



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Wiederkäuer in der klimafreundlichen Landwirtschaft

Sonja Kay, Cyrill Zosso, Daniel Bretscher

Thekla Jahrestagung 2023,
28. Juni 2023

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Übersicht

Inputs

- Potenzial einer standortangepassten Produktion
- Rolle von Methan und C-Senken in einer standortangepassten Tierproduktion
- KlimaStaR Milch – Nahrungsmittel- und Flächenkonkurrenz in einem THG-Rechner

Diskussionsrunden

- Gruppe 1: Metriken (GWP) und Wiederkäuerhaltung auf Grünland
- Gruppe 2: Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz in THG-Rechnern

Zusammenfassung der Diskussionen

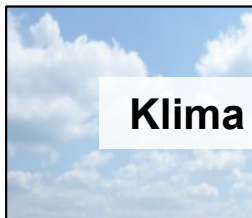


Umweltziele Landwirtschaft

Indikatoren



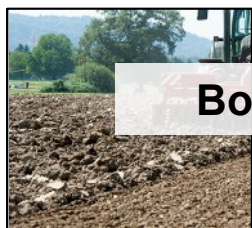
**Biodiversität
& Landschaft**



Klima & Luft



Wasser



Boden

Ziele 2008

Erhalt und Förderung

- Biodiversität (Arten, Habitate, Funktionen)
- Kulturlandschaften mit regionalen Eigenarten
- Ausreichender Gewässerraum

Reduktion

- THG Emissionen ($-0.6\% a^{-1}$)
- Stickstoffhaltige Luftschadstoffe ($max. 25\ 000\ t\ N\ a^{-1}$)
- Dieseleruss ($max. 20\ t\ a^{-1}$)

Reduktion

- Nitrat in Gewässer für Trinkwasser ($max. 25\ mg\ N\ l^{-1}$)
- Stickstoffeinträge in Gewässer (-50% gegen 1985)
- Phosphor-Einträge ($> 4\ mg\ O_2\ l^{-1}$ Seewasser)
- Keine Beeinträchtigungen durch Pestizide
- Keine Beeinträchtigungen durch Medikamente

Vorbeugen

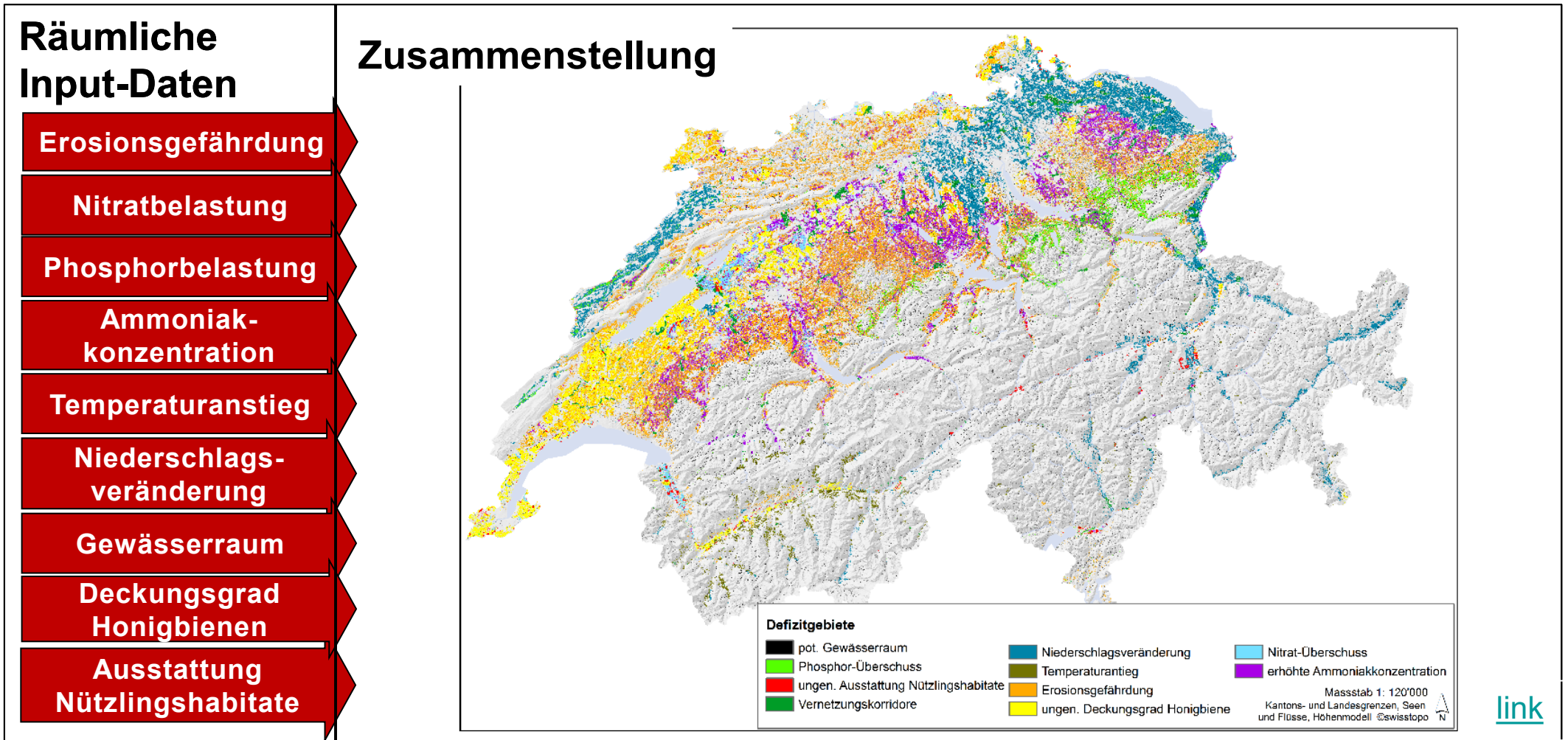
- Boden-Kontaminationen (*Probleme Zn & Cu Akkumulation*)
- Erosion ($max. 2\ or\ 4\ t\ ha^{-1}\ a^{-1}$)
- Bodenverdichtung

Status 2016

- Erste positive Ergebnisse sichtbar (BFF), aber weiterhin negative Einflüsse auf Arten und Habitate
- Reduktion der Luftschadstoffen begonnen – Ziele noch nicht erreicht
- Reduktion der Wasserverunreinigungen begonnen – Ziele noch nicht erreicht
- Reduktion der Bodensicherung begonnen – Ziele noch nicht erreicht



Räumliche Verteilung der Umweltdefizite



(Kay et al. 2019)



Hintergrund

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft

101

vom 18. April 1999 (Stand am 13. Februar 2022)

Art. 104a⁴⁹ Ernährungssicherheit

Zur Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln schafft der Bund Voraussetzungen für:

- a. die Sicherung der Grundlagen für die landwirtschaftliche Produktion, insbesondere des Kulturlandes;
- b. eine standortangepasste und ressourceneffiziente Lebensmittelproduktion;
- c. eine auf den Markt ausgerichtete Land- und Ernährungswirtschaft;
- d. grenzüberschreitende Handelsbeziehungen, die zur nachhaltigen Entwicklung der Land- und Ernährungswirtschaft beitragen;
- e. einen ressourcenschonenden Umgang mit Lebensmitteln.

Bern, 22. Juni 2022

Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik

Bericht des Bundesrates
in Erfüllung der Postulate 20.3931 der WAK-S
vom 20. August 2020 und 21.3015 der WAK-N
vom 2. Februar 2021

Pflanzenbau

1. Auf ackerbaulich nutzbaren Böden werden prioritär Kulturen zur direkten menschlichen Ernährung angebaut. Alternative Nutzungen gibt es, wenn dies im Rahmen der Fruchtfolge für die Pflanzengesundheit und die Bodenfruchtbarkeit oder für die Förderung der Biodiversität erforderlich ist.

Tierhaltung

1. Die Wiederkäuerproduktion basiert grundsätzlich auf der Nutzung des Dauergrünlands und der Verwertung von Nebenprodukten der Lebensmittelherstellung.
2. Die Veredelungsproduktion erfolgt mit Futtermitteln aus nachhaltiger Produktion und auf der Basis von Nebenprodukten der Lebensmittelherstellung.

Gemeinwirtschaftliche Leistungen und Ökologie

1. Die landwirtschaftlichen Böden der Schweiz werden in heutigem Umfang erhalten und mit standortangepasster Nutzungsintensität bewirtschaftet.¹³⁶ Es gibt gegenüber 2020 netto keinen Rückgang von Fruchtfolgeflächen.¹³⁷
2. Rund ein Sechstel der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird als Biodiversitätsförderflächen genutzt, die über eine hohe biologische Qualität verfügen und miteinander vernetzt sind.¹³⁷

...



Hintergrund

Bern, 22. Juni 2022

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft

101

vom 18. April 1999 (Stand am 13. Februar 2022)

Art. 104a⁴⁹ Ernährungssicherheit

Zur Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln schafft der Bund Voraussetzungen für:

- optimale Nutzung der Ressource «Land»
- Zielhierarchie Lebensmittelproduktion vor Futtermittelmittelproduktion (feed-food-competition)

Offene Fragen

Welche Flächen eignen sich für den Ackerbau?
Wie hoch ist die nachhaltige Produktion im Grasland?

Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik

Bericht des Bundesrates
in Erfüllung der Postulate 20.3931 der WAK-S
vom 20. August 2020 und 21.3015 der WAK-N
vom 2. Februar 2021

Pflanzenbau

1. Auf ackerbaulich nutzbaren Böden werden prioritär Kulturen zur direkten menschlichen Ernährung angebaut. Alternative Nutzungen gibt es, wenn dies im Rahmen der Fruchtfolge für die Pflanzengesundheit und die Bodenfruchtbarkeit oder für die Förderung der Biodiversität erforderlich ist.

grundsätzlich auf der Nutzung des Dauergrünlands und
der Lebensmitteleherstellung.

mit Futtermitteln aus nachhaltiger Produktion und auf der
Lebensmitteleherstellung.

Land Ökologie

in der Schweiz werden in heutigem Umfang erhalten und mit
Biodiversität bewirtschaftet.¹³⁰ Es gibt gegenüber 2020 netto kei-
nen.¹³⁰

flächliche Nutzfläche wird als Biodiversitätsförderflächen

erhalten, die über eine hohe biologische Qualität verfügen und miteinander vernetzt sind.¹³⁷

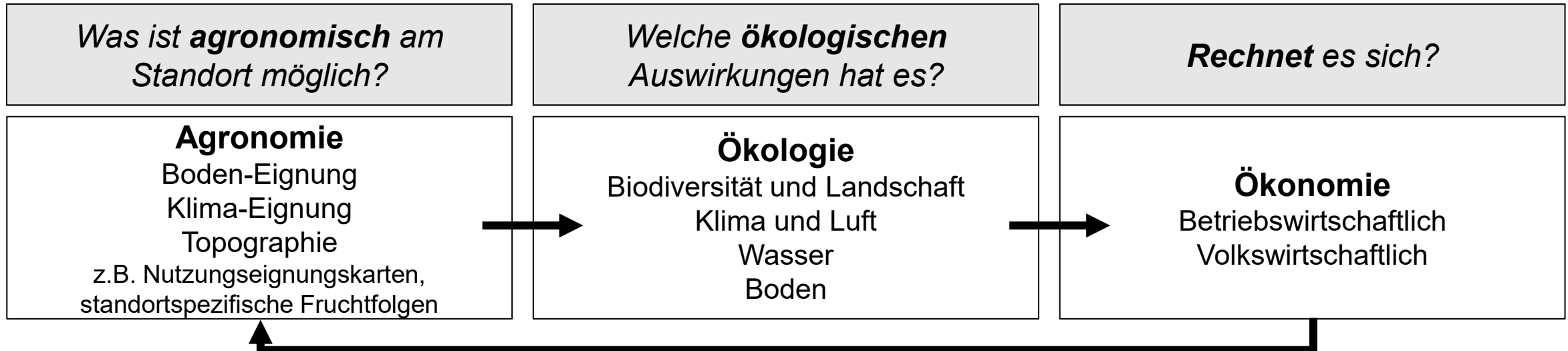


Standortangepasste Landwirtschaft

- was ist das?

Schweizer Definition:

Eine standortangepasste und ressourceneffiziente Landwirtschaft nutzt die **standortspezifischen agronomischen, ökonomischen und ökologischen Potenziale** für die Lebensmittelproduktion unter Berücksichtigung der **ökologischen Tragfähigkeit der Ökosysteme** (→ *Botschaft zur AP22+, UZL*)

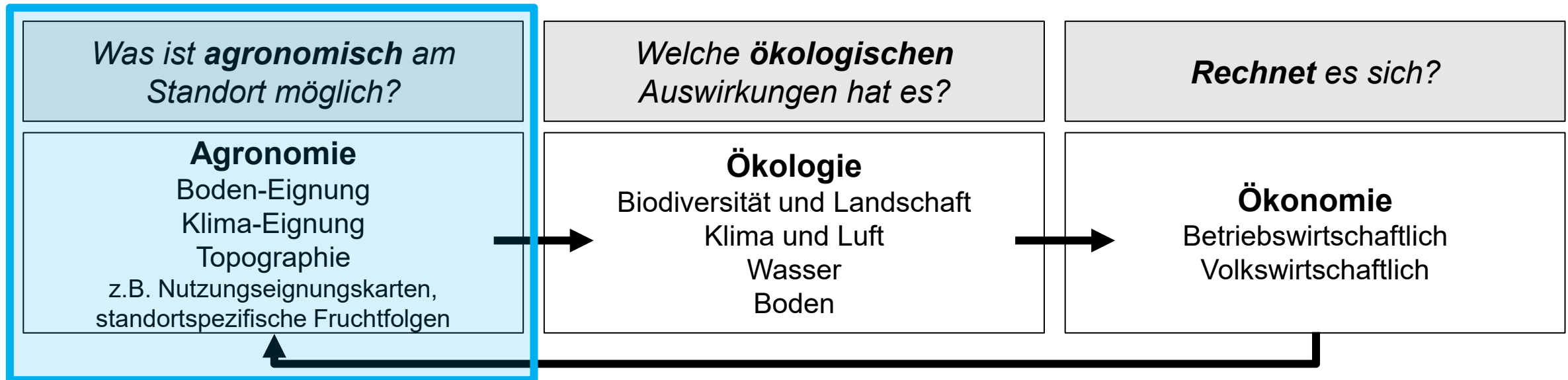




Standortangepasste Landwirtschaft - was ist das?

Schweizer Definition:

Eine standortangepasste und ressourceneffiziente Landwirtschaft nutzt die **standortspezifischen agronomischen, ökonomischen und ökologischen Potenziale** für die Lebensmittelproduktion unter Berücksichtigung der **ökologischen Tragfähigkeit der Ökosysteme** (→ *Botschaft zur AP22+, UZL*)





Standortangepasste Landwirtschaft - was ist das?

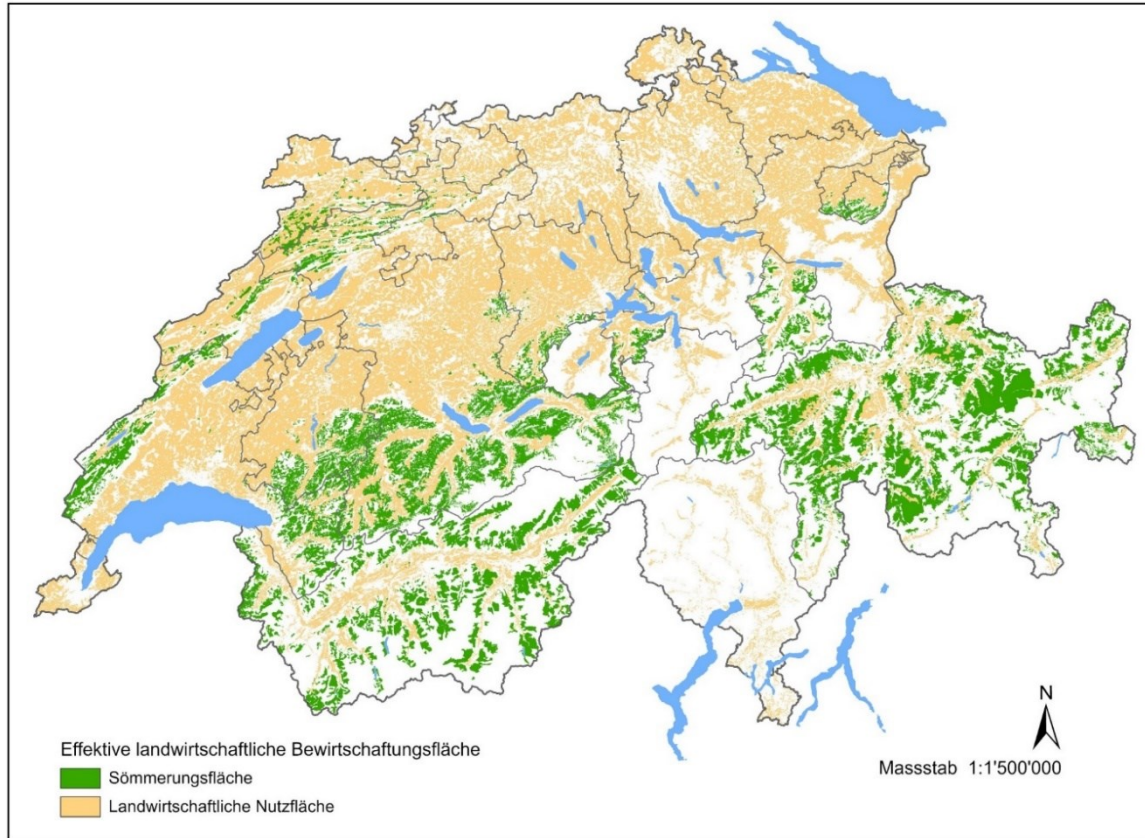
Schweizer Definition:

Eine standortangepasste und ressourceneffiziente Landwirtschaft nutzt die **standortspezifischen agronomischen, ökonomischen und ökologischen Potenziale** für die Lebensmittelproduktion unter Berücksichtigung der **ökologischen Tragfähigkeit der Ökosysteme** (→ *Botschaft zur AP22+, UZL*)





Ausgangssituation Schweiz



Landwirtschaftliche Nutzfläche (~1.000.000ha)

Sömmerung (~500.000ha)

Grasland (58%)

Acker (38%)

Dauerkulturen (2%)
Andere Nutzung (2%)

Futtermittel (55%)

Lebensmittel (45%)

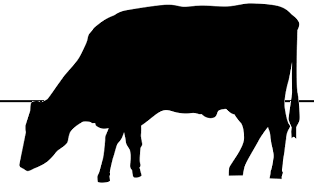


Potenzial Grasertrag // Futterbedarf



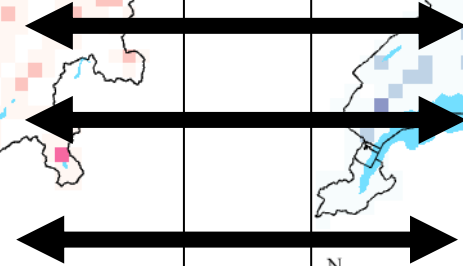
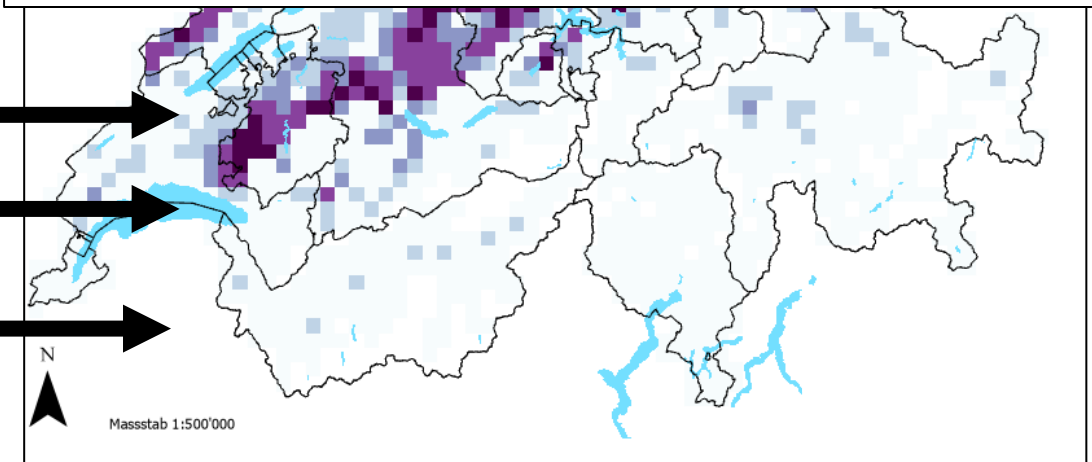
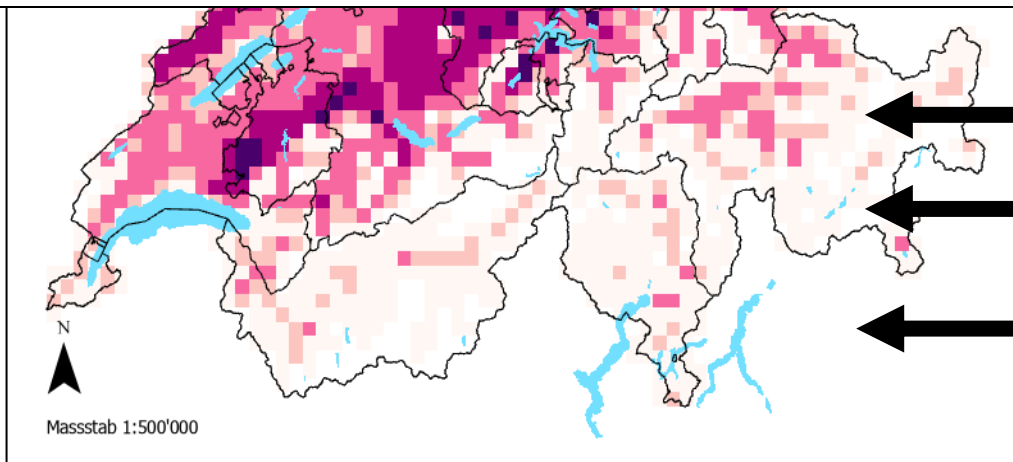
Potenzieller Grasertrag

- Ertragswerte von Wiesen, GRUD (*Huguenin-Elie et al., 2017*)
- Digitales Höhenmodell
- Ertragskorrekturfaktor auf Basis der Niederschlagsverteilung (*Calanca et al., 2022*)
- Korrekturen (z.B. Lagerverluste)



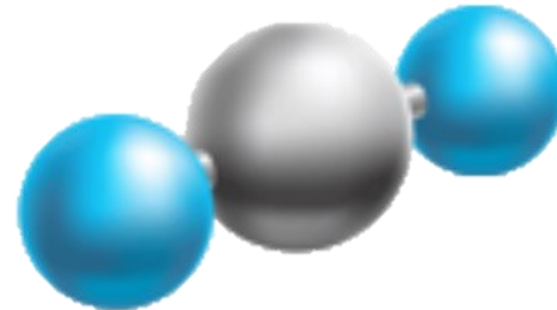
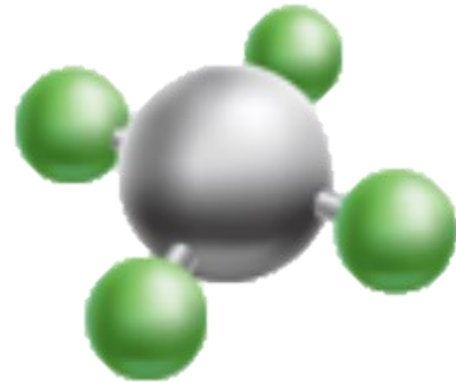
Potenzieller Futterbedarf der raufutterverzehrenden GVE

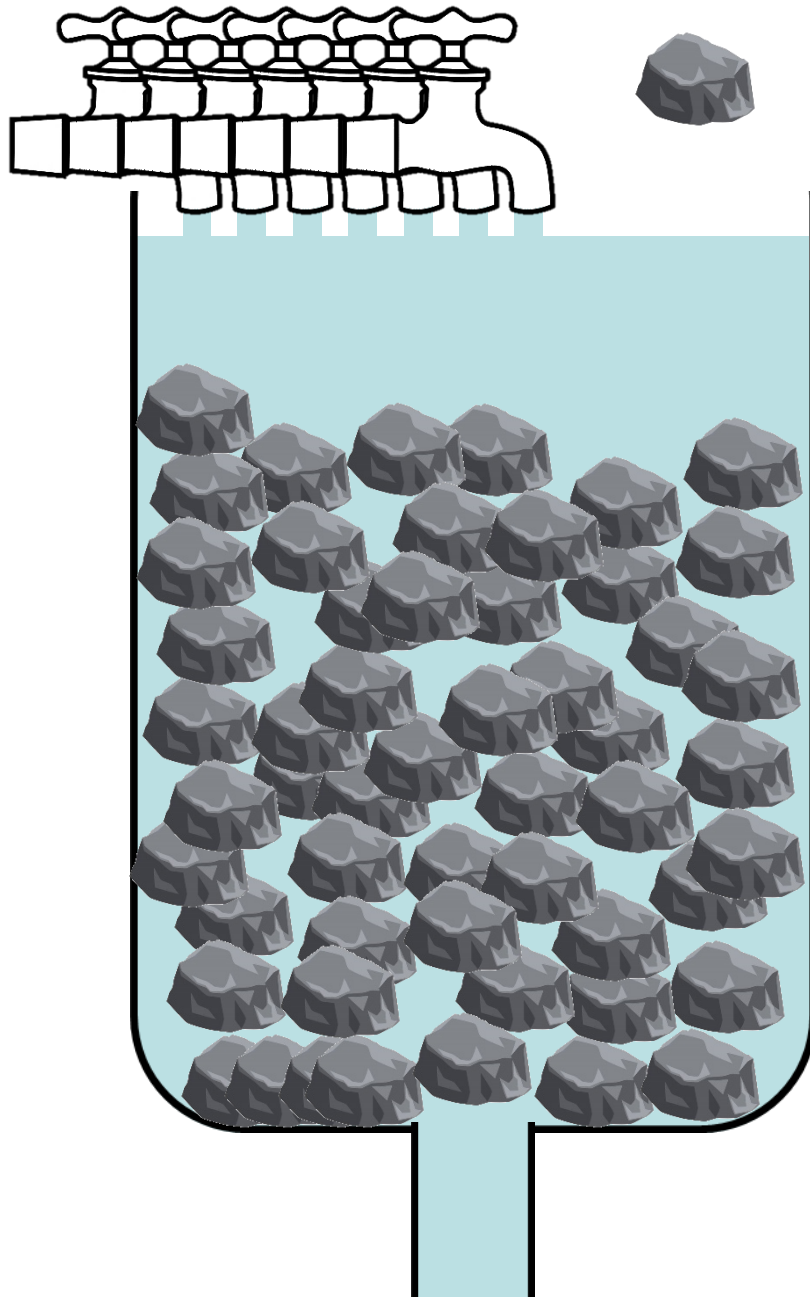
- Tierhaltung (Statistische Daten, BLW 2021)
 - Totale raufutterverzehrende GVE
 - Gesömmerte GVE
- Grundfutterbedarf pro Tierkategorie (Suisse Bilanz)





Rolle von Methan und C-Senken in einer standortangepassten Tierproduktion





Jede **CO₂-Emission** macht das Klima wärmer, als es wäre, wenn wir die Emissionen heute einstellen würden.

Jede **CH₄-Emission** macht das Klima wärmer, als es wäre, wenn wir die Emissionen heute einstellen würden.

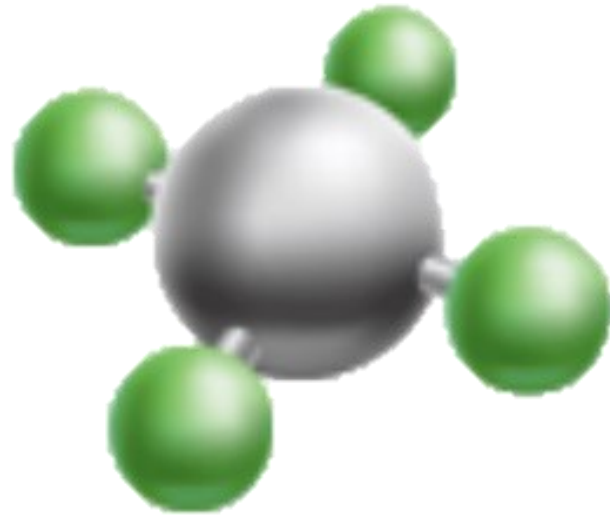
Quelle: Carlos M Gonzalez Fischer
Rising methane: is warming feeding warming?

→ **Marginal Contribution to Warming**
→ **Grenzerwärmungsbeitrag**

Quelle: Reisinger et al. 2021



Methan





GWP₁₀₀ und GWP*

GWP₁₀₀ ist nicht falsch, wird aber teilweise falsch angewendet.

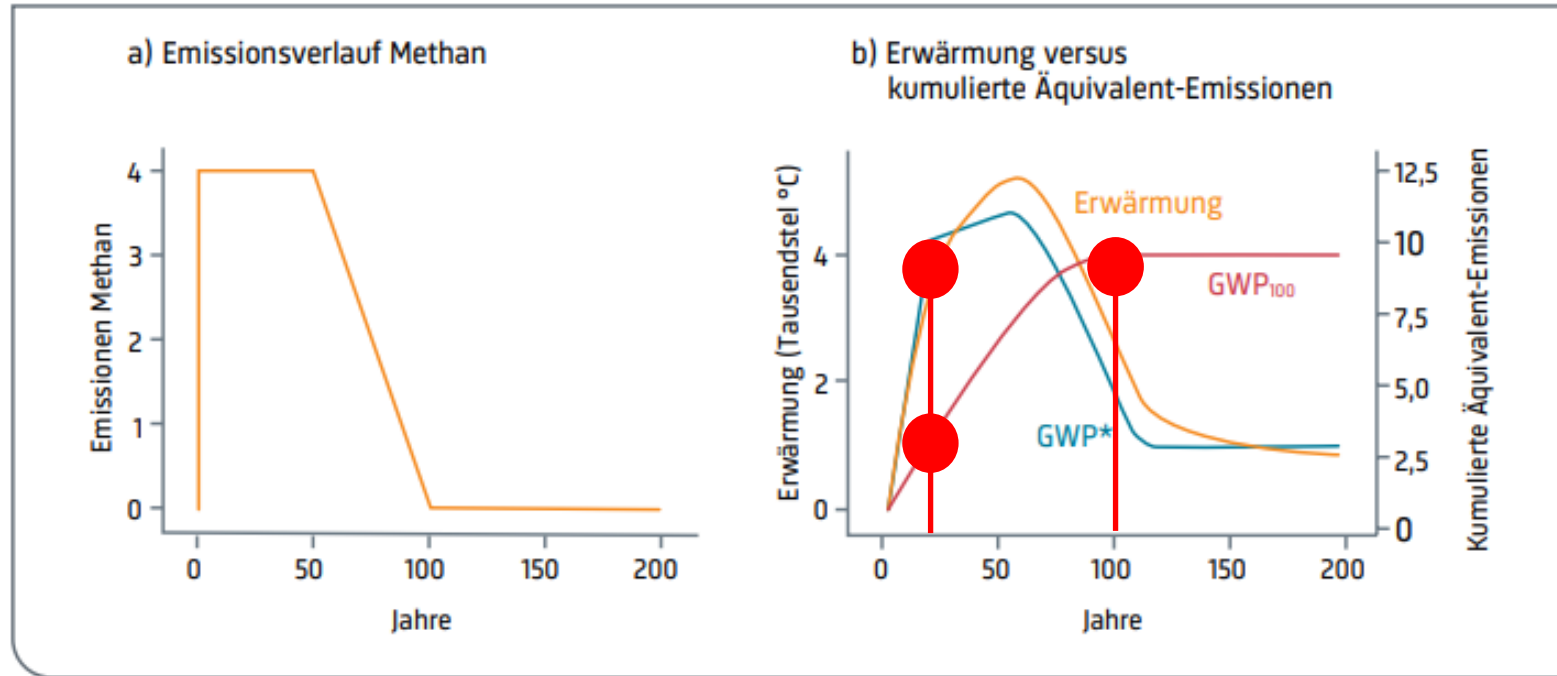
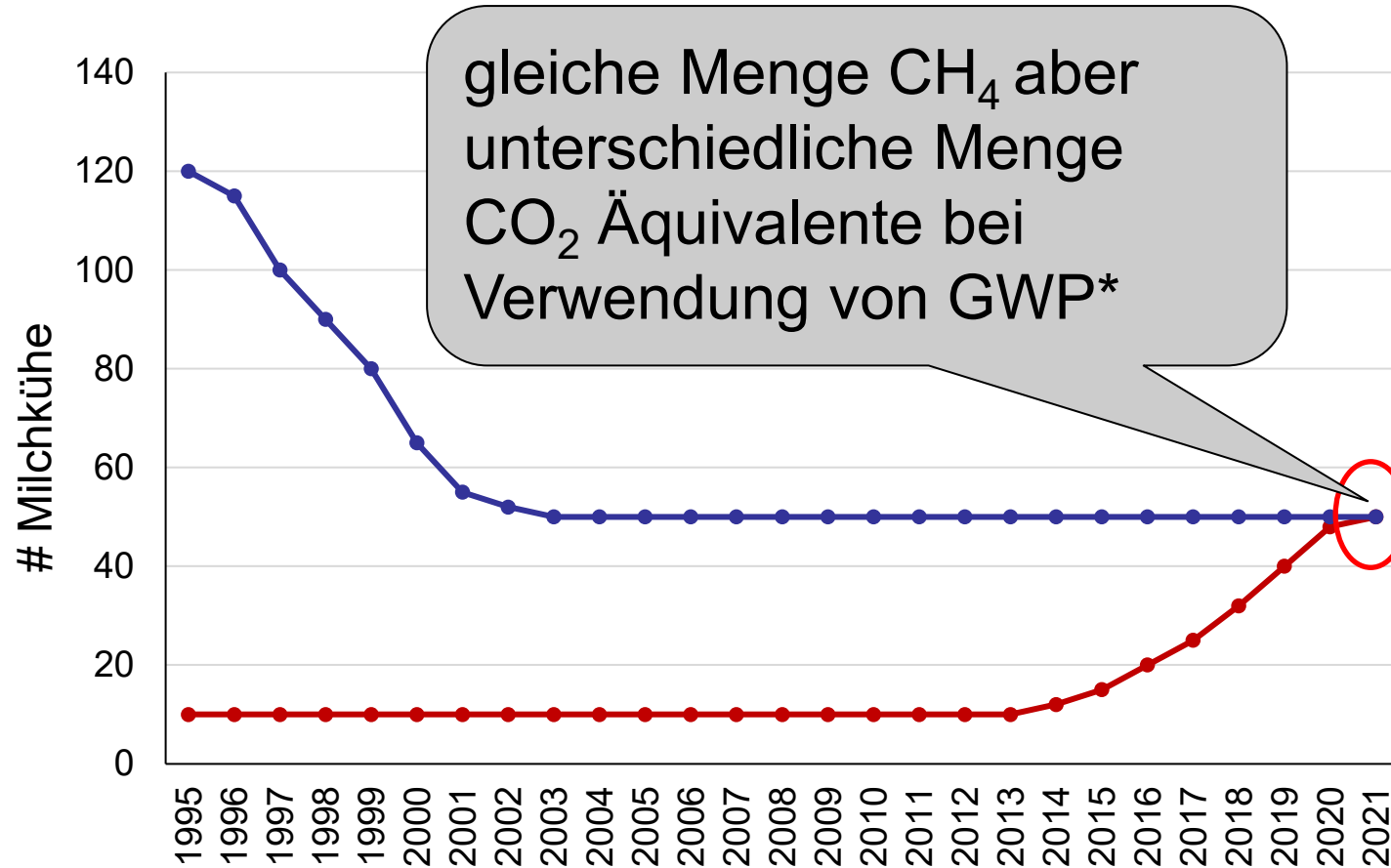


Abbildung 4: Vergleich der Repräsentativität der über GWP₁₀₀ beziehungsweise GWP* berechneten Klimawirkung eines bestimmten Emissionsverlaufs von Methan: a) angenommener Verlauf der Methanemissionen und b) Verlauf der kumulierten CO₂q von Methan, rot bei klassischer Berechnung über das GWP₁₀₀ und blau bei Berechnung über das GWP* sowie der Verlauf der durch diese Emissionen verursachten tatsächlichen Erwärmung bei einem Emissionsverlauf gemäss a) (Quelle: Lynch et al. 2020)

Quelle: Neu 2022

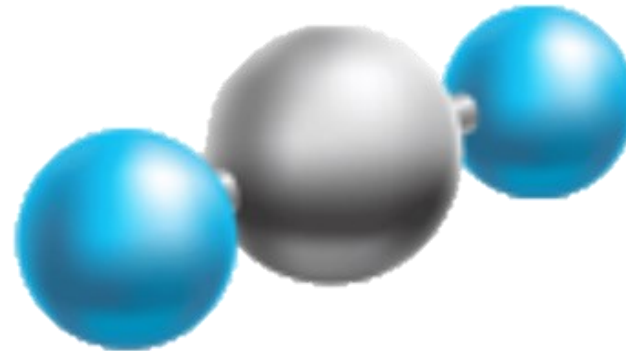


Kohärenz





C-Senken im Boden





Tierhaltung und C-Senkenpotential in den Böden

Emission pro Kuh
(Verdauung, Hofdüngerlagerung, Futterbau):

5-6 t CO₂ Äq.

Tierbesatz je ha LN:

1.3 GVE pro ha

7.2 t CO₂ pro ha

Notwendige Bodenkohlenstoffsенке:

2.00 t C ha⁻¹ yr⁻¹

Potentialabschätzung CH:

Ackerland

0.63 t C ha⁻¹ yr⁻¹

Grasland

0.28 t C ha⁻¹ yr⁻¹



Zu berücksichtigen bei der Erörterung von Treibhausgasmindrungen

Welcher Emissionspfad ist eine
gesellschaftlich akzeptable
Option, um ein bestimmtes Temperaturziel
zu erreichen, sind mehrere
Emissionspfade möglich
(einschließlich Senken).

- **Gesamtwirtschaftlicher Nutzen (NMK / FK)**
- Durchführbarkeit der THG-Emissionsminderung / Senken
- Zusätzliche schädliche Auswirkungen von Treibhausgasen und Emissionsquellen
- (Finanzielle) Kosten der Reduzierung der Treibhausgasemissionen
- Grenzerwärmungsbeitrag (Marginal Contribution to Warming)



Zu berücksichtigen bei der Erörterung von Treibhausgasminderungen

Welcher Emissionsminderungspfad verfolgt werden soll, ist eine gesellschaftspolitische Entscheidung. Diese Entscheidung kann durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

- **Notwendigkeit der Treibhausgasemissionen**
- **Gesamteffizienz im Ernährungssystem (NMK / FK)**
- Durchführbarkeit der THG-Emissionsminderung / Senken
- Zusätzliche schädliche Auswirkungen von Treibhausgasen und Emissionsquellen
- (Finanzielle) Kosten der Reduzierung der Treibhausgasemissionen
- Grenzerwärmungsbeitrag (Marginal Contribution to Warming)



Literatur

Beuttler, C, Keel, S. G., Leifeld, J., Schmid, M., Berta, N., Gutknecht, V., Wohlgemuth, N., Brodmann, U., Stadler, Z., Tinibaev, D., Wlodarczak, D., Honegger, M., Stettler, C. 2019: The Role of Atmospheric Carbon Dioxide Removal in Swiss Climate Policy – Fundamentals and Recommended Actions. Report by Risk Dialogue Foundation. Commissioned by the Federal Office for the Environment. Bern, Switzerland.

Neu, U. 2022: Klimawirkung und CO₂-Äquivalent-Emissionen von kurzlebigen Substanzen. Swiss Academies Communications 17 (5).

Reisinger, A., Clark, H., Cowie, A.L., Emmet-Booth, J., Gonzalez Fischer, C., Herrero, M., Howden, M., Leahy, S. 2021: How necessary and feasible are reductions of methane emissions from livestock to support stringent temperature goals? Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 379 (2210): 20200452.



Berner
Fachhochschule



KlimaStaR Milch

Wissenschaftliche Begleitung und Wirkungsmonitoring

A Braun, N Elmiger, T Flachsmann, F Ghione, S Ineichen, J Grenz, B Reidy

- ▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Organisation des Ressourcenprojekts

Trägerschaft



Projektleitung



AGROFUTURA
Agronomie · Ökologie · Ökonomie

Wissenschaft



Berner Fachhochschule
▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und
Lebensmittelwissenschaften HAFL

Beratung



Berufsbildungszentrum
Natur und Ernährung

LIEB | EGG

bbzn.lu.ch

Kontrollstellen

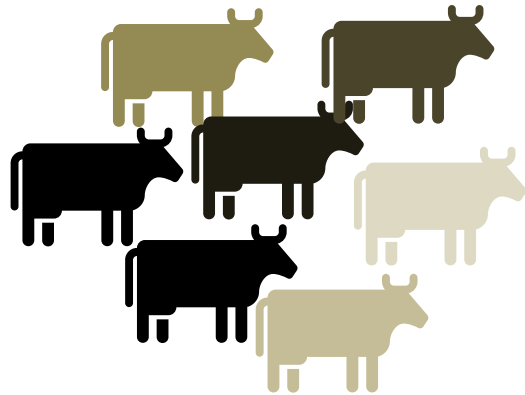


236 Milchbetriebe in Aargau, Bern und Zentralschweiz

▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Was bedeutet Nahrungsmittel- und Flächenkonkurrenz?

THG-Emissionen -20 %



Futterbedarf und
Produktion der Herde

Nahrungsmittelkonkurrenz
-20%

Flächenkonkurrenz
-20%

Futtermittelnutzung

Wie viel Nahrungsprotein/-energie für
den Menschen steckt in den verfütterten
Futtermitteln drin?



Landnutzung

Wie viel pflanzliches Nahrungsprotein/-
energie hätte für den Menschen auf den
Futterflächen produziert werden
können?



Zumwald, J., Ineichen, S., Nemecek, T., Reidy, B., 2019. Indikatoren für die Flächen- und Nahrungsmittelkonkurrenz in der Schweizer Milchproduktion: Entwicklung und Test zweier Methoden. Agroscope, Zürich, p. 66.

Nahrungsmittelkonkurrenz

Nahrungsmittelkonkurrenz

Wert <1: Nettoproduktion



=

Essbares Protein in tierischen Produkten



Nahrungsmittelkonkurrenz



Nahrungsmittelkonkurrenz

=

Essbares Protein in tierischen Produkten

Wert <1: Nettoproduktion



Flächenkonkurrenz



=



Essbares Protein in tierischen Produkten



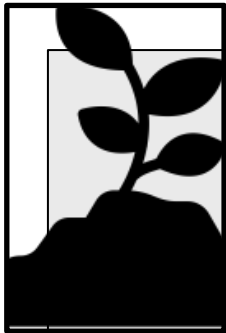
Wie wird die Flächenkonkurrenz berechnet?



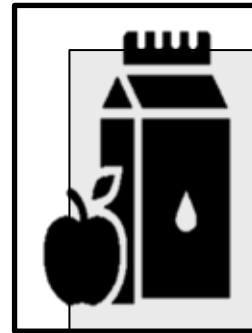
1. Bestimmung der für die Milchproduktion benötigten **Fläche**



2. Bestimmung der **Ackerfähigkeit** dieser Fläche (Boden, Klima, Topographie)



3. Bestimmung des **pflanzlichen Potenzials** dieser Fläche (Fruchtfolge nach ÖLN)



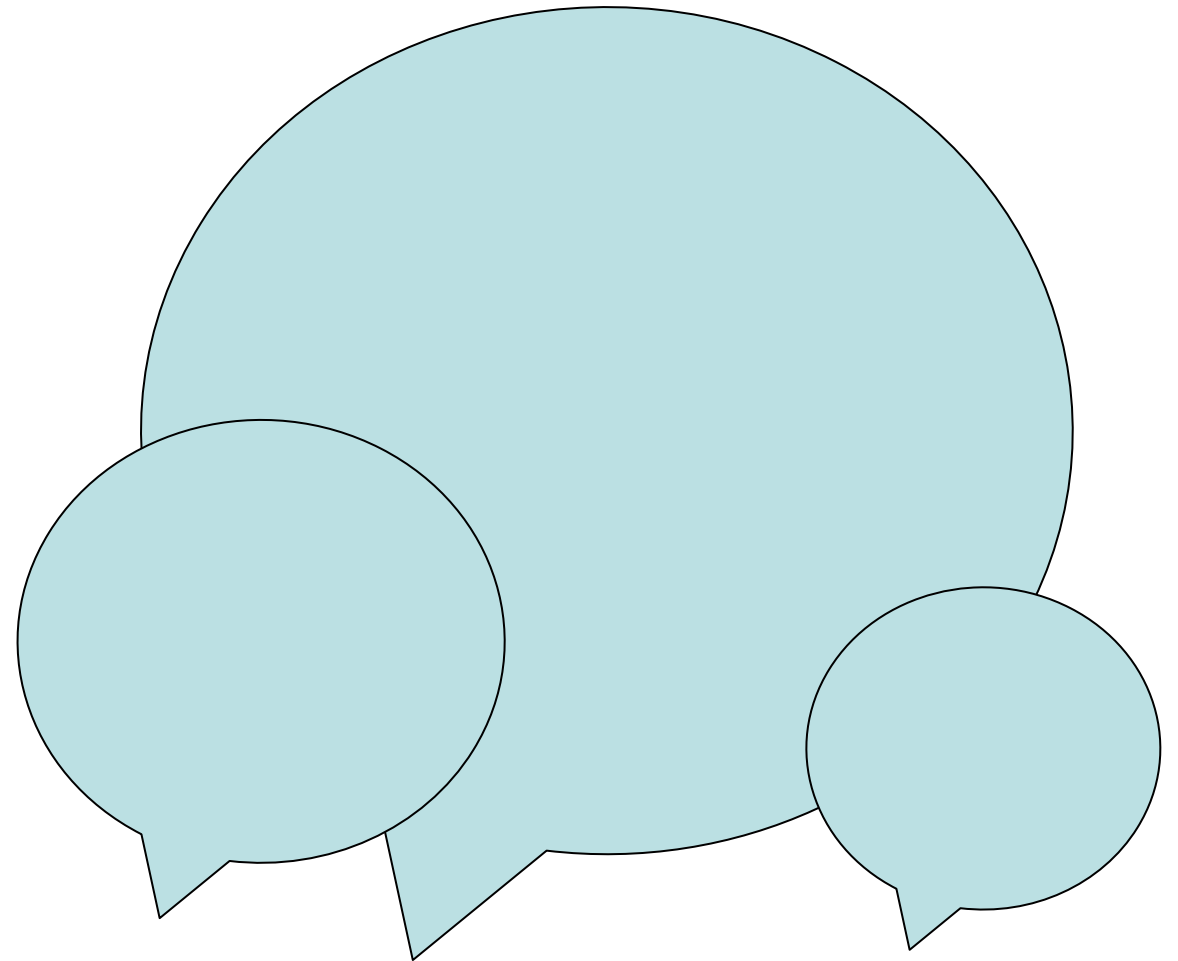
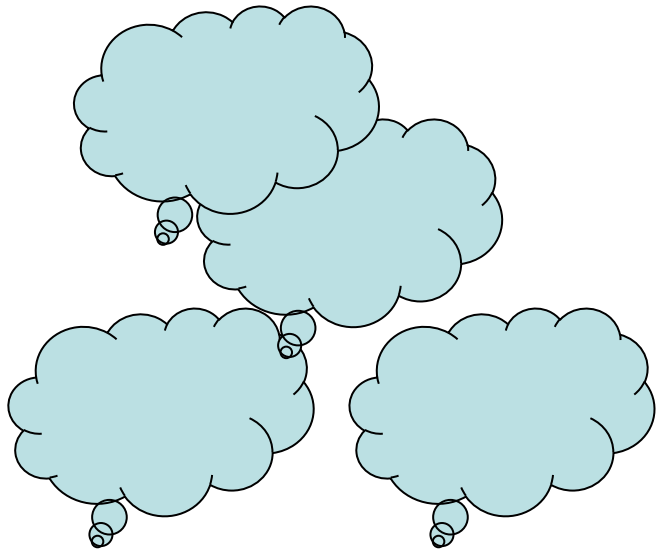
4. **Vergleich** der produzierten Proteinmenge: Milchproduktion vs. pflanzliches Potenzial

KlimaStaR Milch

- ▶ Sammeln erste Erfahrungen, Resultate folgen und können bei Interesse in einem Webinar präsentiert werden
- ▶ Die Nahrungsmittelkonkurrenz scheint einfacher zu senken zu sein als die Treibhausgasemissionen.
 - ▶ Hürde, um an Prämien zu kommen, ist höher für Betriebe mit tiefer NMK in Ausgangslage
- ▶ Flächenkonkurrenz: Erhebung und sinnvolle Umsetzung auf Betriebsebene sind herausfordernd
 - ▶ Bspw. Frage eines notwendigen Grünlandanteiles in einer Fruchtfolge



Diskussionsrunde





Diskussion Gruppe 1

1.1. Werden in Ihren Projekten Metriken (GWP) thematisiert? Falls ja, wie?

1.2. Wie wichtig ist die Diskussion um die Metriken, welchen Mehrwert bringt sie?
(Wie) Soll das in Tools abgebildet werden?

2.1. Wie ist die Haltung der Stakeholder in ihren Projekten bezüglich der Klimawirkung von Wiederkäuerhaltung auf Grünland (inkl. C-Senke)?

2.2. Wie kann die Gesamtklimawirkung der Wiederkäuerhaltung auf Grünland kommuniziert werden (Methan, Lachgas und C-Senken)?



Zusammenfassung der Diskussion Gruppe 1

- Die Wirkung des Methans und die Rolle der Bodenkohlenstoffvorräte sind zwei wichtige Themen, die in den meisten Kreisen sehr kontrovers diskutiert werden. Sie sind dementsprechend herausfordernd in der Kommunikation.
- Treibhausgasbilanzen beinhalten für sich alleine keine (ethisch / moralische) Wertung. Die Diskussion um die Klimawirkung von Methan sollte dementsprechend sachlich und lösungsorientiert geführt werden und primär auf die Wirkung von Massnahmen fokussieren.
- In der Diskussion um den Bodenkohlenstoff werden die Konzepte der Kohlenstoffflüsse und Kohlenstoffvorräte nicht immer korrekt angewendet und zuweilen vermischt / verwechselt. Klimaschutz bedeutet zum einen zusätzliche Speicherung von Kohlenstoff (Netto-Fluss von der Atmosphäre in die Biosphäre) und zum anderen Erhalt von bestehenden Speicher (Vorräte).
- Treibhausgasbilanzierungstools erfüllen ihre Funktion primär in der landwirtschaftlichen Beratung. Ihr Einsatz sollte nicht auf die Bewertung der Emissionen abzielen sondern primär auf das Aufzeigen von Reduktionsmassnahmen.



Diskussion Gruppe 2

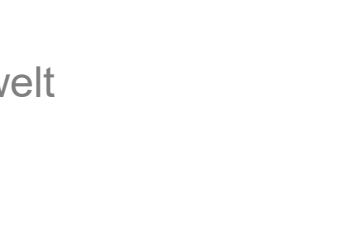
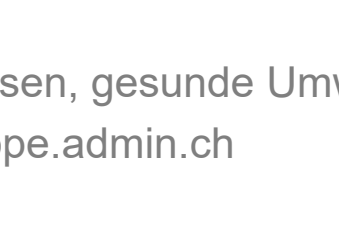
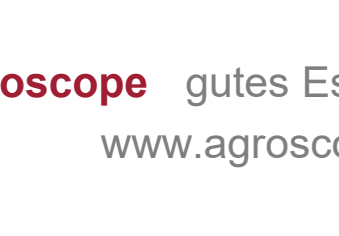
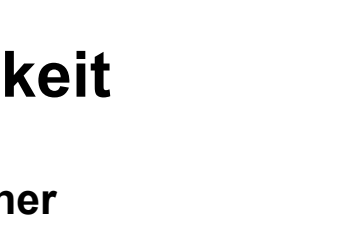
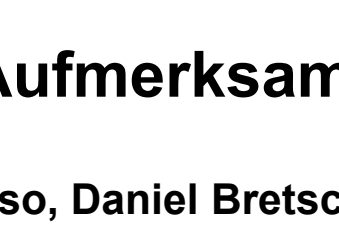
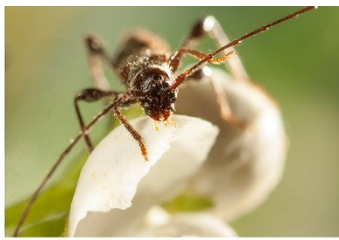
1. Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz ist bei uns...
 - a.) kein Thema
 - b.) standortangepasste Produktion ist ein Thema
 - c.) Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz ist ein Thema
 - d.) in Tools abgebildet und wird berechnet

2. Muss/Soll die Fragestellung zu Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz in einzelbetrieblichen Projekten und Tools zum Thema werden? Oder ist das ein Problem für eine übergeordnete Ebene?



Zusammenfassung der Diskussion Gruppe 2

- THG-Rechner bilden Einzelbetriebe ab. Die Effizienz des Gesamtsystems bleibt aussen vor, wenn man nicht über die Systemgrenzen hinausschaut.
- Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz sind in den meisten Bilanzierungsprojekten kein Thema. In der Schweiz sind Standortanpassung und Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz aber zunehmend wichtig Grundsätze einer nachhaltigen Tierproduktion. Dementsprechend werden in ersten Pilotprojekten THG-Bilanzen mit Indikatoren für Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz verknüpft.
- Das Thema Standortanpassung und Nahrungsmittel-/Flächenkonkurrenz wird in Deutschland eher in Bezug auf Biokraftstoffe, Energieproduktion und die Wiedervernässung von Mooren diskutiert.
- Speziell in Bezug auf die Wiedervernässung von Mooren wird die Verantwortung zur Umsetzung nicht einzelbetrieblich verortet, sondern als gesellschaftliche Aufgabe gesehen (z.B. durch Bundesländer zu begleiten).



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Sonja Kay, Cyrill Zosso, Daniel Bretscher

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

