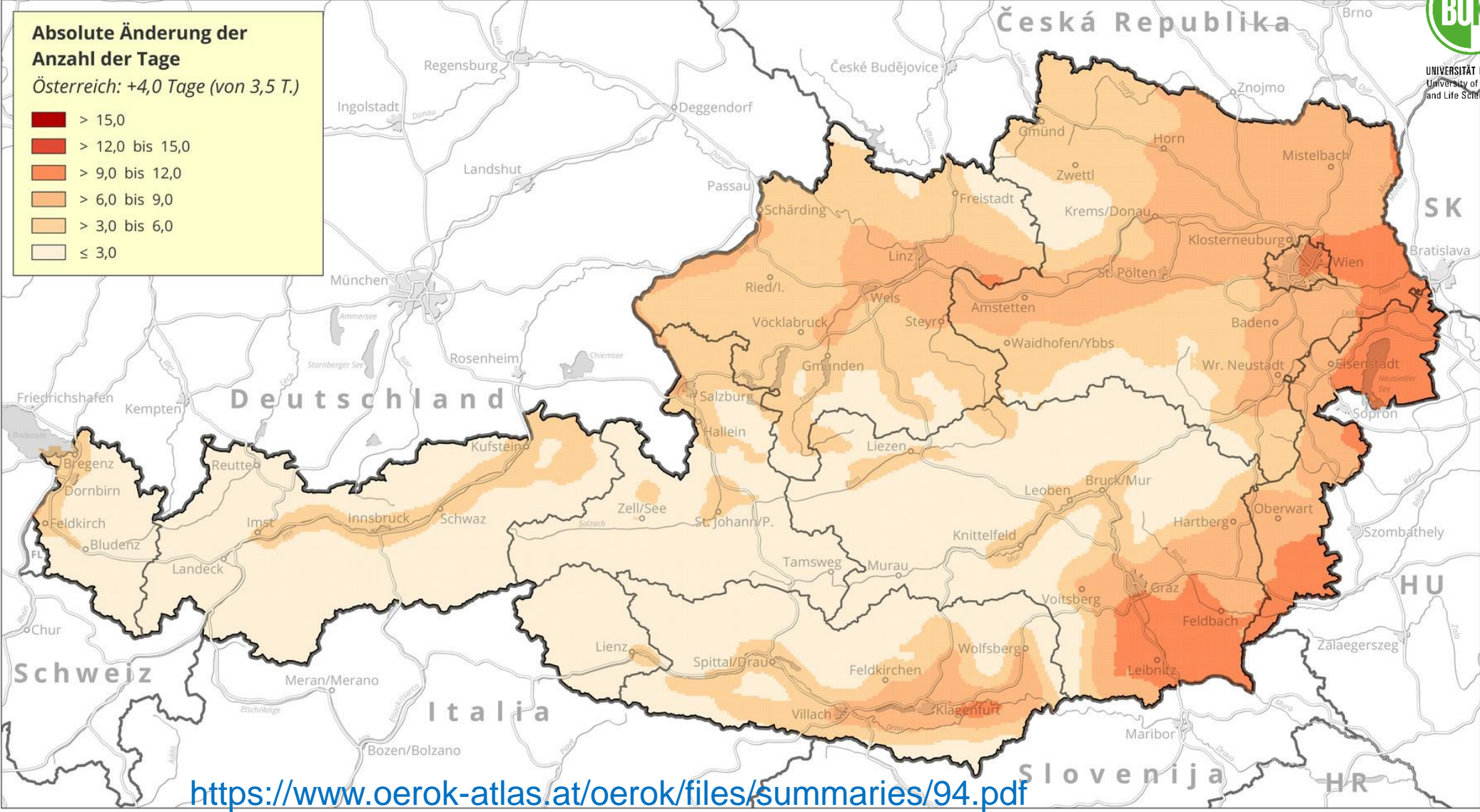


Wasserbilanzen (mm)



Klimaprognosen für Standort im oberösterreichischen Alpenvorland
(Hörtenhuber und Zollitsch, 2015)

- Weltweit im Mittel **VERDOPPELUNG** der
- **Hitzephasen**
 - **Dürren**
 - **Starkniederschläge** gegenüber heute!
- (IPCC 2021, AR 6)



Quelle: ÖKS15 Klimaszenarien für Österreich

Raumeinheiten: 1 km-Raster

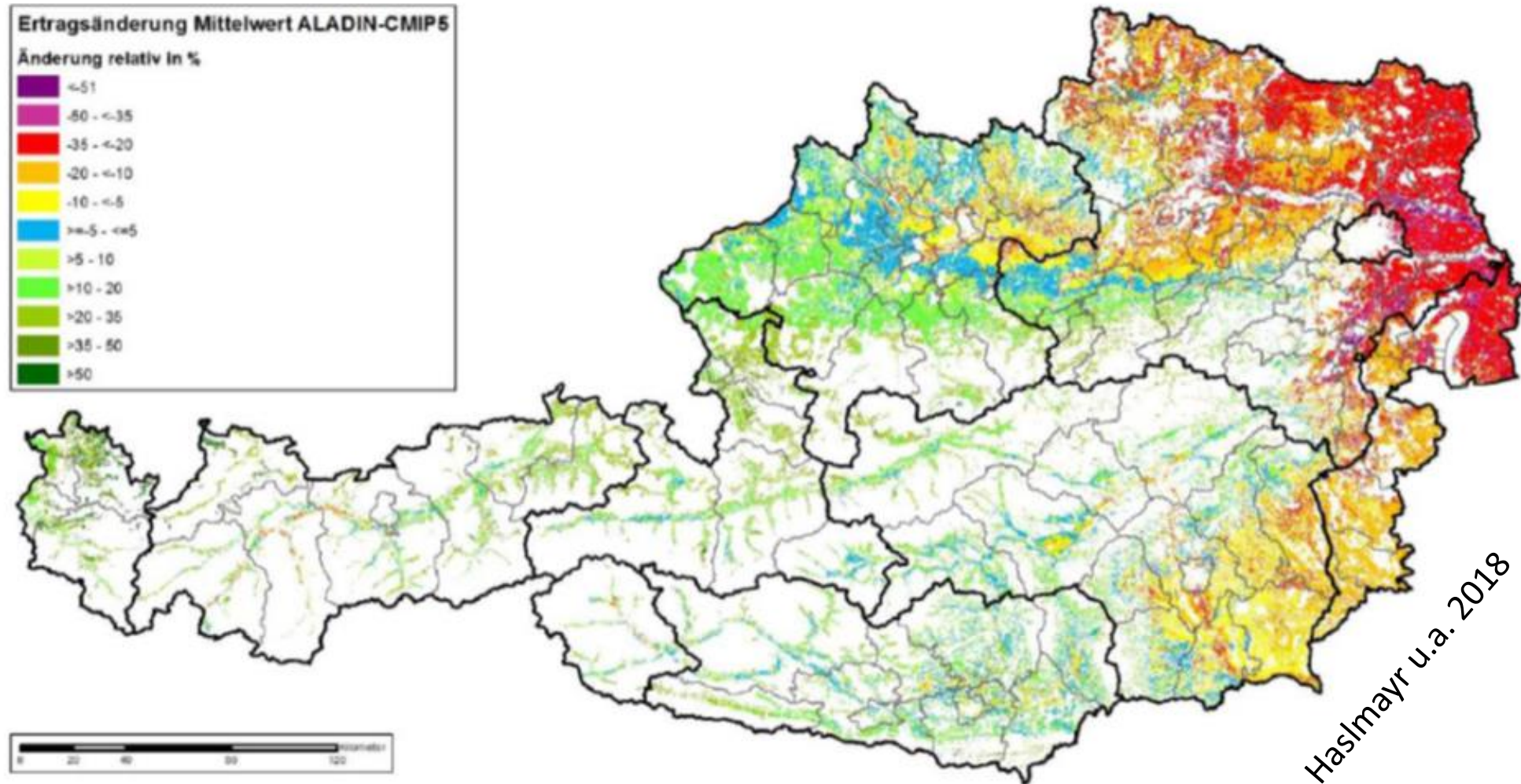
Herausgeber: **OEROK** Geschäftsstelle der Österreichischen Klimawandel- & Milieuvorbereitung | Stefan Hörtenhuber | 1.12.2023

0 25 50 75 100 km

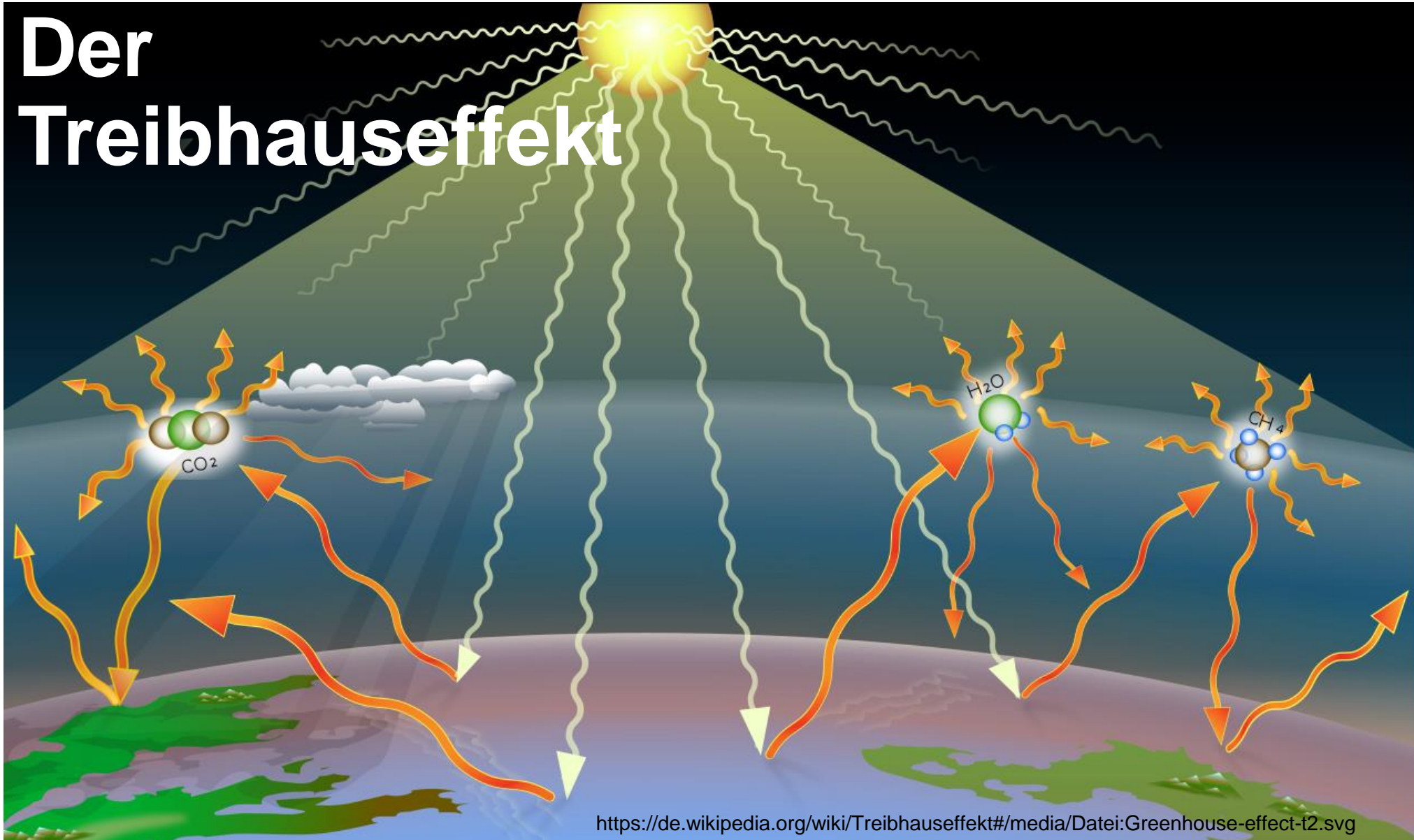
Leitprojekthaus



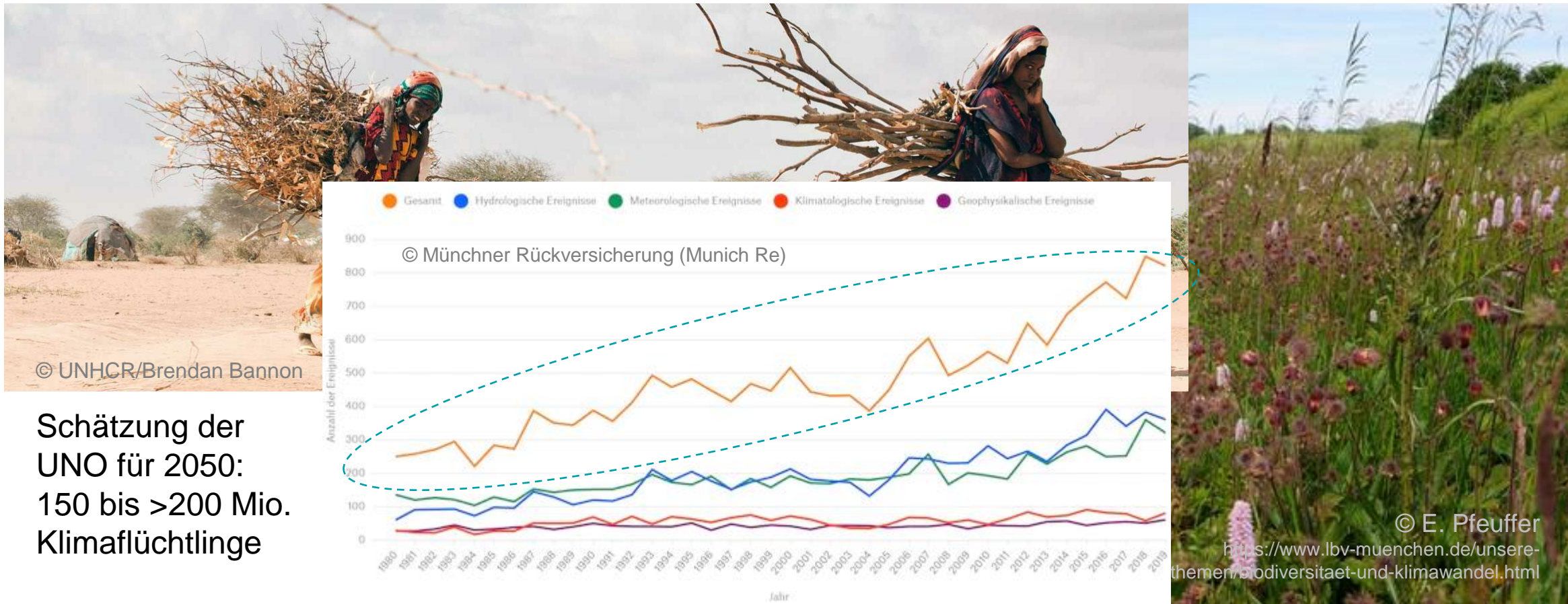
Prognostizierte Ertragsänderungen: Vergleich der Perioden 1981-2010 und 2036-2065



Der Treibhauseffekt



Globale Folgen: Biodiversitätsverlust, Klimaflüchtlinge,...



Schätzung der
UNO für 2050:
150 bis >200 Mio.
Klimaflüchtlinge

Treibhausgase und Klimawandel

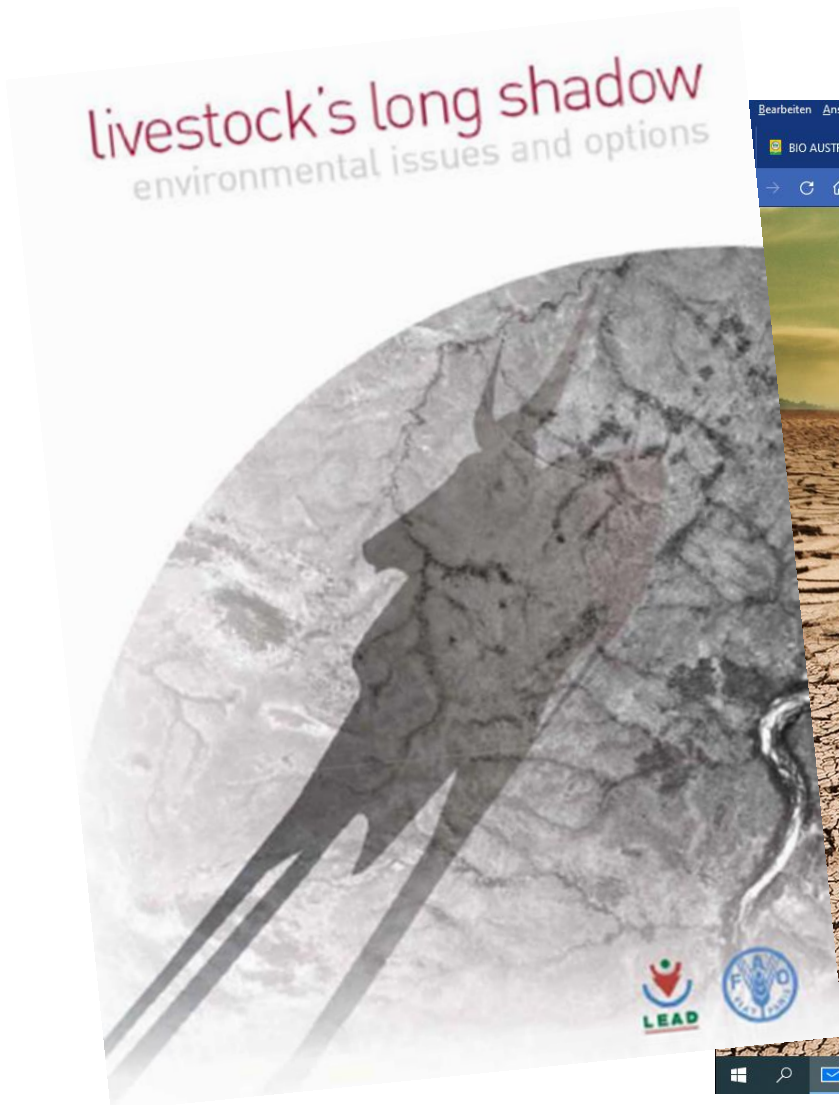


UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna

- Menschen-verursachte Treibhausgase: größter Beitrag zu Klimawandel
- Wirkung von Treibhausgasen vor 200 Jahren entdeckt
 - Joseph Fourier 1824: Annahme des Effekts
 - John Tyndall 1864 mit ersten Messungen, die Treibhaus-Effekt für Wasserdampf und CO₂ nachwiesen
 - Svante Arrhenius 1896 mit erster Berechnung von Klimamodellen mit Treibhausgaswirkungen und Rückspiegelung durch Eisoberflächen
 - Charles D. Keeling 1958 mit wissenschaftlichem Nachweis des CO₂-Anstiegs und des Klimawandels sowie der Wirkung der Verbrennung fossiler Energie
 - Unzählige Messergebnisse seit über 60 Jahren
- Keine Zweifel in Wissenschaft an Klimawandel und Verursachern



Treibhausgasemissionen von Tierhaltung und Landwirtschaft



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 buchstäblich 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
 Verschobene 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

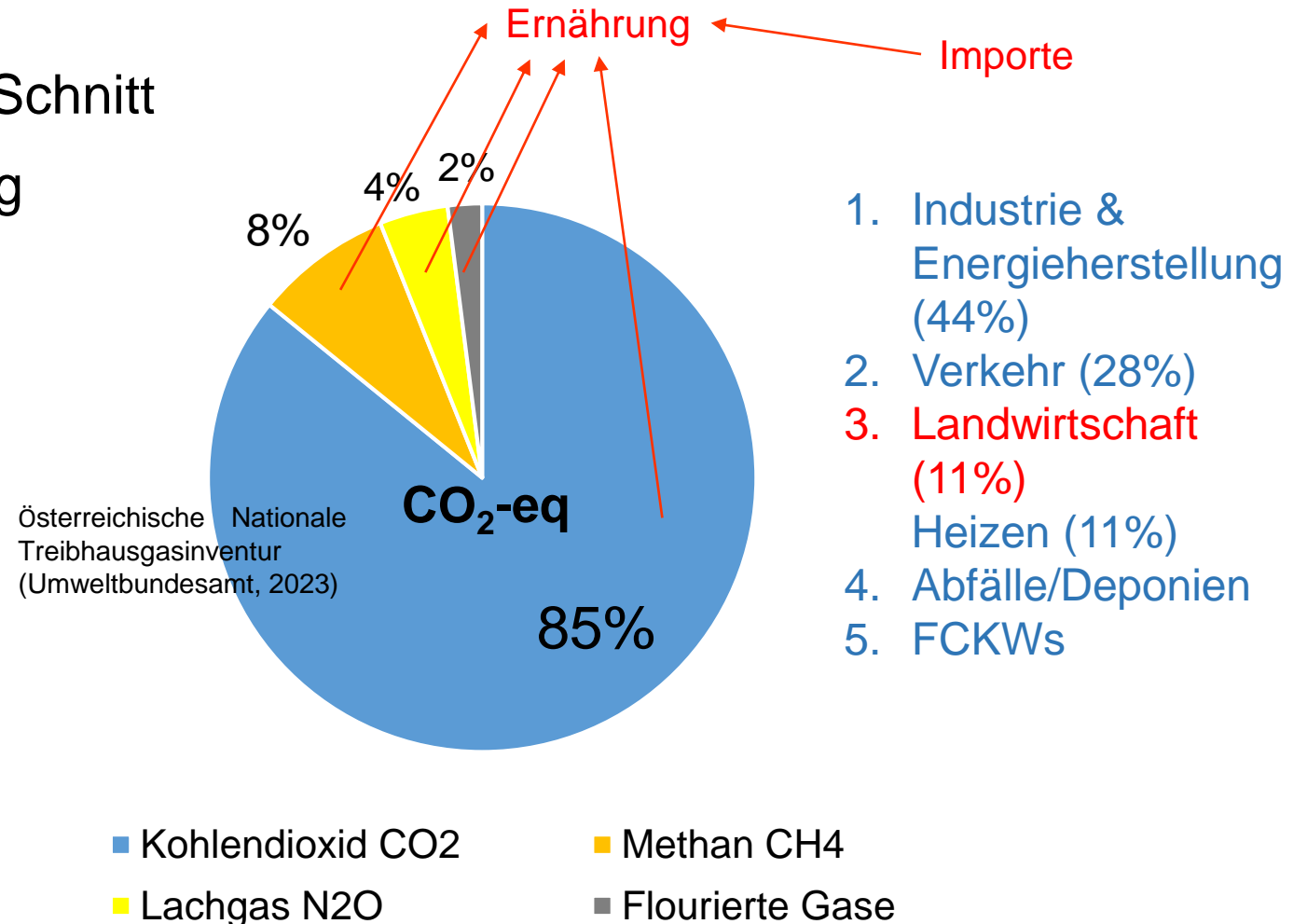
Umwelt
 Das Klima schützen und Nachhaltigkeit fördern

16:06
01.02.2023

- Tierhaltung weltweit inkl. Vorketten: $\approx 16\%$ der $\text{CO}_2\text{-e}$ (FAO 2017, Twine 2021)
- Verkehr weltweit: $\approx 16\%$ der $\text{CO}_2\text{-e}$ (Ritchie 2020)

Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus Österreich

- Negativere Entwicklung als im EU-Schnitt
- Treiber: Verkehr, Energieherstellung & Industrie
- Sektor Landwirtschaft: ziemlich konstant bei ~ 10%
- Lebensmittelerzeugung und -bereitstellung: ~ 20%-25%

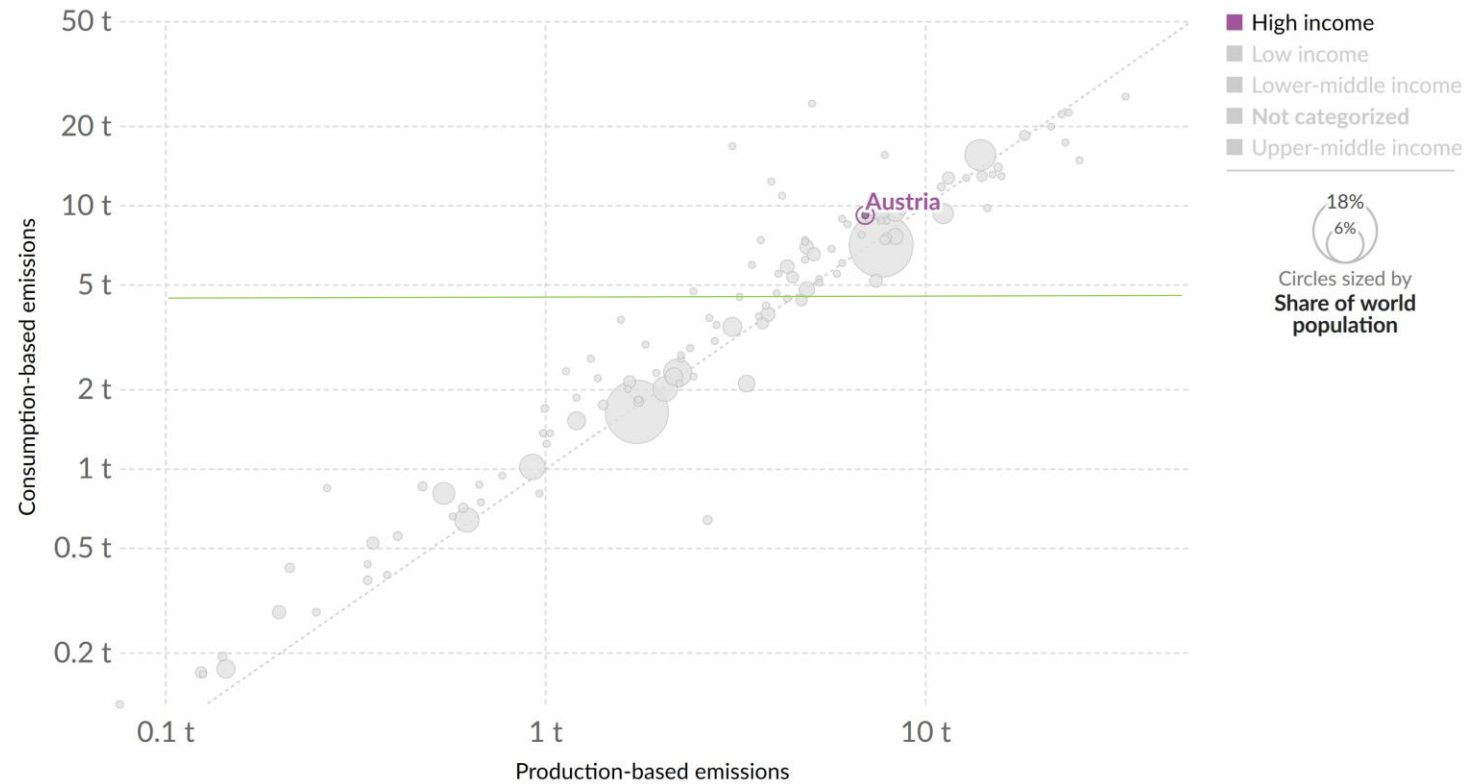


Österreichische Pro-Kopf Emissionen im weltweiten Vergleich

- Knapp 10 t CO₂-eq pro Person und Jahr in Österreich
- 4,7 t CO₂-eq im weltweiten Durchschnitt
- Historische Atmosphären-Belastung pro Kopf: Vielfaches des weltweiten Durchschnitts!

Consumption-based vs. production-based CO₂ emissions per capita, 2020

Consumption-based emissions¹ are national emissions that have been adjusted for trade. This measures fossil fuel and industry emissions². Land use change is not included.

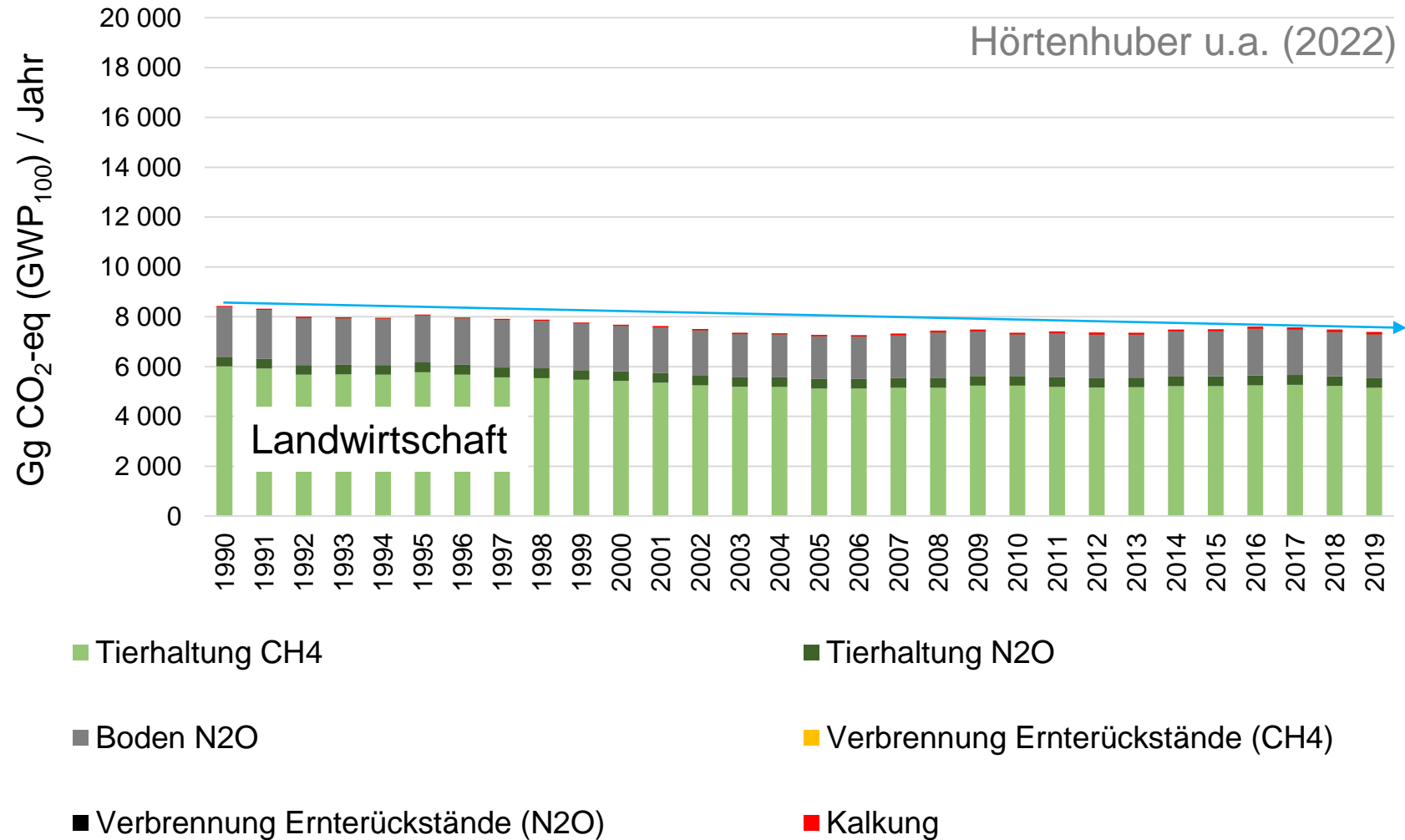


Data source: Global Carbon Budget (2022); Data compiled from multiple sources by World Bank
OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

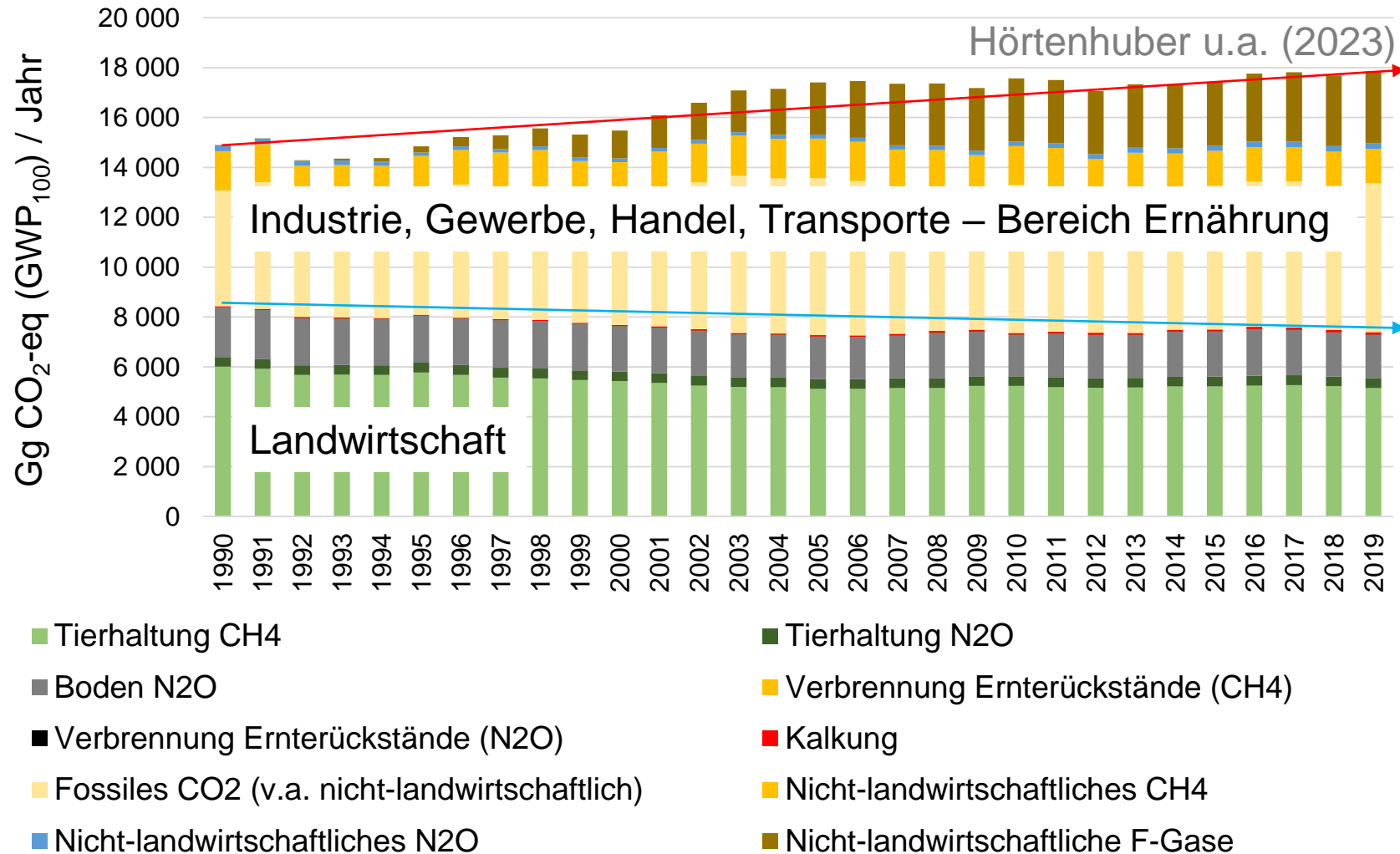
1. **Consumption-based emissions:** Consumption-based emissions are national or regional emissions that have been adjusted for trade. They are calculated as domestic (or 'production-based' emissions) emissions minus the emissions generated in the production of goods and services that are exported to other countries or regions, plus emissions from the production of goods and services that are imported. Consumption-based emissions = Production-based - Exported + Imported emissions

2. **Fossil emissions:** Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Treibhausgasemissionen im Ernährungssystem



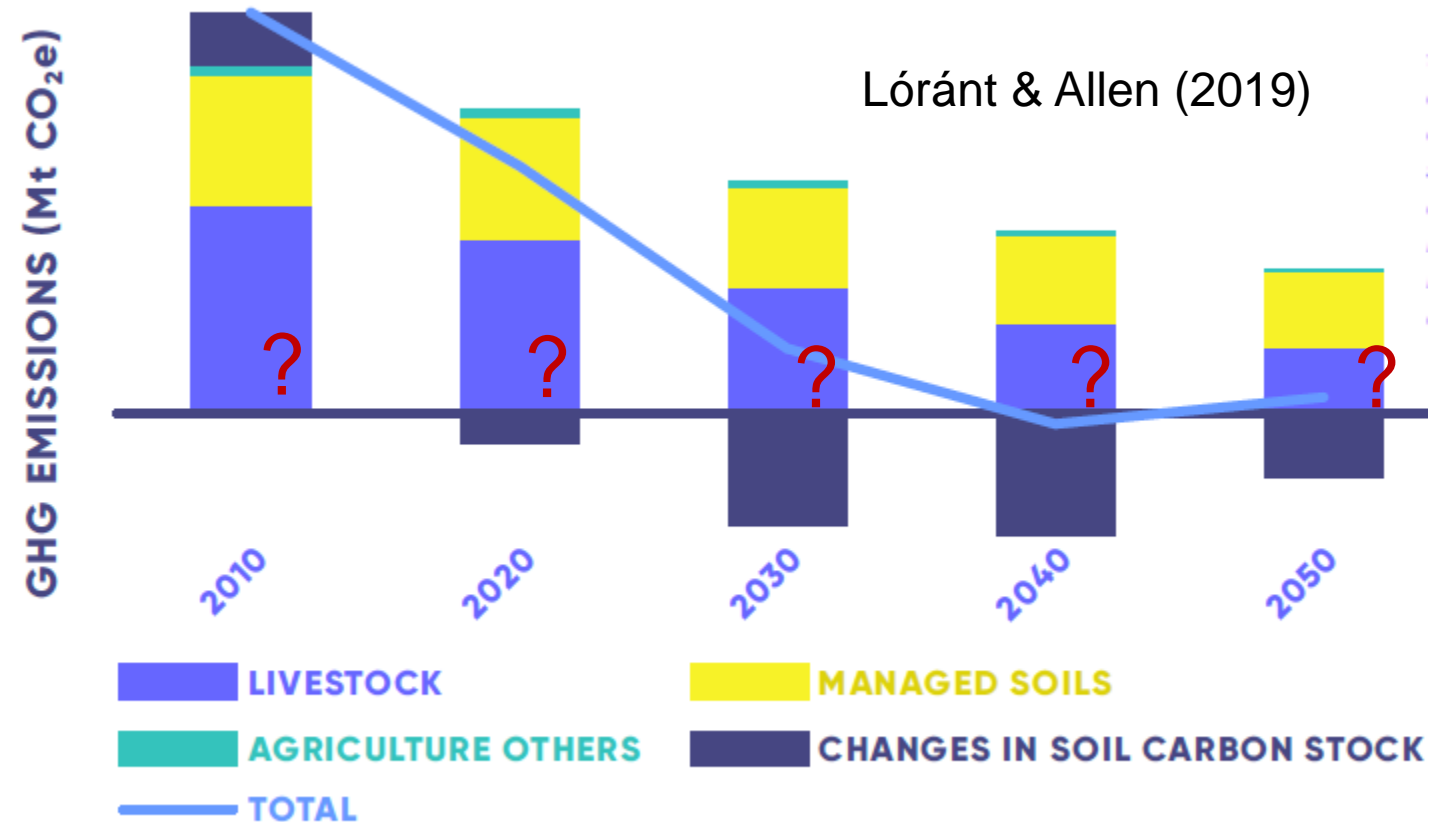
Treibhausgasemissionen im Ernährungssystem



Pfad zur CO₂-neutralen Landwirtschaft?

(Lóránt & Allen 2019)

- Forderung nach Intensivierung und Reduktion der Tierhaltung
- Änderungen bei Ernährung & Handel (2050 vs. 2015)
 - -10 % Kalorienverbrauch
 - -75 % Fleischkonsum
 - Nur 10 % Wiederkäuerfleisch
 - Selbstversorgung der EU mit Lebensmitteln und Fleisch



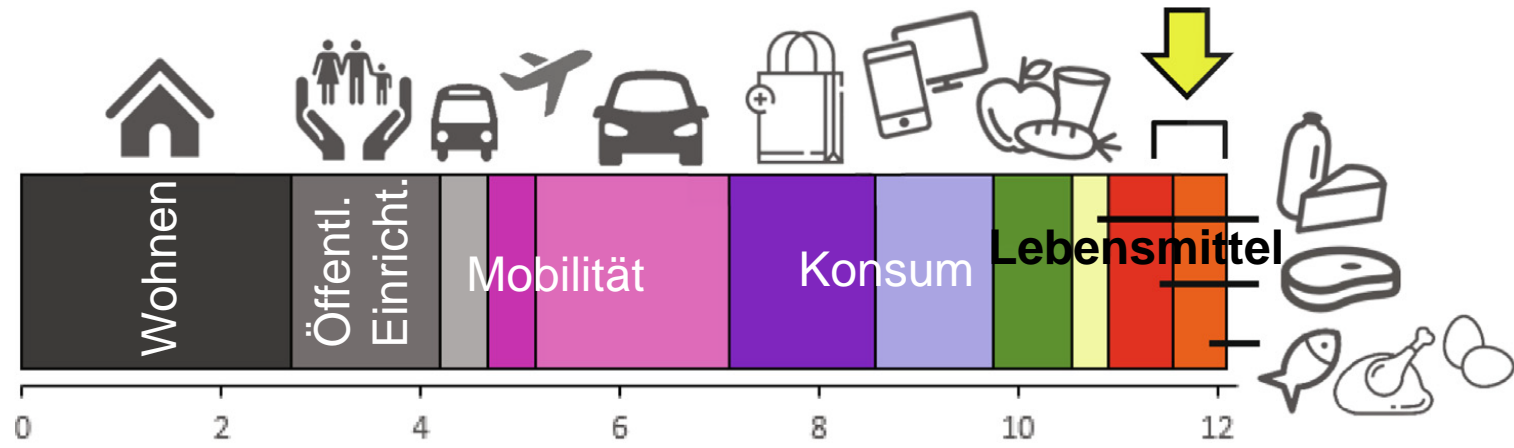
Viele kritische Bücher und Filme zu Lebensmitteln „Milch“ und „Fleisch“





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

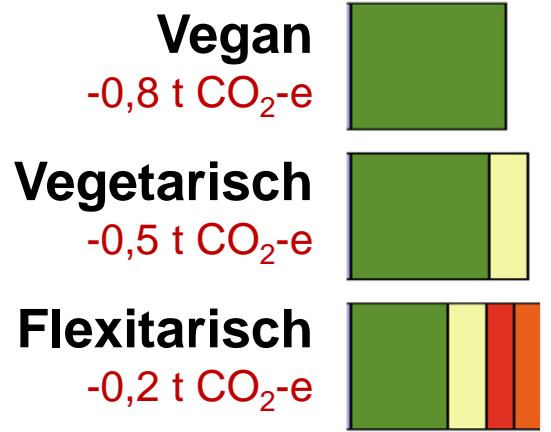


Treibhausgas-Emissionen pro Kopf (Durchschnittsperson)



 **Durchschnittsflug**
0,7 – 2,8 t CO₂-e

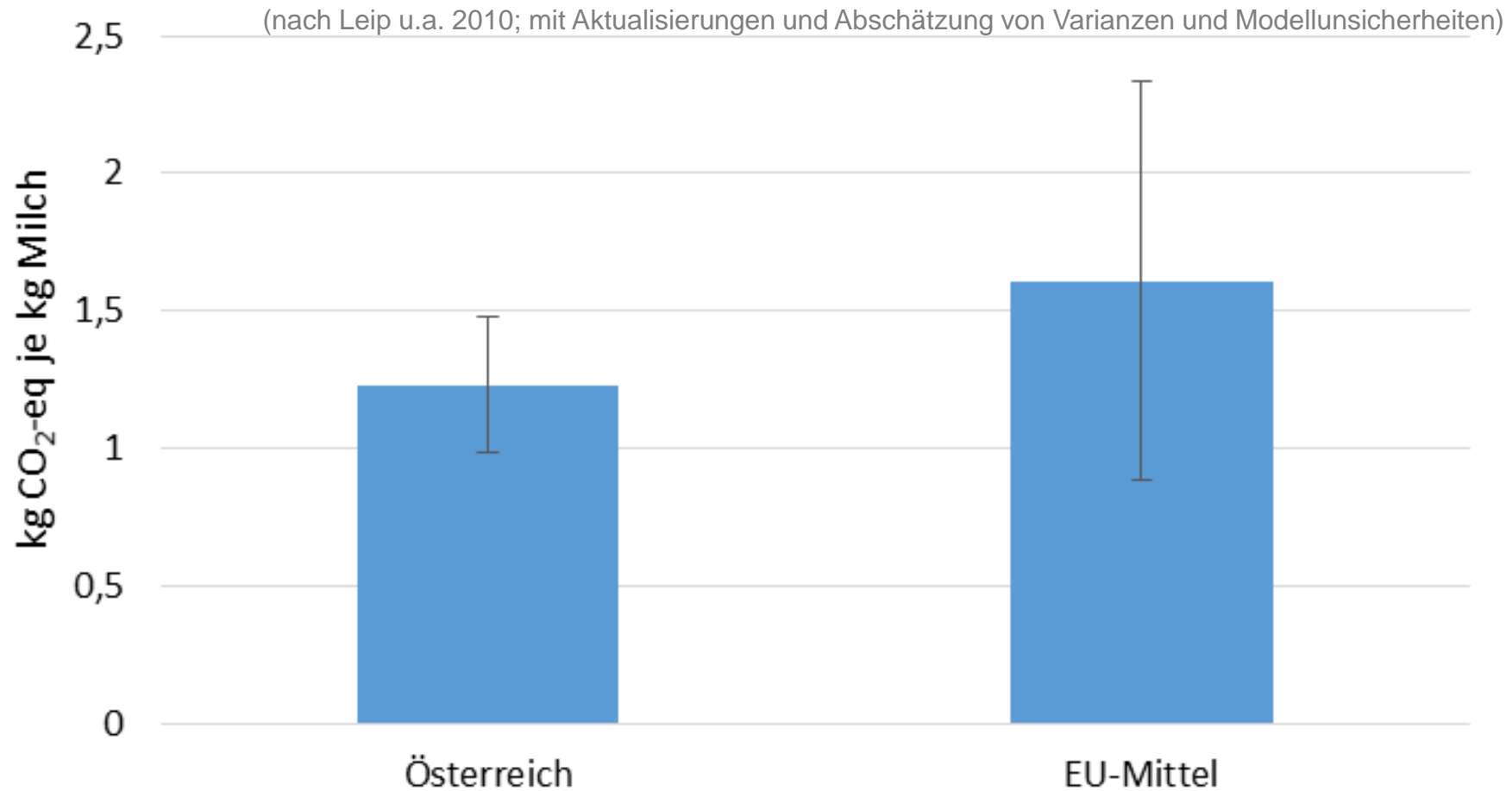
 **Autonutzung**
1,0 – 5,3 t CO₂-e

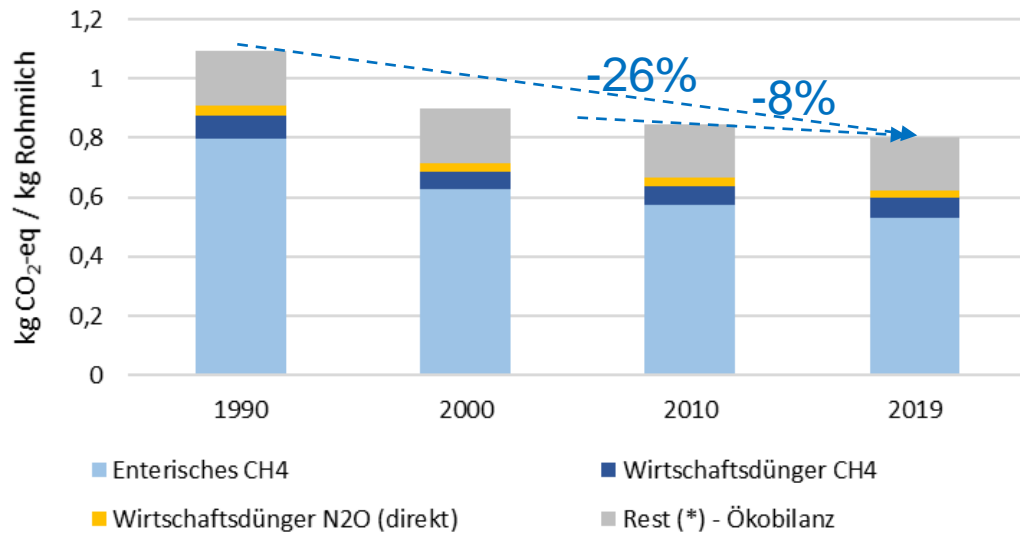


Quelle: nach Leroy u.a. (2022)

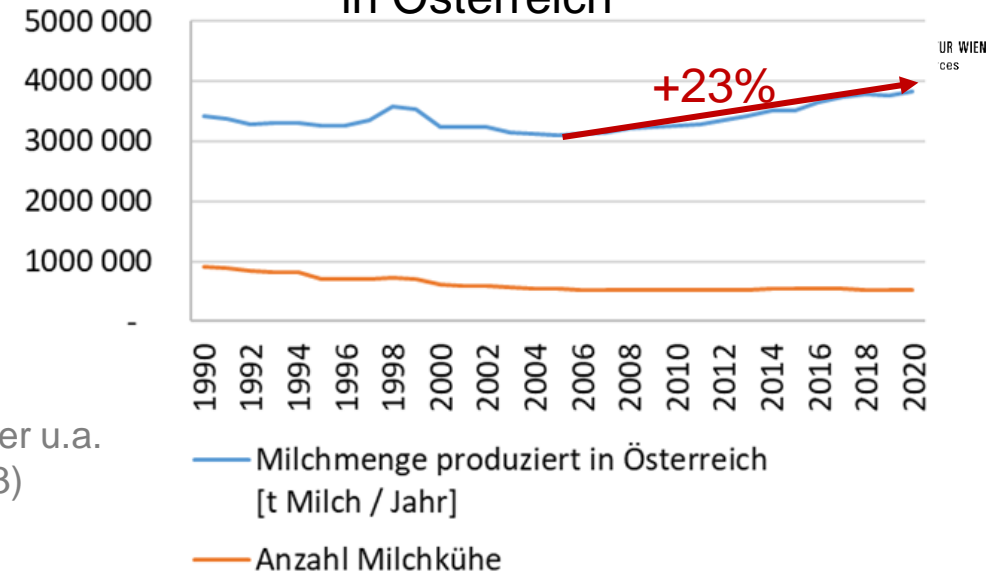
Klimabilanz der österreichischen Rinderhaltung im Vergleich

Treibhausgasemissionen der Milcherzeugung im internationalen Vergleich





Entwicklung Milcherzeugung in Österreich



nach Hörtenhuber u.a. (2022, 2023)

Sharma (2021; IATP-Report)

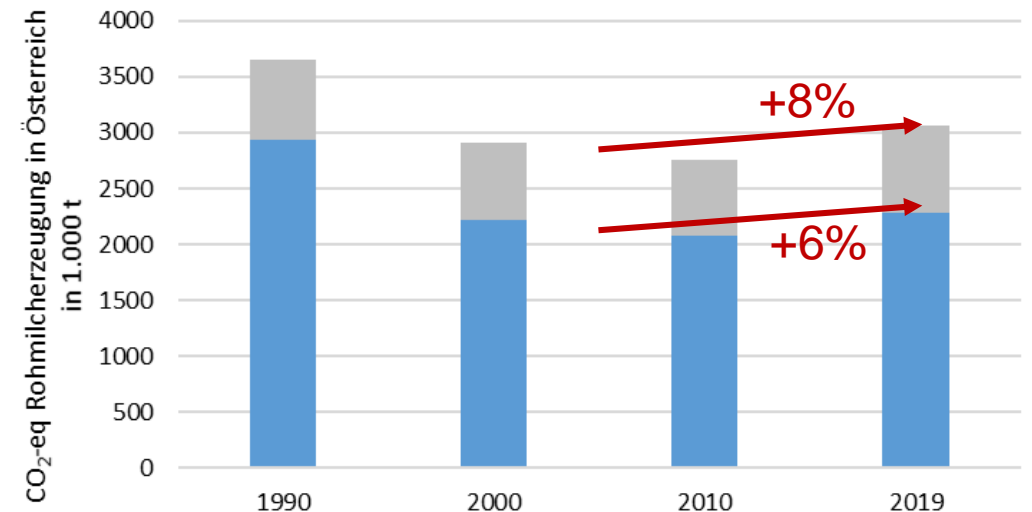
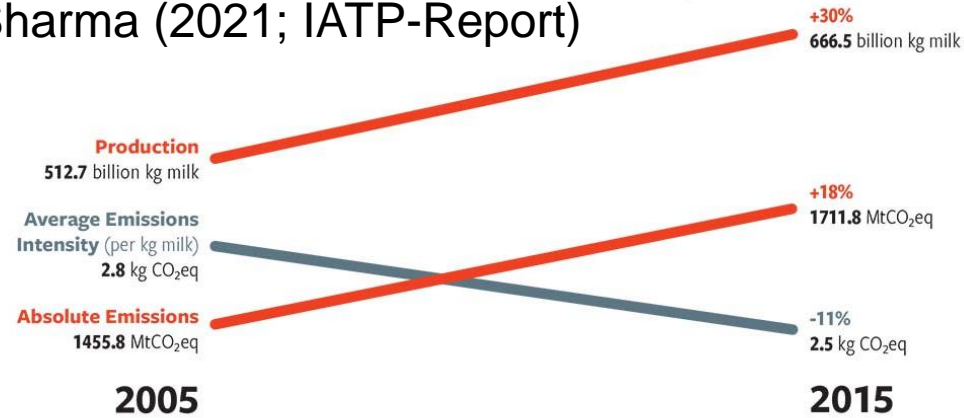


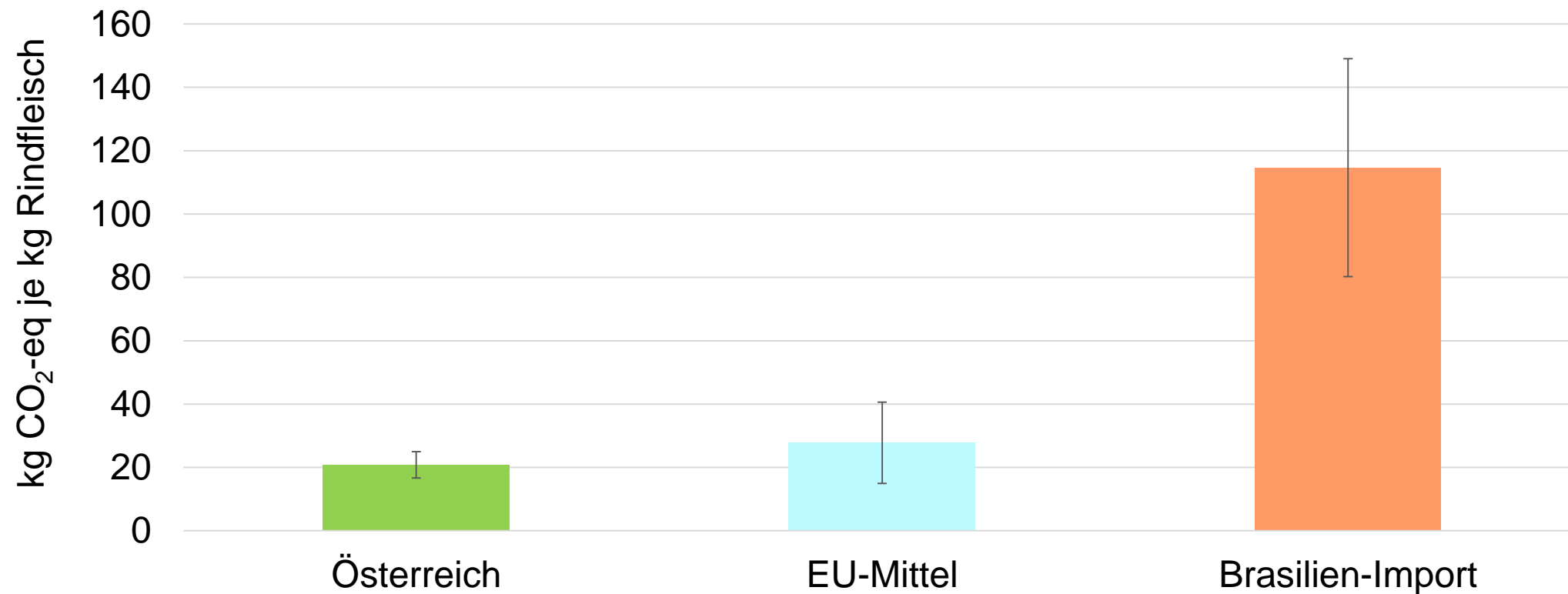
Figure 4: Over a 10-year period, even as the global dairy industry reduced its emissions intensity, absolute emissions continued to grow because of increased production. FAO and Global Dairy Platform, "Climate Change and the Global Dairy Cattle Sector - The Role of the Dairy Sector in a Low-Carbon Future," 2019, 16-24.

Rindfleisch-Klimabilanz im internationalen Vergleich

(Hörtenhuber & Zollitsch 2020)



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



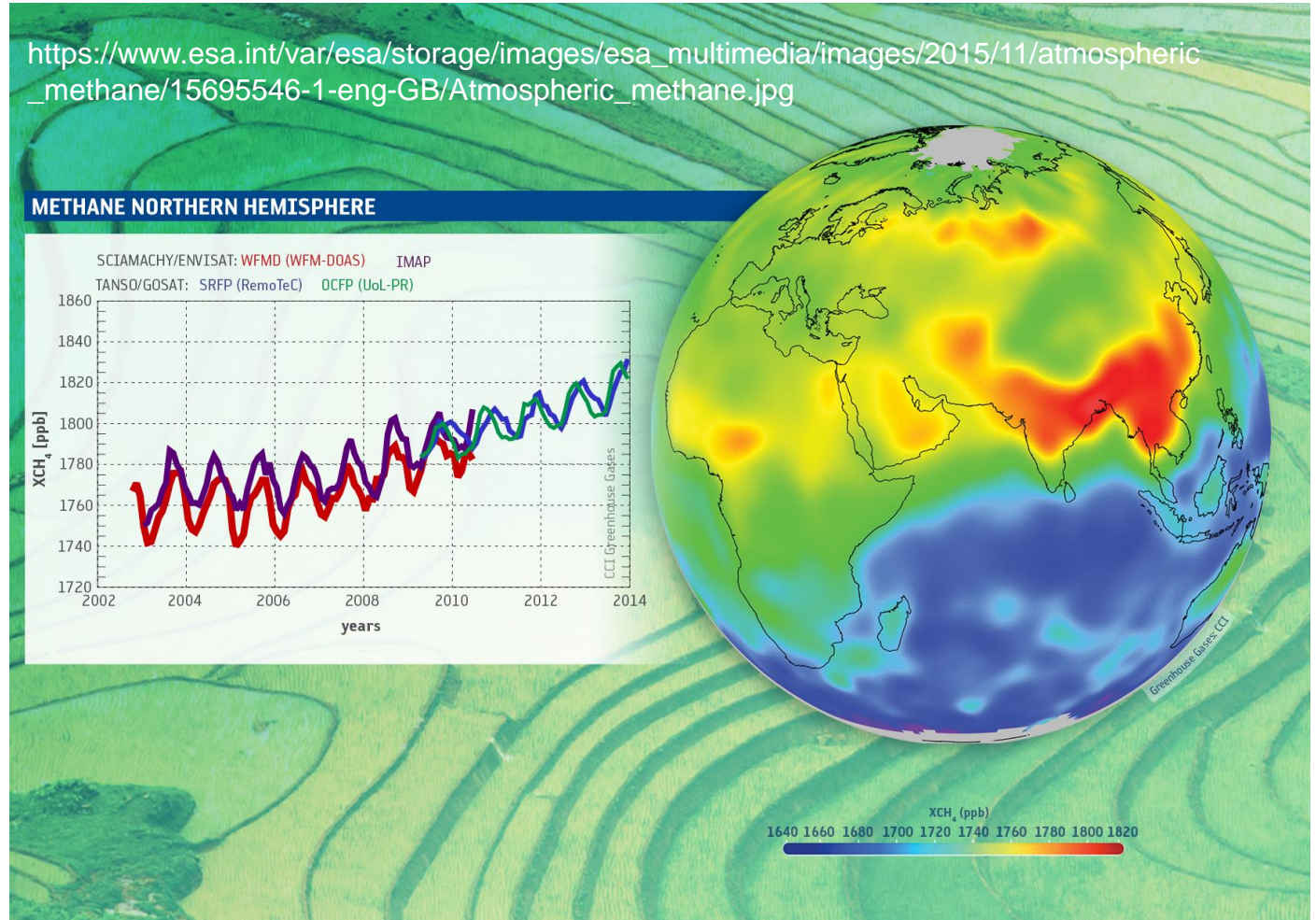
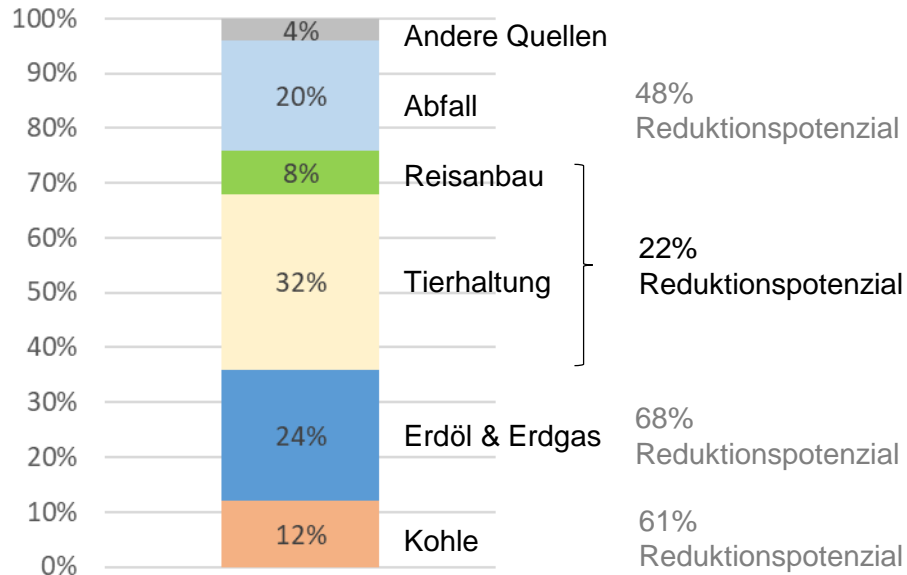
Methan und eine alternative Bewertung der österreichischen Klimabilanz

Globale Methanemissionen

UNEP (2021)

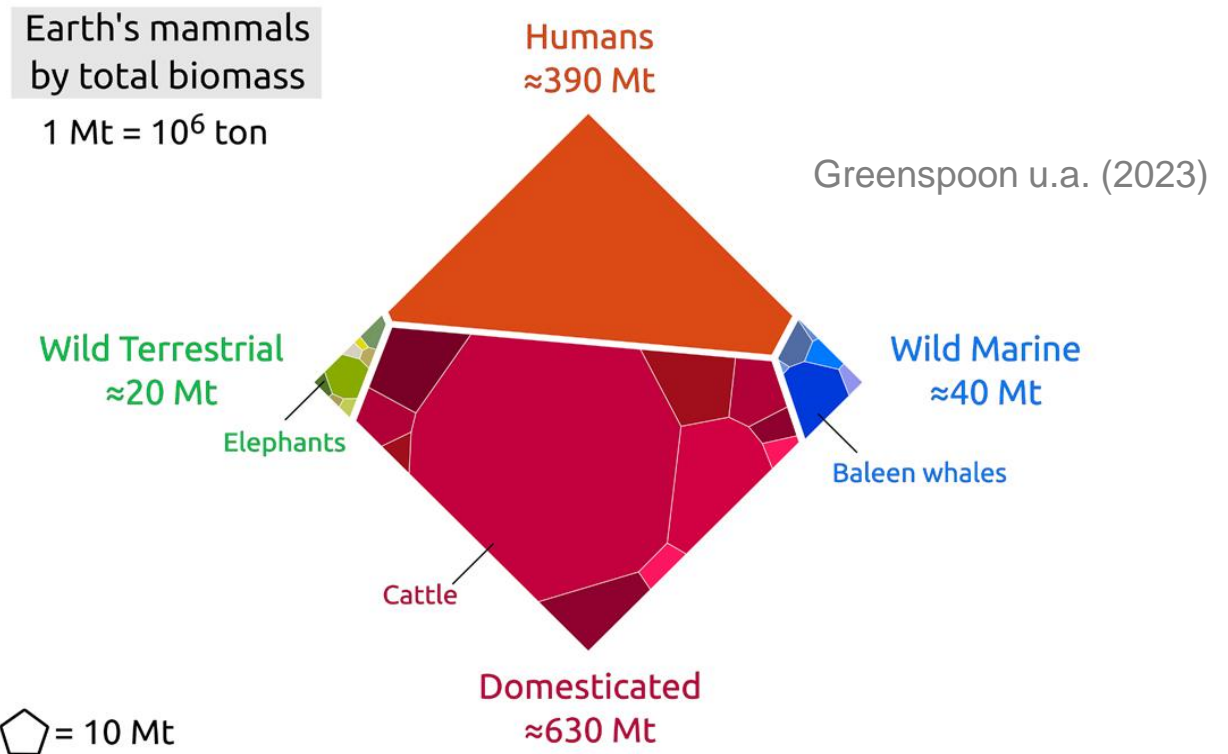


UNIVERSITÄT FÜR BOBENKULTUR WIEN
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna



Biomasse der Säugetiere (weltweit)

- Rinderbestand weltweit:
 - 20 mal mehr Biomasse als alle wildlebenden Säugetiere auf der Erde;
 - 4 mal mehr als alle Säugetiere zusammen, bevor Menschen die Großwildfauna (Mammuts,...) ausgerottet haben
- Schweinebestand hat mehr als die doppelte Biomasse des aktuellen wildlebenden Säugetierbestands



GWP₁₀₀ – Die übliche Metrik zur Bewertung der Klimarelevanz von Treibhausgasen

- Treibhausgase mit unterschiedlicher durchschnittlicher Lebensdauer:

- Methan (CH₄): 12 Jahre → Faktor auf CO₂-e (GWP₁₀₀): ≈ 30
- Lachgas (N₂O): 109 Jahre → Faktor auf CO₂-e (GWP₁₀₀): ≈ 300

- Kohlendioxid (CO₂): unterschiedliche

Fraktionen	Anteil (%)	Lebensdauer in Jahren
Fraktion 1	22 %	unendlich
Fraktion 2	26 %	172,9
Fraktion 3	34 %	18,5
Fraktion 4	19 %	1,2

→ GWP₁₀₀ misst Absorption der Wärmestrahlung in Atmosphäre über 100 Jahre

nach Forster u.a. (2008)

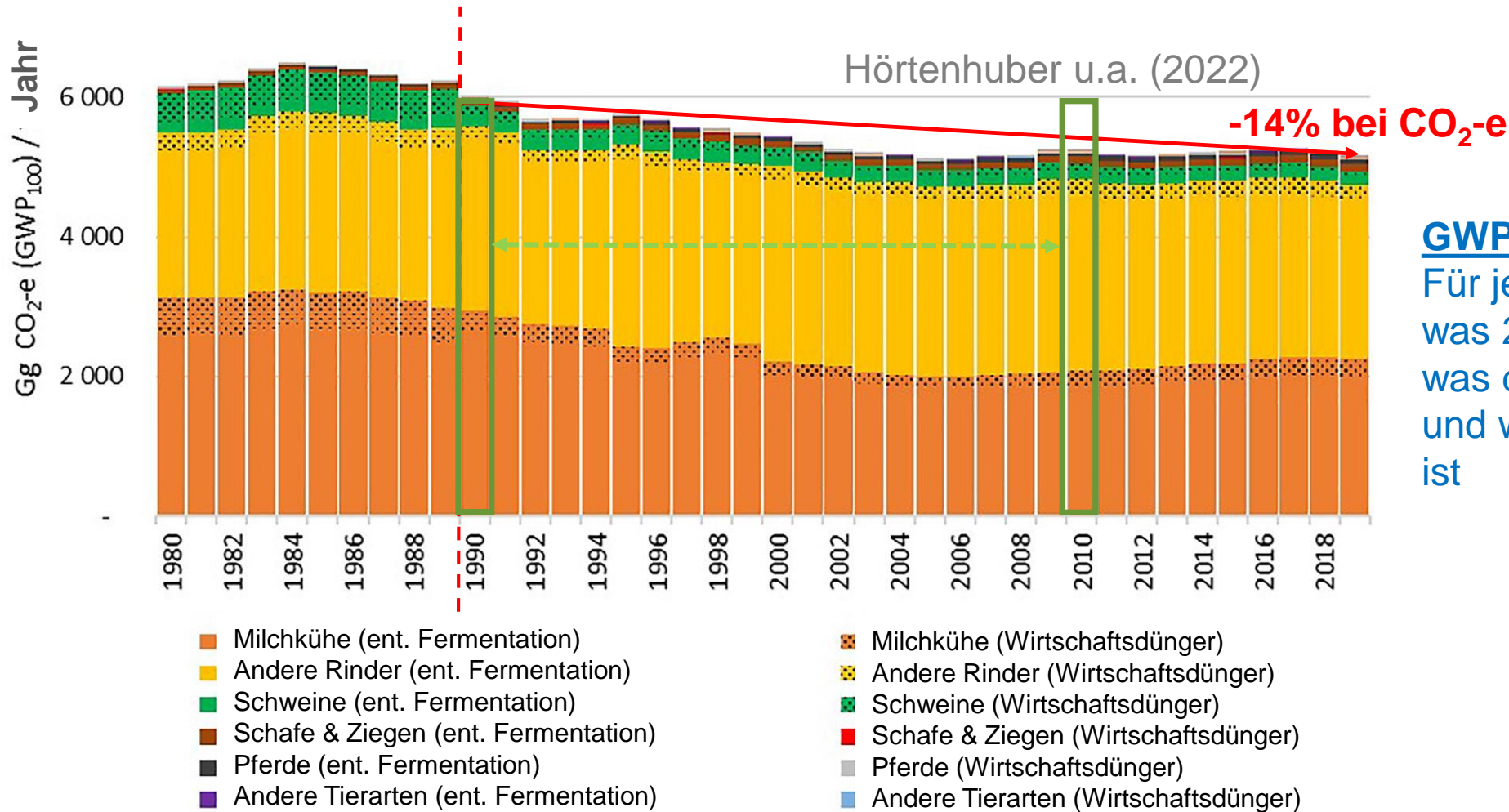
→ GWP₁₀₀ des langlebigen CO₂ ist im Vergleich zum kurzlebigen CH₄ unterschätzt!

Artikel zur... *Einführung einer geeigneten Umrechnungs- Metrik für Emissionen der Tierhaltung... (GWP*)*

- Alternative Bewertung von kurzlebigen CH_4
 - Erderwärmung statt Äquivalent CO_2 -Strahlungsantrieb
- Konstante CH_4 -Emission/-Intensität: deutlich geringere Klimawirkung als bei GWP_{100}
- Steigende CH_4 -Emissionen: starke kurzfristige Belastung des Klimas!
- CH_4 -Reduktion: Entlastung für Erderwärmung!



Methanemissionen der Tierhaltung (in CO₂-e)

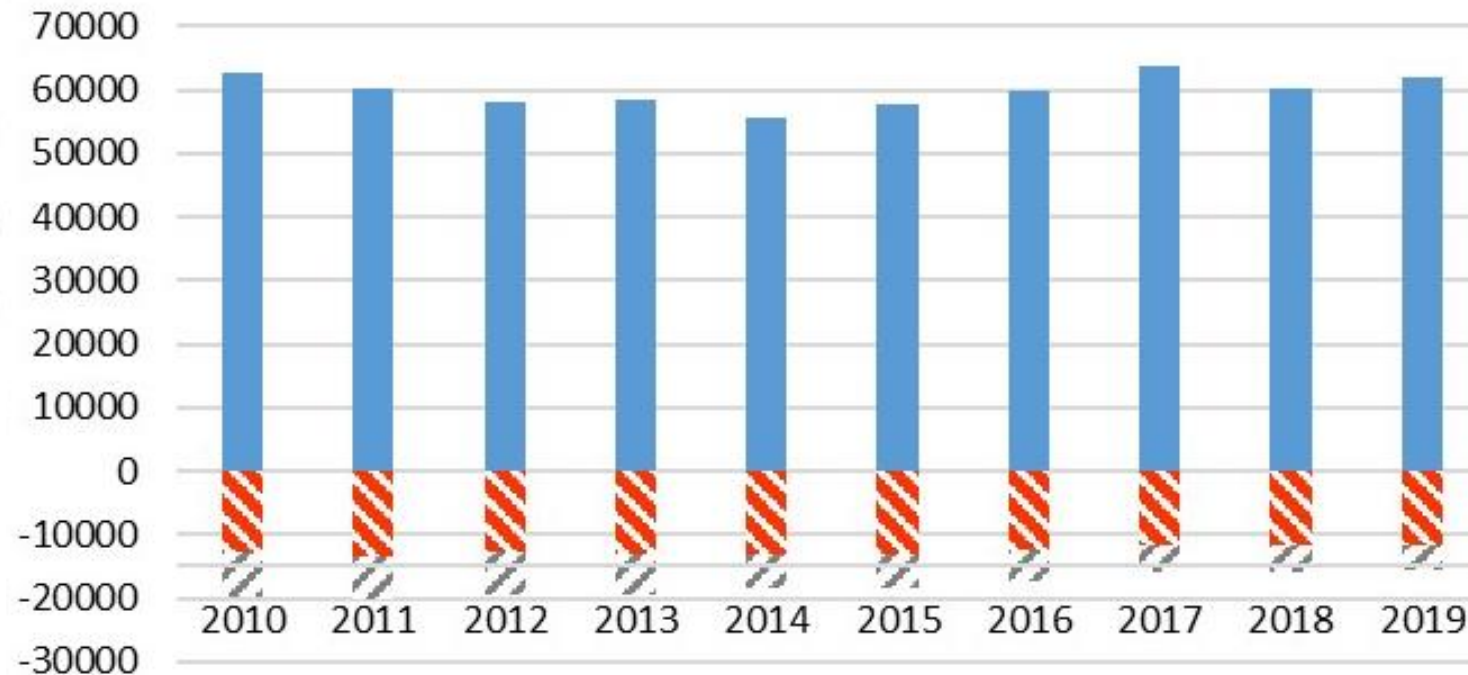


GWP*-Berechnung:

Für jedes Jahr Vergleich, was 20 Jahre zuvor emittiert, was davon abgebaut wurde und was neu hinzugekommen ist

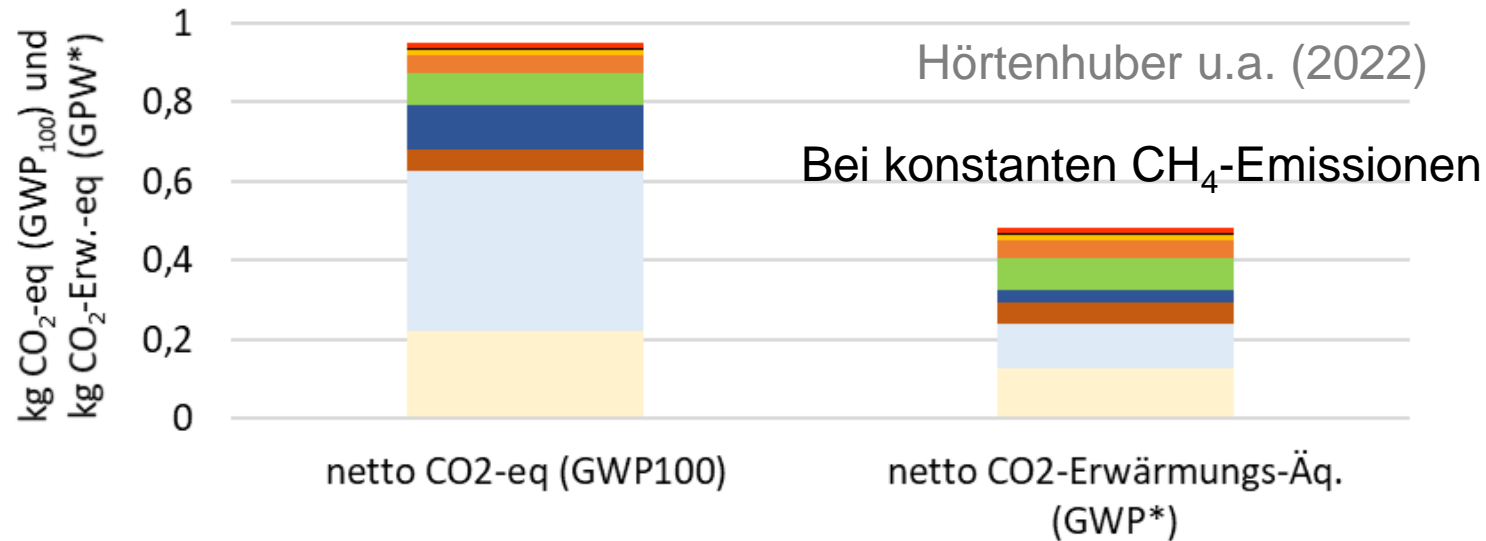
Gesamtösterreichische CO₂-e & CO₂-we – Erwärmungsmindernde CH₄-Reduktion

Hörtenhuber u.a. (2022)



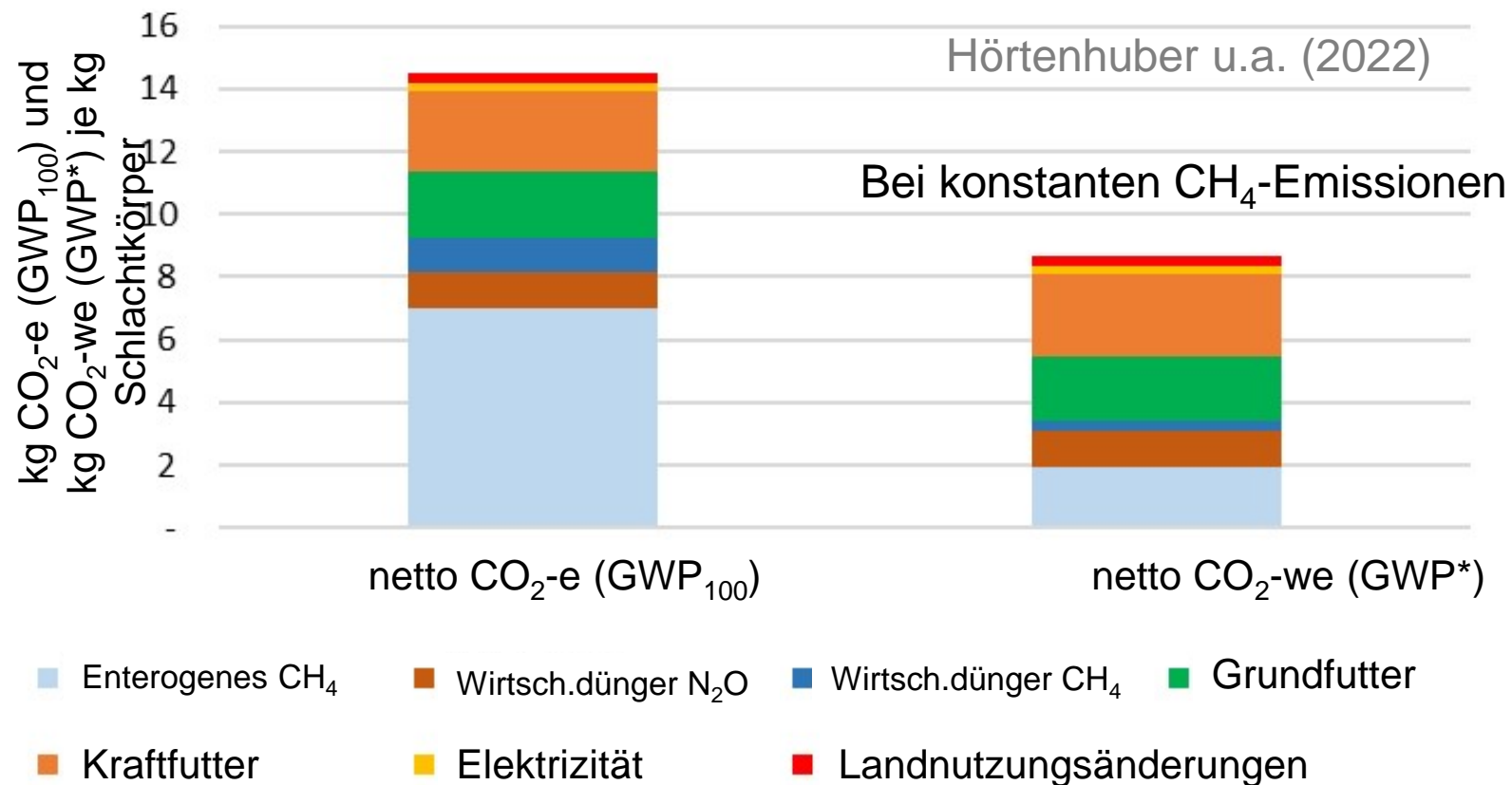
- Gesamte österreichische CO₂-we (GWP*)
- ▨ CO₂-we Reduktion aufgrund CH₄-Reduktion in anderen Sektoren
- ▨ CO₂-we Reduktion aufgrund CH₄-Reduktion in Landwirtschaft

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

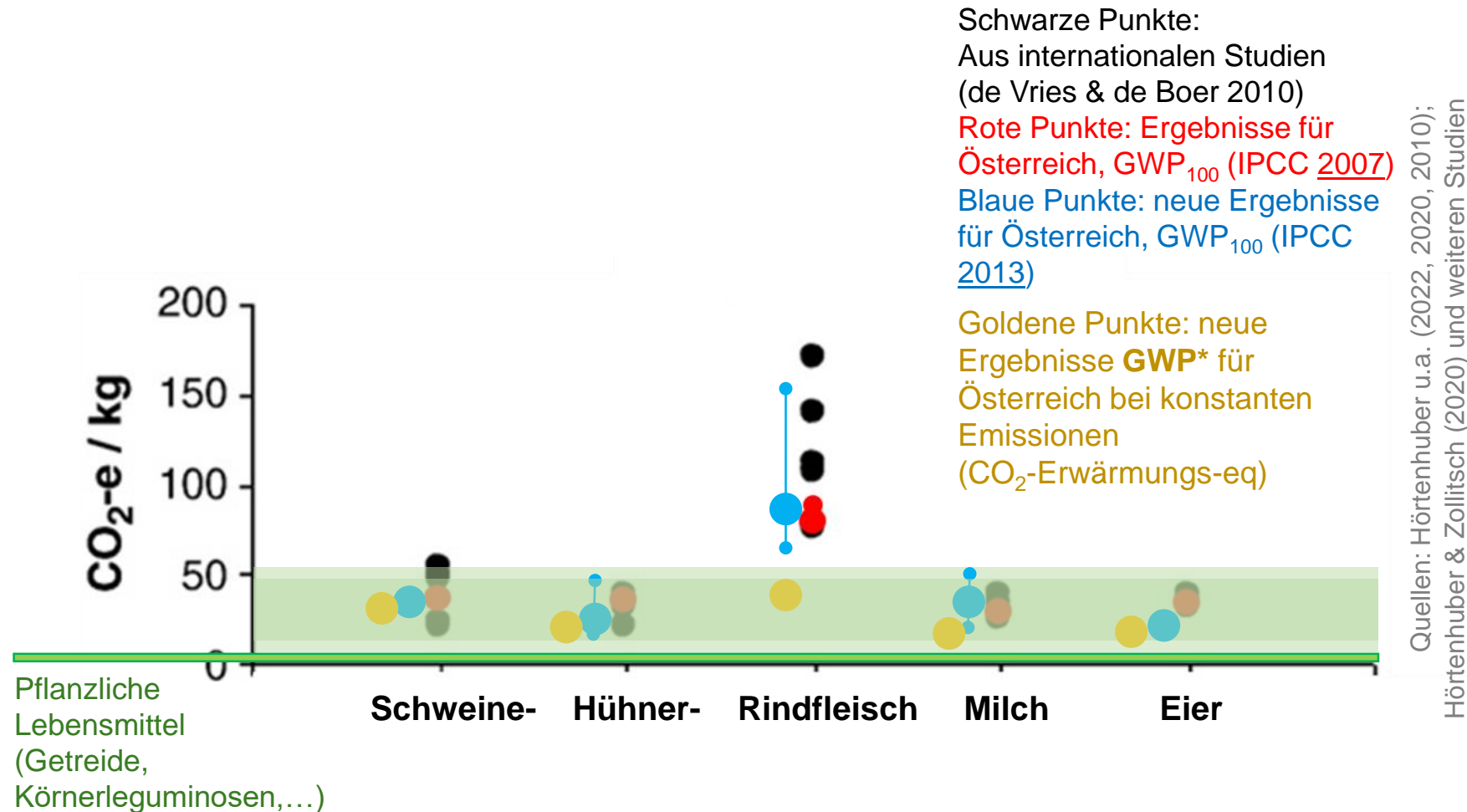


- Aufzucht
- Stall & Wirtschaftdünger N2O
- Grundfutter
- Energiebedarf
- Landnutzungsänderungen
- Enterogenes CH4
- Stall & Wirtschaftdünger CH4
- Konzentratfutter
- Bodenkohlenstoff

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

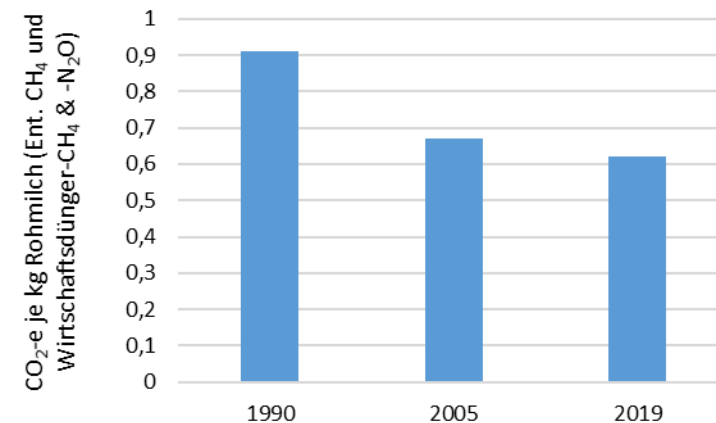
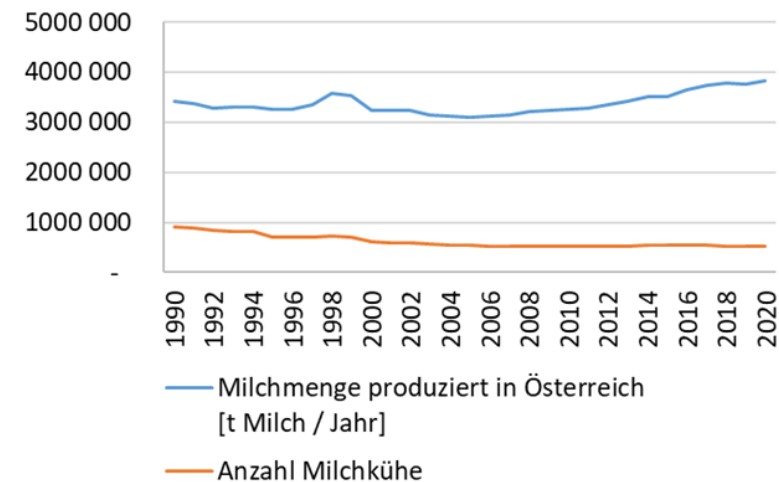


Treibhausgasemissionen tierischer Lebensmittel im Vergleich je kg Eiweiß

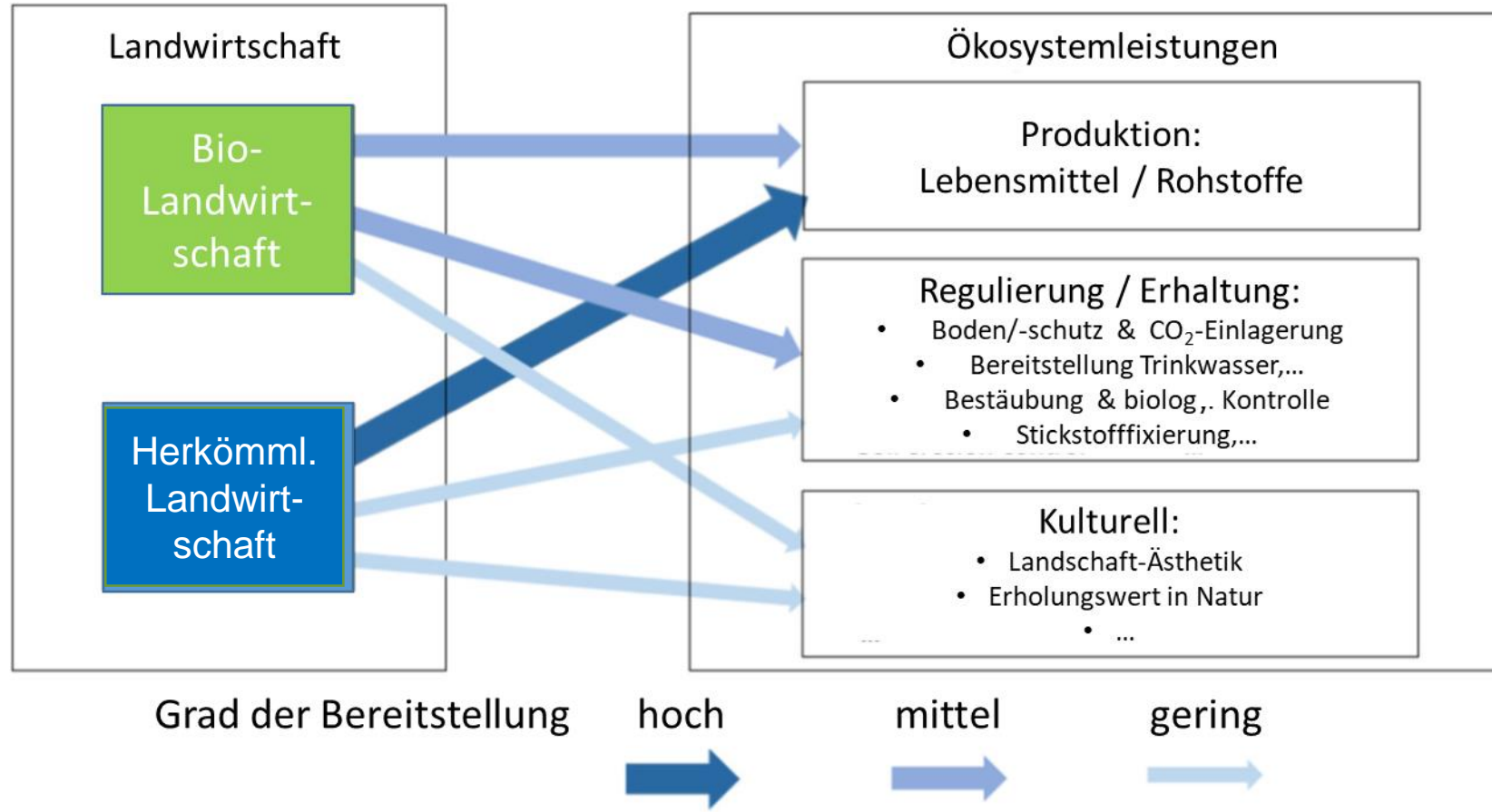


Klimaschutz durch Effizienzsteigerung und Extensivierung (Bio)

- 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
- Weitere Verbesserungsmöglichkeiten:
 - Substitution kritischer Futtermittel (mit Entwaldungshintergrund),
 - Steigerung Lebensleistung bei Kühen, Weide, Grundfutterqualität,
 - Wirtschaftsdünger in Biogasanlage, Futterzusatzstoffe? ...



Wichtige Ökosystemleistungen



Projekt **NEU.rind**: Entwicklung einer einfach zugänglichen Bewertungsmethode

- Vergleichsweise einfach für LKV-Mitgliedsbetriebe
 - LKV-Daten, Invekosdaten, etc. werden mit eigenen Eingaben verschnitten und Kennwerte berechnet
 - Energieverbrauch
 - Treibhausgas- und Ammoniak-Emissionen
 - Lebensmittelkonkurrenz
 - Biodiversität
 - Tiergesundheit
 - Wirtschaftlichkeit
- Empfehlungen für Verbesserungen



The screenshot shows the website for RINDERZUCHT AUSTRIA. The navigation menu includes: RDV-Portal, Zuchtwerte, Versteigerungen, Start, Zuchtarbeit, **Projekte**, Bildung, Apps, and a search icon. The main content area features a sidebar with 'Projekte' and sub-categories: 'Aktuelles', 'Team', 'Laufende Projekte' (highlighted), and 'Abgeschlossene Projekte'. The main article is titled 'NEU.rind - Digitaler Betriebshelfer zur Bewertung der Nachhaltigkeit, der Effizienz und der Umweltwirkungen am Milchviehbetrieb'. The text describes the project's goal to help dairy farmers evaluate sustainability, efficiency, and environmental impacts. It mentions that the project runs from 01.01.2022 to 31.12.2024. A logo for 'NEU.rind' is shown with the tagline 'Nachhaltigkeit • Effizienz • Umweltwirkung'. The article text states: 'Studien belegen, dass Milch in Österreich mit einem geringeren ökologischen Fußabdruck produziert wird als in anderen Regionen Europas und der Welt. Gründe für die Vorteile der österreichischen Erzeugung sind die flächengebundene Produktion, der hohe Grundfutteranteil, die GVO-freie Fütterung und der hohe Anteil an Zweinutzungsrasen. Diese Merkmale kennzeichnen den österreichischen Weg der Milch- und Rinderwirtschaft.' It also notes: 'Im EIP-Projekt NEU.rind wird ein einfaches und praktikables Werkzeug – ein digitaler Betriebshelfer – zur Bewertung von Ökobilanzen und Ökoeffizienz entwickelt. Analysiert und ausgewertet werden dabei Kennzahlen wie Treibhausgas-, Ammoniak- oder Nitrat-Emissionen, Lebensmittel-Konversionseffizienz, Erhalt der Naturvielfalt und weitere. Diese werden je kg Milch, je Hektar genutztes Land und je € Deckungsbeitrag berechnet. Durch die Bereitstellung diverser Kennzahlen und konkreter

Projekt **COwLEARNING**

- Transdisziplinäres Forschungsprojekt
 - Gemeinsam mit vielen Stakeholdern
 - Finanziert vom FWF
- Visionen für Milch- und Rindfleisch-erzeugung 2040
- Pfade für Transformation der Rinderwirtschaft



Schlussfolgerungen (1)

- Landwirtschaft allg. bzw. Milchviehbetriebe: Beitrag zu Klimaschutz leisten!
→ über CH₄-Reduktion großer Hebel der Rinderhaltung
- Klimaschutz: Änderungen in der Landwirtschaft alleine retten Klima nicht
→ Beiträge von Konsument*innen in Bereichen Mobilität, Wohnen und Konsum!
- In Landwirtschaft nicht nur auf Klima-Effizienz und Treibhausgase optimieren!
→ Auch andere Umweltwirkungen sowie positive Ökosystem-Leistungen der Tierhaltung bzw. Wiederkäuer berücksichtigen!
- Kompromisse zwischen verschiedenen Anforderungen & Schutzzielen suchen!
- Standortgerecht produzieren, Standortpotenziale nutzen!

Schlussfolgerungen (2)

- Kontinuierliche Reduktion der Methanemissionen trägt nicht nur zu verminderten Emissionen (CO₂-e) bei, sondern auch zu reduzierter Erwärmung (CO₂-we)
 - Hohe Effekte bisher durch Milcherzeugung (und Schweinefleischproduktion)
 - Erreicht durch gesteigerte Zucht-/ Milch- und Mastleistungen bei rückläufigen Tierzahlen
- 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

Danke ...für Ihre Aufmerksamkeit!

... an Kolleg*innen, insbesondere Prof. Dr. Werner Zollitsch

Fragen? Diskussion!





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

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nachhaltige Agrarsysteme,
Institut für Nutztierwissenschaften

Dr. Stefan J. Hörtenhuber

Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Tel.: +43 1 47654 0

E-Mail: stefan.hoertenhuber@boku.ac.at

Website: www.boku.ac.at