



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Klimagerechte Produktion von Lebensmitteln

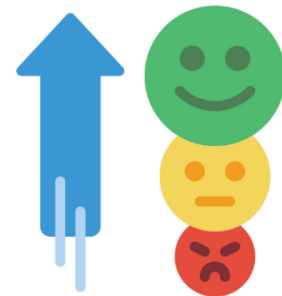
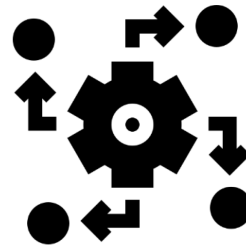
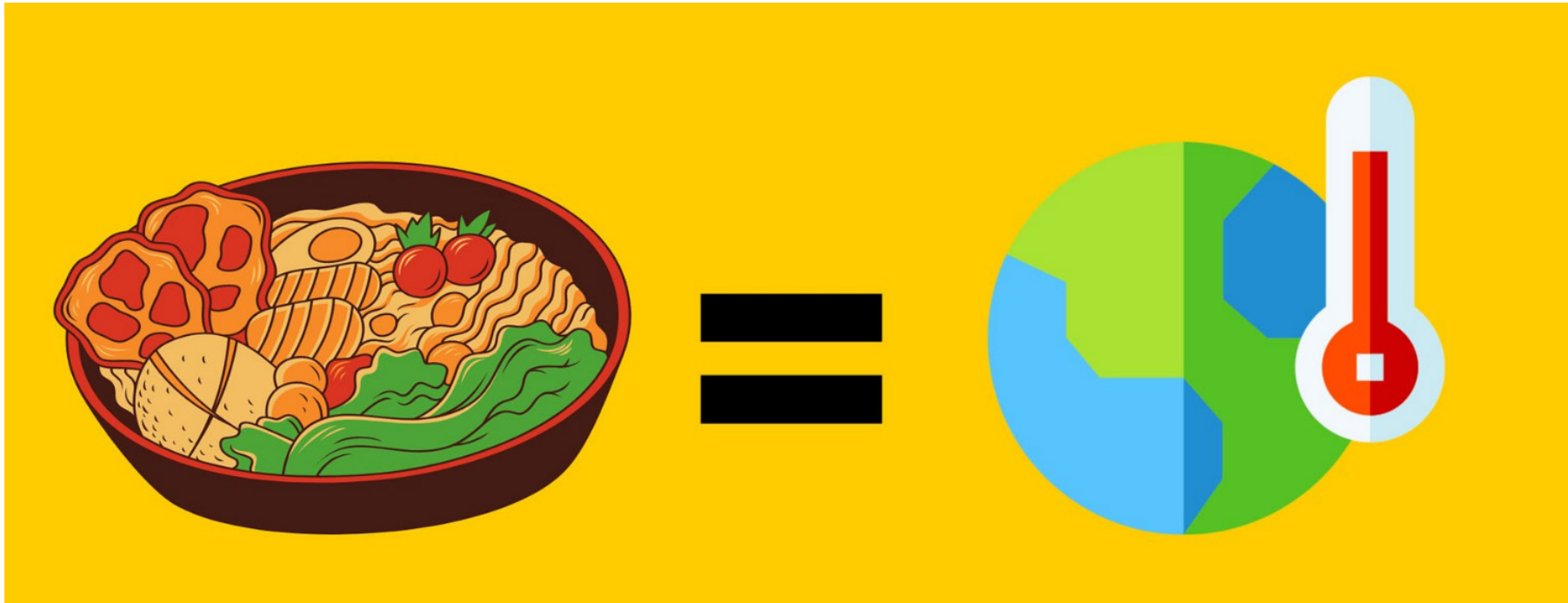
Bäregg-Forum, Bärau (BE)
22.3.2023

Manuel Boss
Agroscope
Leiter Kompetenzbereich Pflanzen und pflanzliche Produkte

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Foto: Sergii (stock.adobe.com)







In welchem Umfeld bewegen wir uns?



Nationalrat gegen ökologische Anliegen

Der Nationalrat hat gestern bei der Beratung der Agrarpolitik ab 2022 alle Anträge für eine ökologischere Landwirtschaft abgewiesen. Weder einen Absenkpfad für Treibhausgase noch einen Ausbaupfad für mehr Tierwohl will er im Landwirtschaftsgesetz haben.

Blick, 9.3.2023

Auf dem 3-Grad-Pfad

Verloren ist noch nichts. Technisch wäre es immer noch möglich, die Pariser Klimaziele, also das 1,5-Grad-Ziel, zu erreichen. Das, obwohl der Klimawandel schneller voranschreitet als gedacht wie der neuste Synthesebericht des Weltklimarats IPCC zeigt. Die Welt befindet sich aber auf dem 3-Grad-Pfad bis Ende Jahrhundert. Extremereignisse werden bereits häufiger und intensiver, 1,5 Grad werden wir schon in den 2030er-Jahren erreichen. In sieben Jahren muss deshalb der CO₂-Ausstoss halbiert werden.

Müssen wir anders kochen?

Unser Essen liegt der Umwelt auf dem Magen

Eine Ursache für den Klimawandel liegt sprichwörtlich auf dem Tisch: Die Art und Weise, wie wir uns ernähren, hat einen direkten Einfluss auf die Umwelt. Dabei gehts nicht nur um tierische Produkte.

Blick.ch, 28.9.2022

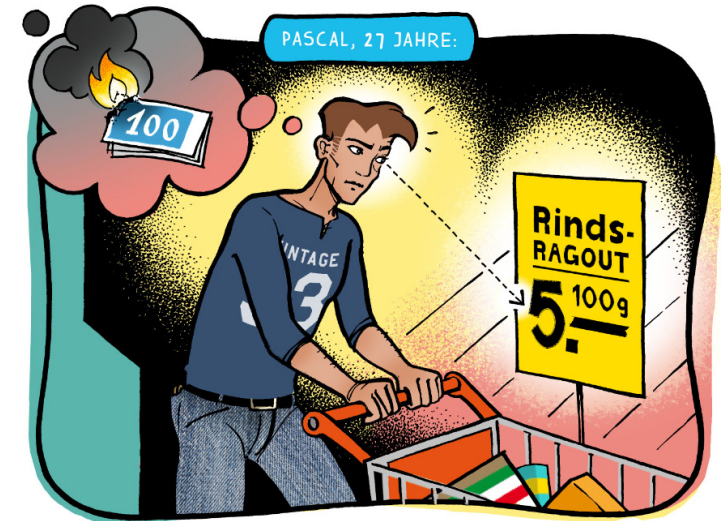


www.sge-ssn.ch

«Der Klimawandel ist kein Zukunftsszenario mehr»

Der Weltklimarat IPCC hat gestern den neusten globalen Synthesebericht veröffentlicht. IPCC-Autor Erich Fischer von der ETH Zürich zu den Verhältnissen in der Schweiz.

Walliser Bote, 21.03.2023





In welchem Umfeld bewegen wir uns?



«Allein die heutigen Emissionen des globalen Nahrungsmittelsystems verhindern das Erreichen des 1.5°- bzw. 2°- Klimaziels. Selbst dann, wenn die Emissionen der fossilen Brennstoffe komplett eliminiert würden.»

übersetzt, Clark et al., Science, 2020

«Wenn global 100% der effektivsten Methan-Emissionsstrategien umgesetzt würden, könnte das 1.5°-Ziel bis 2023 erreicht werden, nicht aber bis 2050, weil die [nachfragebedingte] Zunahme des Methanausstoss die Reduktionseffekte aufheben wird.»

übersetzt, Arndt et al., Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), 2022

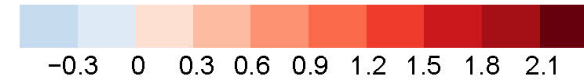


2013-2022 war es in der Schweiz gemittelt 2,5 °C wärmer als zwischen 1871-1900

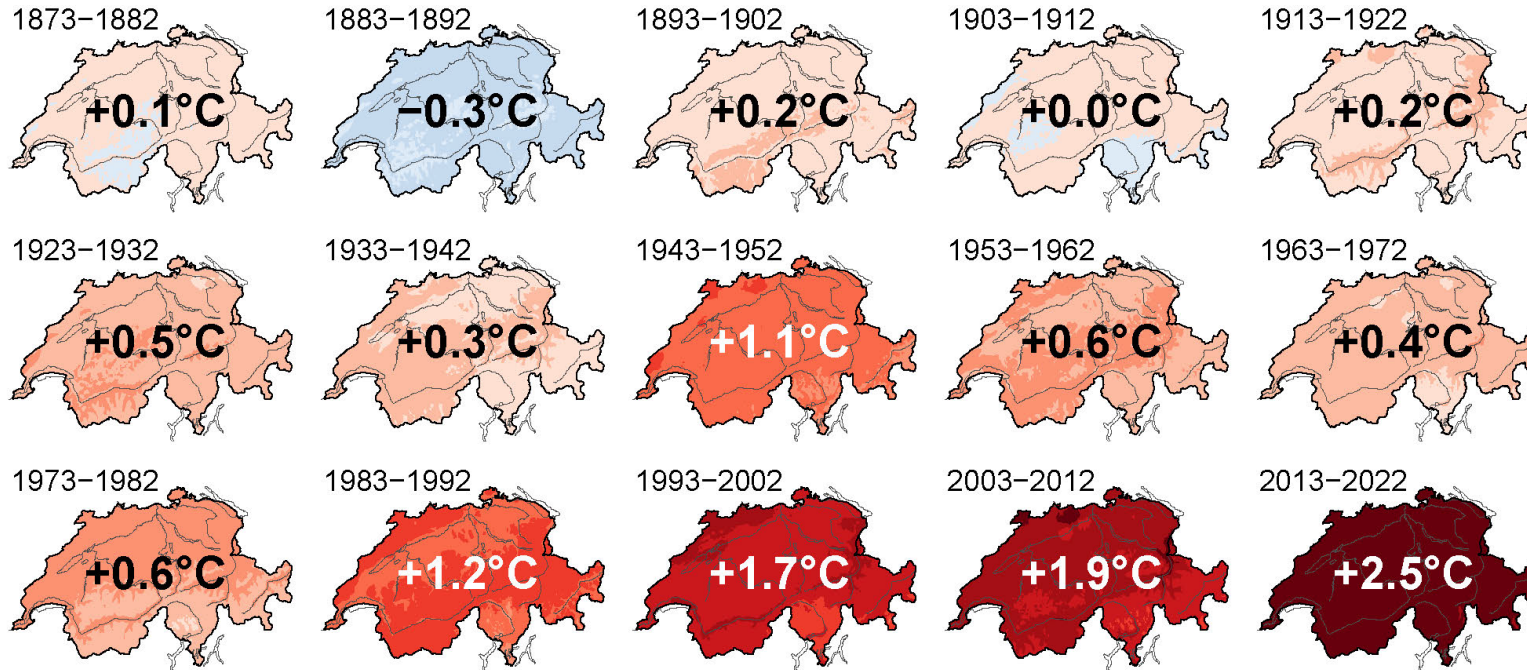


Temperatur in der Schweiz
Température en Suisse
Temperatura in Svizzera
Temperature in Switzerland

Abweichung / déviation / deviazione / deviation 1871 – 1900 [°C]



© MeteoSchweiz / © MétéoSuisse / © MeteoSvizzera / © MeteoSwiss

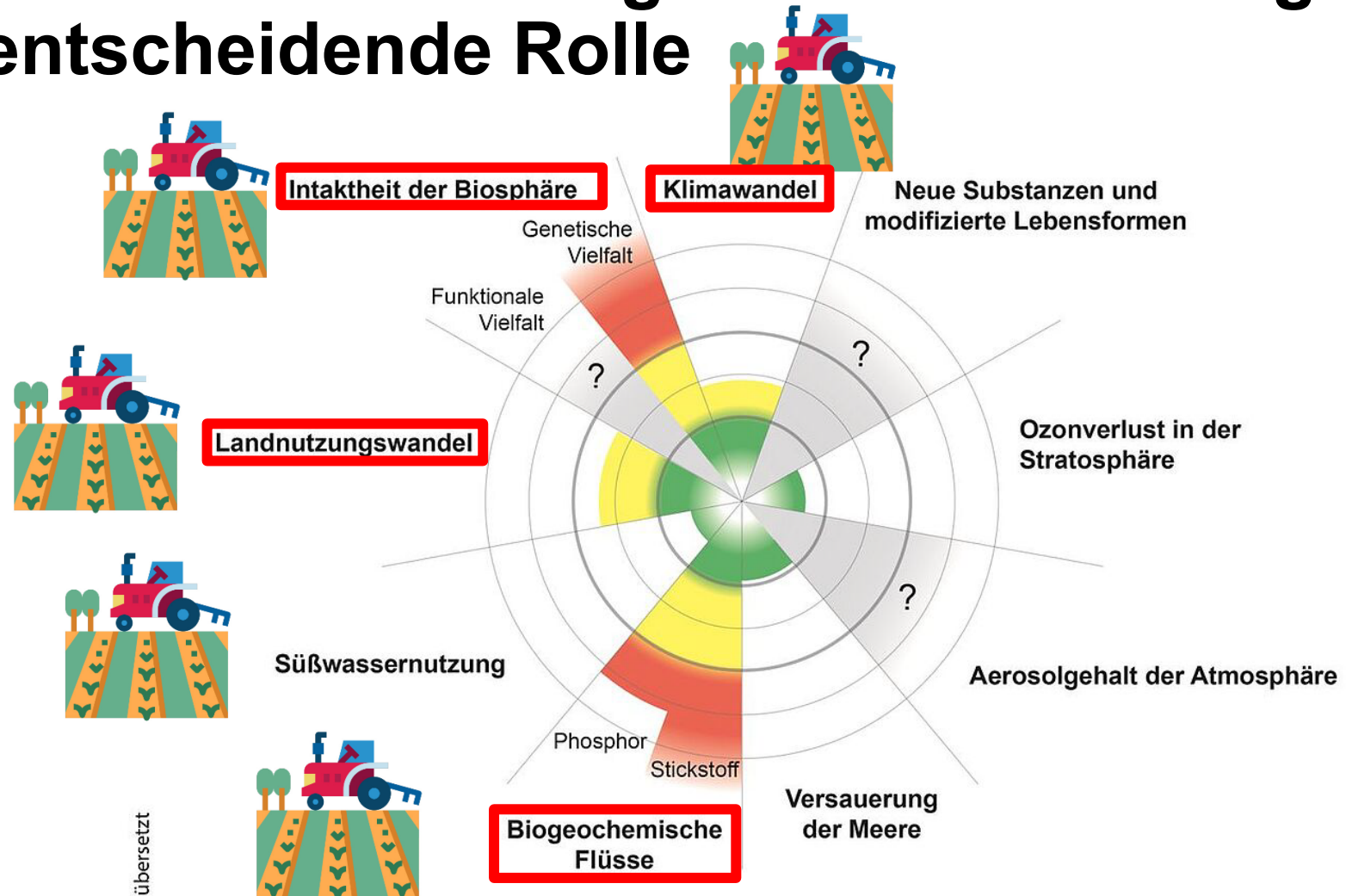




Planetare Belastbarkeitsgrenzen: Ernährung spielt entscheidende Rolle



überschritten

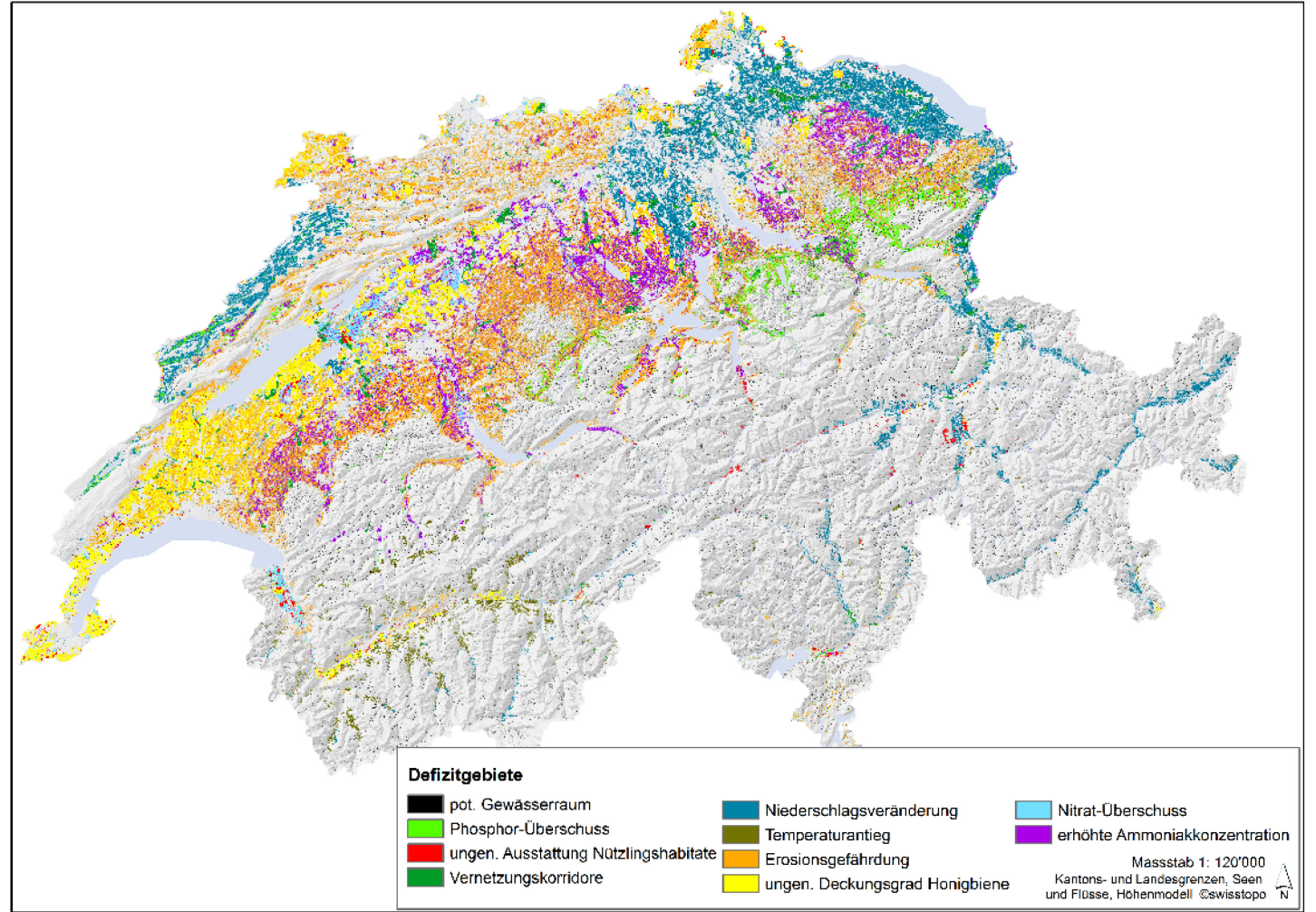


- sicherer Handlungsraum verlassen; hohes Risiko gravierender Folgen
- sicherer Handlungsraum verlassen; erhöhtes Risiko gravierender Folgen
- Menschheit agiert im sicheren Handlungsraum
- Belastbarkeitsgrenze nicht definiert



Regional unterschiedliche Herausforderungen

39 Umweltziele: 7 erreicht, 23 nicht erreicht, 9 nicht beurteilbar



BAFU, 2016

Bäreggforum 22.3.2023

Manuel Boss

Kay et al. 2019, Agrarforschung Schweiz 10 (9), 308–315, 2019, Ressourcenschutz durch Agroforstsysteme – standortangepasste Lösungen



Globale Bestrebungen müssen lokal umgesetzt werden







Ernährungsempfehlung vs. Konsum



Schweizer Ernährungsgewohnheiten*

Süßes, Salziges & Alkoholisches — — — —

Täglich werden rund 4 statt 1 Portion verzehrt.

Öle, Fette & Nüsse ★★★—

Täglich werden dabei jedoch zu viele tierische Fette verzehrt.

Milchprodukte, Fleisch, Fisch, Eier & Tofu ★— — —

Täglich werden nur 2 statt 3 Portionen Milchprodukte verzehrt, dafür zu viel Fleisch.

Getreideprodukte, Kartoffeln & Hülsenfrüchte ★★★—

Täglich werden 2,4 statt 3 Portionen verzehrt.

Gemüse & Früchte ★★— —

Täglich werden rund 3-4 statt 5 Portionen verzehrt.

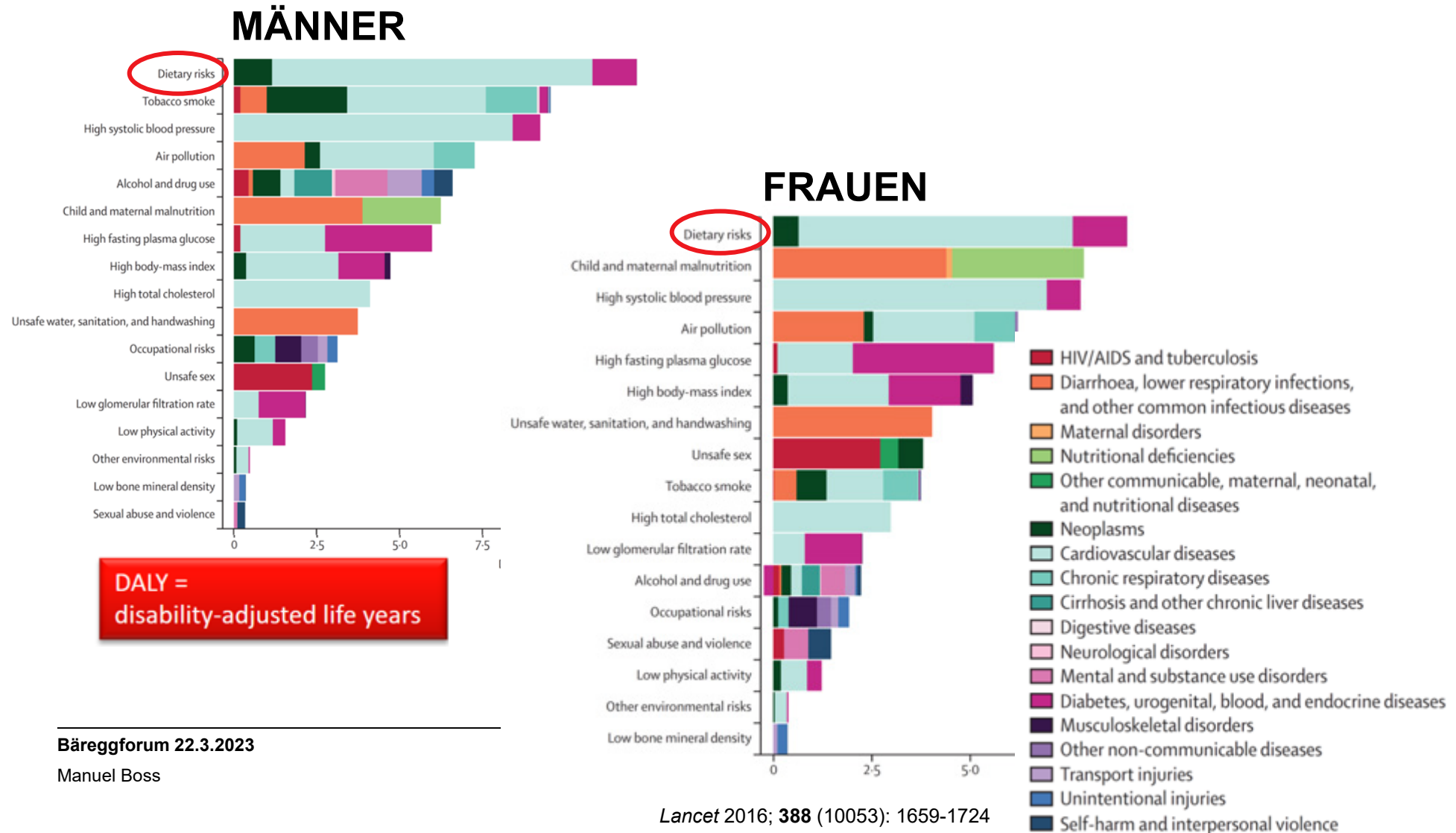
Getränke ★★★★★

Täglich werden 1-2 Liter Getränke (Wasser, Kaffee, Tee) getrunken.

* Gemäss nationaler Ernährungserhebung menuCH



Auswirkung auf die Gesundheit Nr. 1 der Krankheitsbelastung = Ernährung

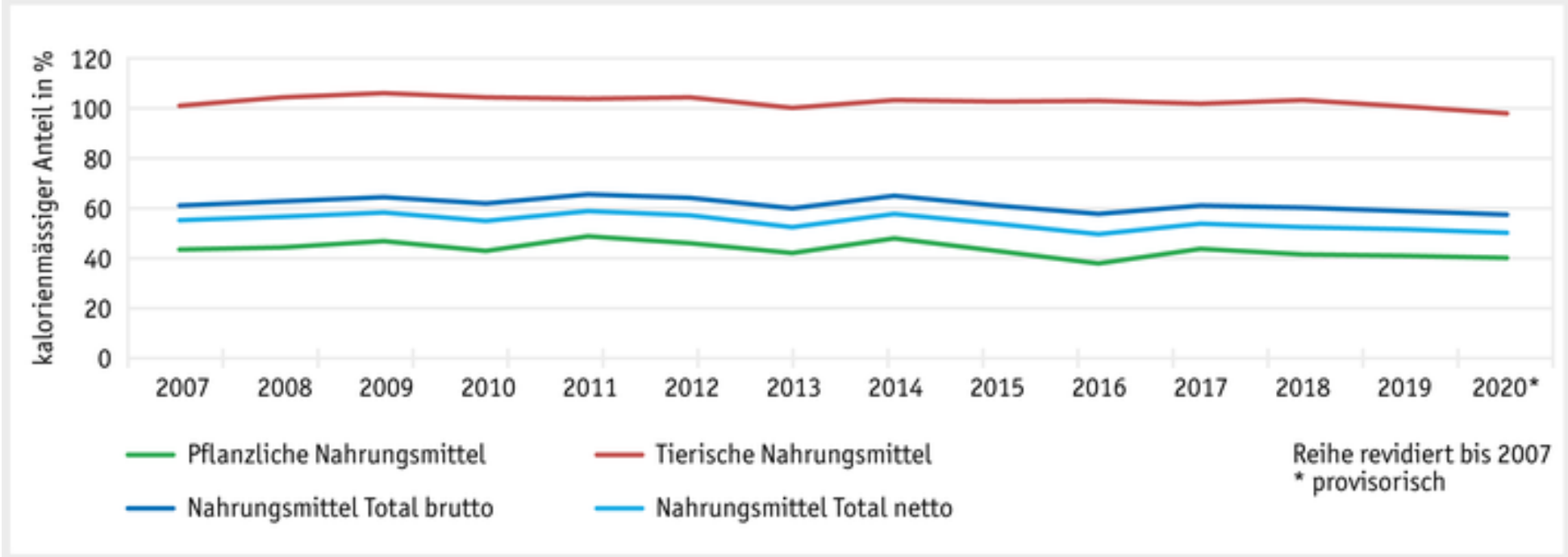




Importe landwirtschaftlicher Produkte



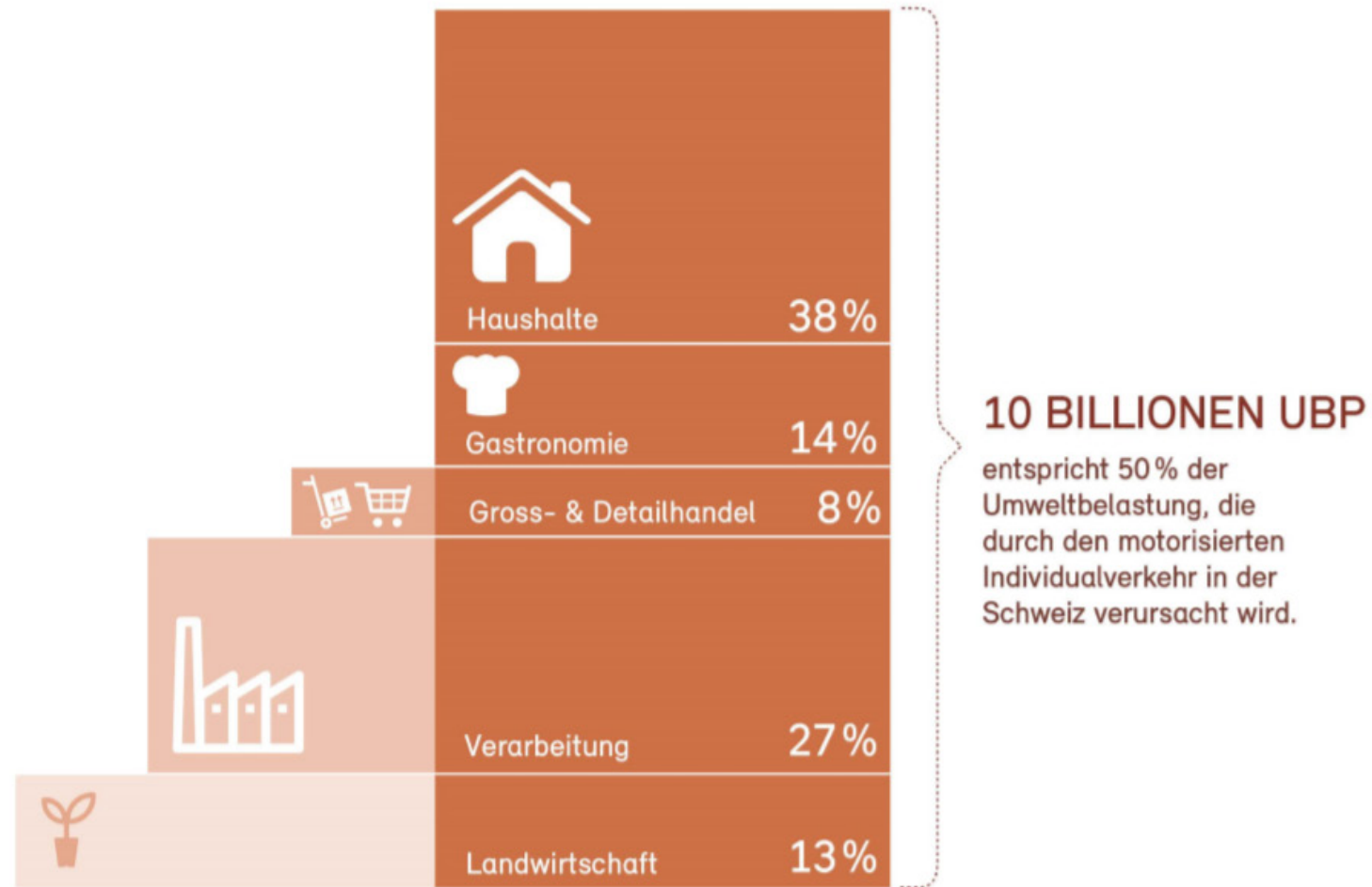
Entwicklung des Selbstversorgungsgrades



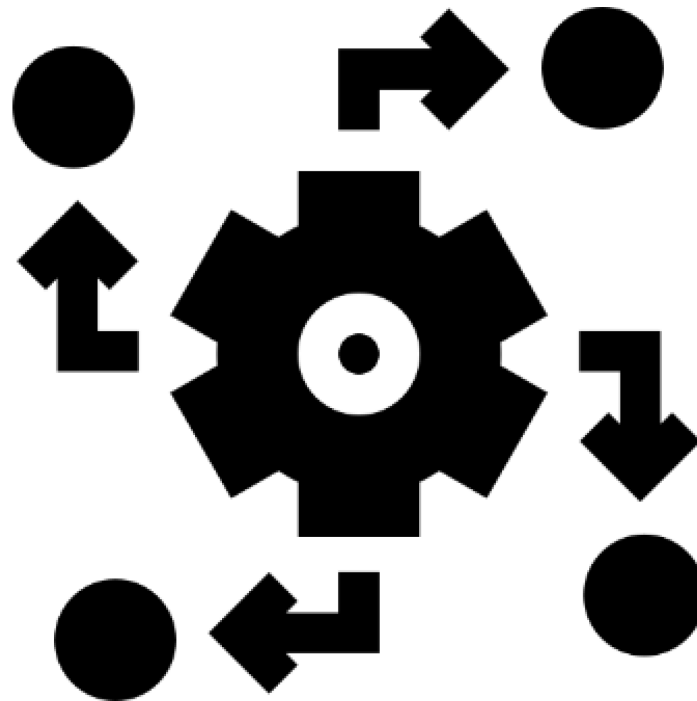
Quelle: Agristat



30-40% genussfähiger Lebensmittel enden im Abfall

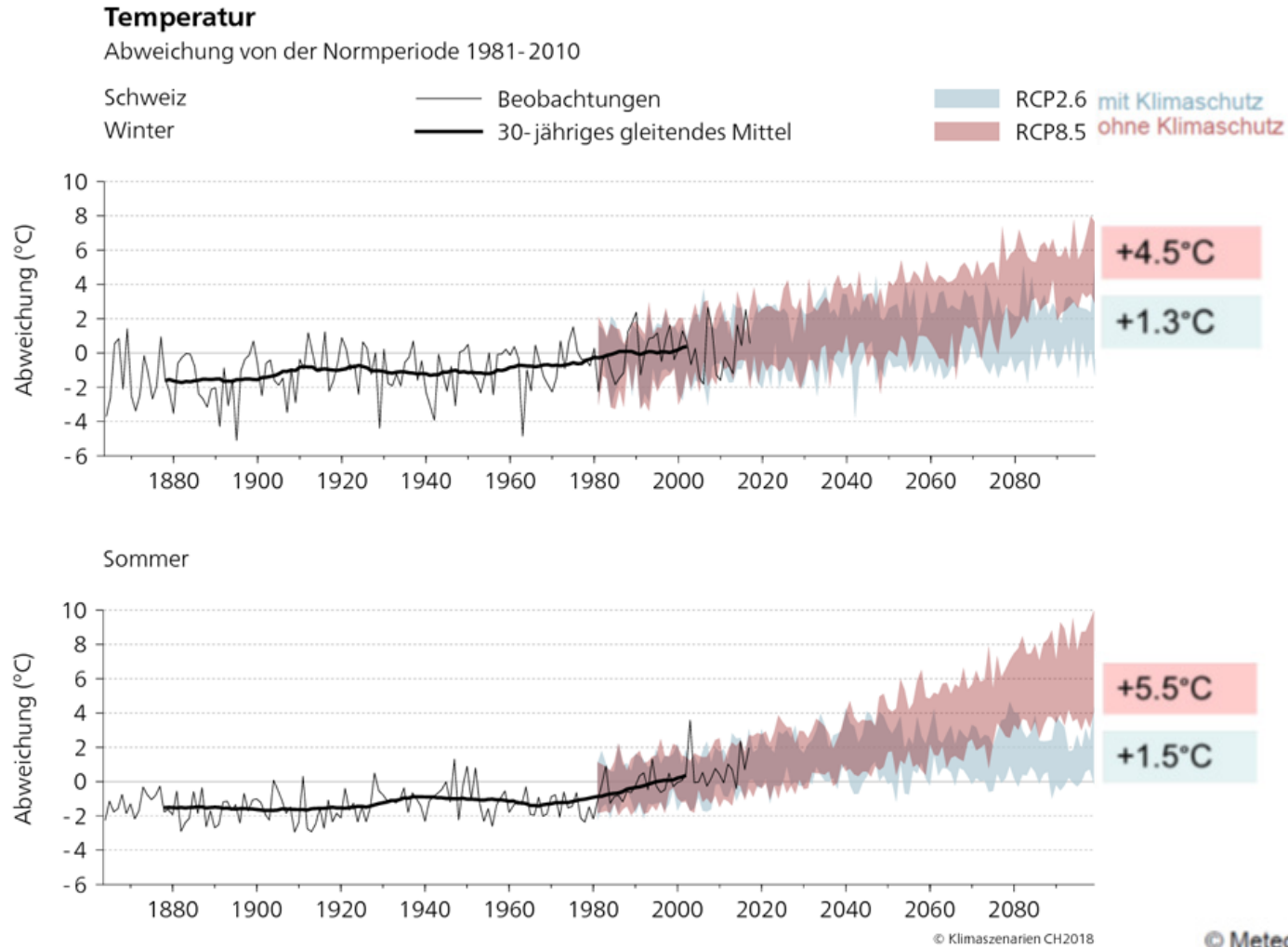
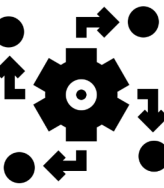


C. Beretta & S. Hellweg (2019): Lebensmittelverluste in der Schweiz: Mengen und Umweltbelastung. Wissenschaftlicher Schlussbericht, Oktober 2019. ETH Zürich www.bafu.admin.ch/lebensmittelabfaelle





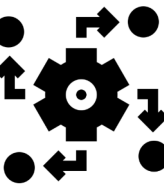
Klimawandel trotz Klimaschutz



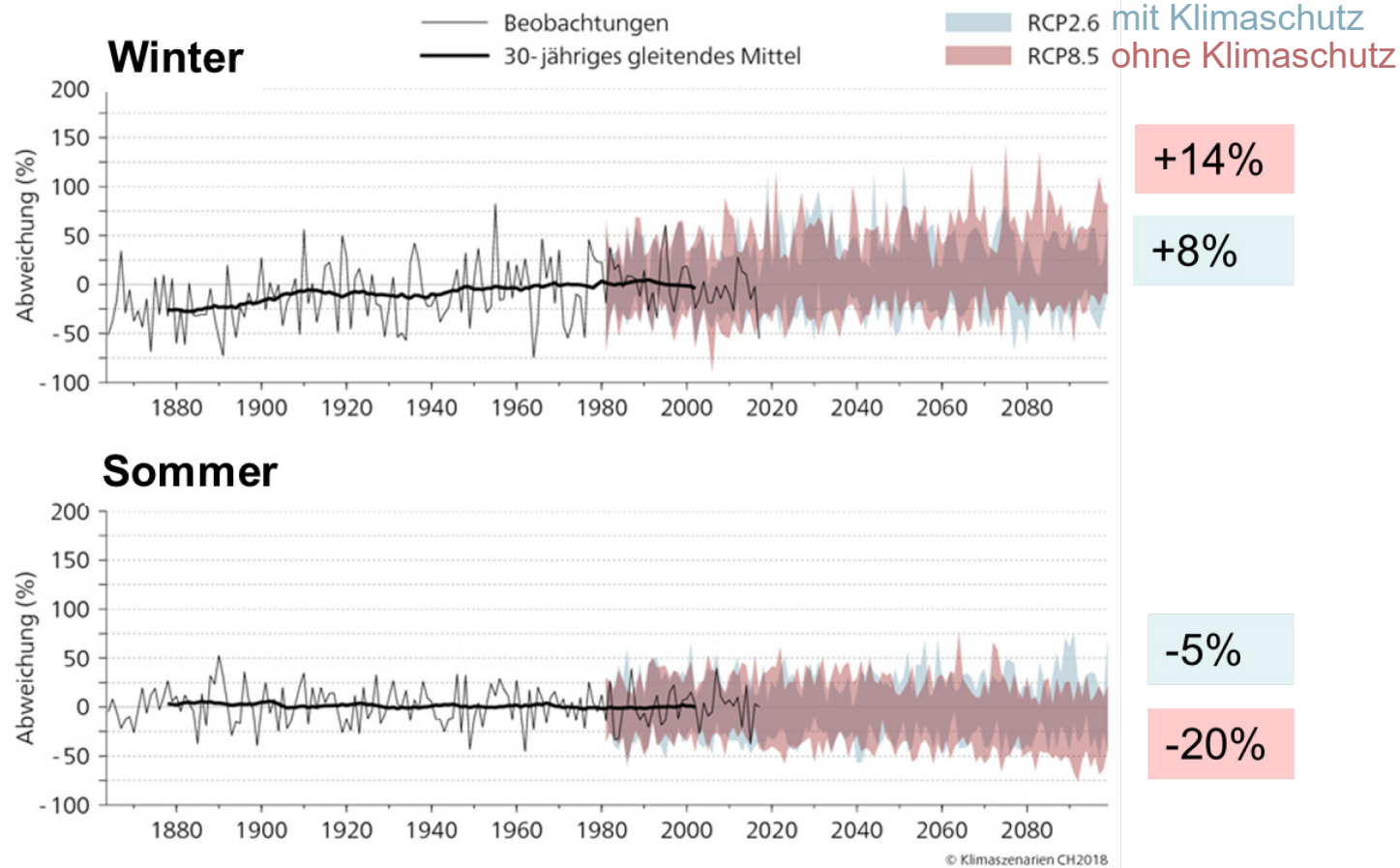
Temperaturen in der Schweiz nehmen ohne Klimaschutz bis zum Ende des Jahrhunderts um etwa 5°C zu



Klimawandel in der Schweiz: ungleichmässige Niederschlagsverteilung



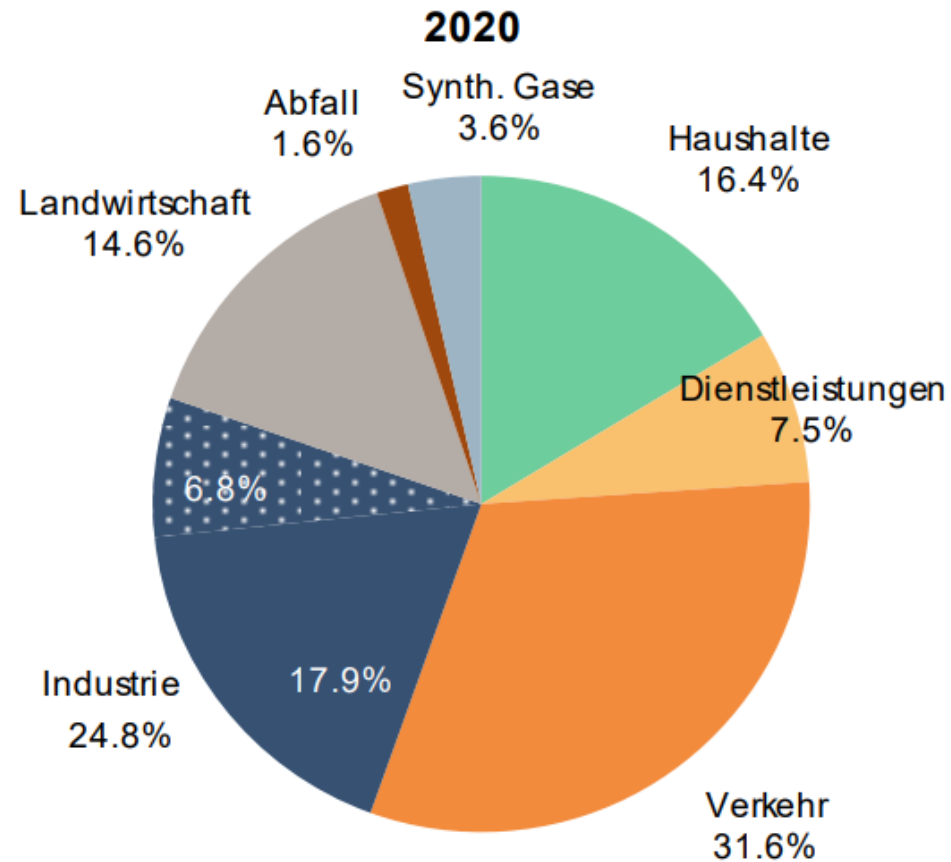
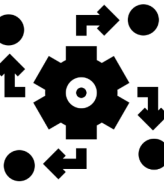
Abweichung von der Normperiode 1981-2010



Niederschläge nehmen im Winter zu und im Sommer ab



Die Landwirtschaft ist für 14,6 % der Treibhausgasemissionen der CH verantwortlich



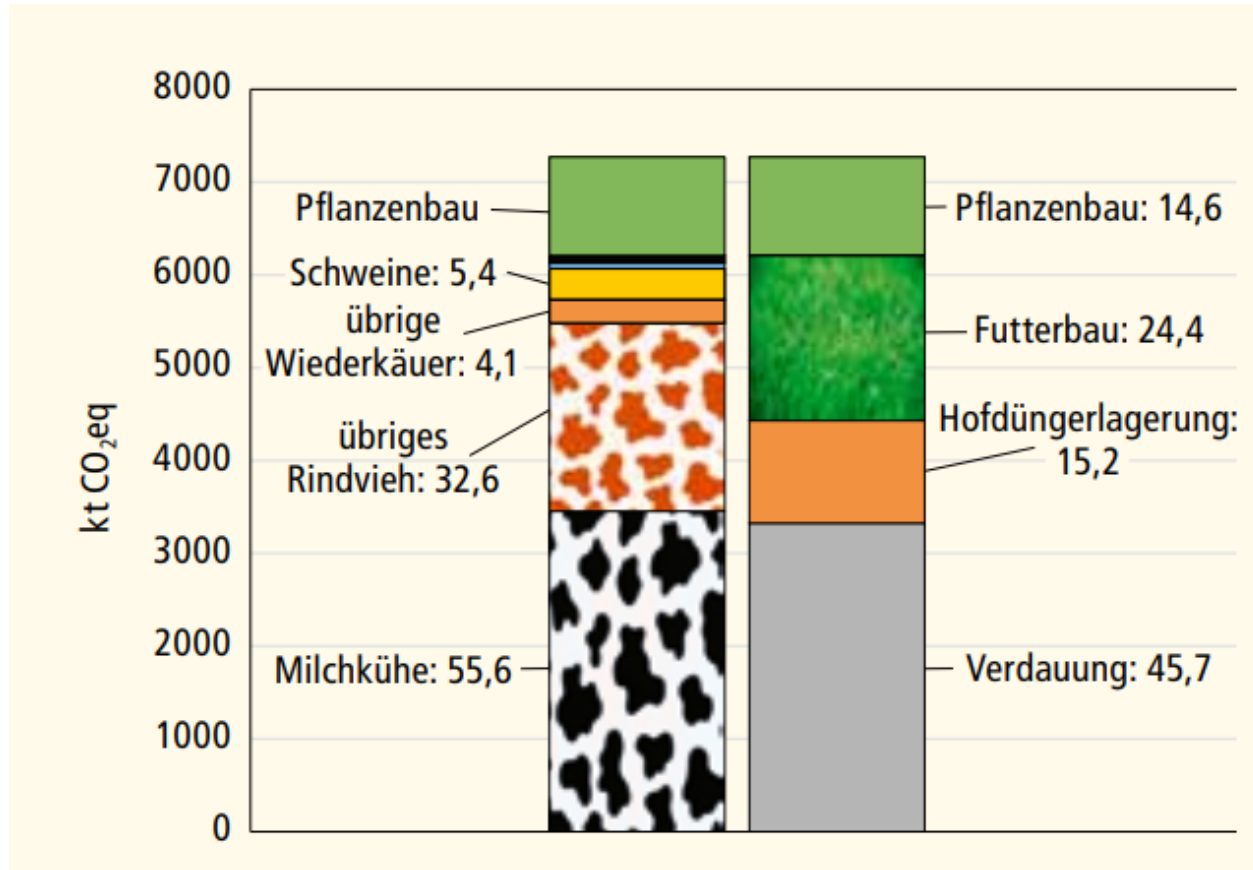
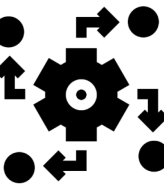
BAFU, 2022

Bäreggforum 22.3.2023

Manuel Boss



Treibhausgas-Emissionen Landwirtschaft

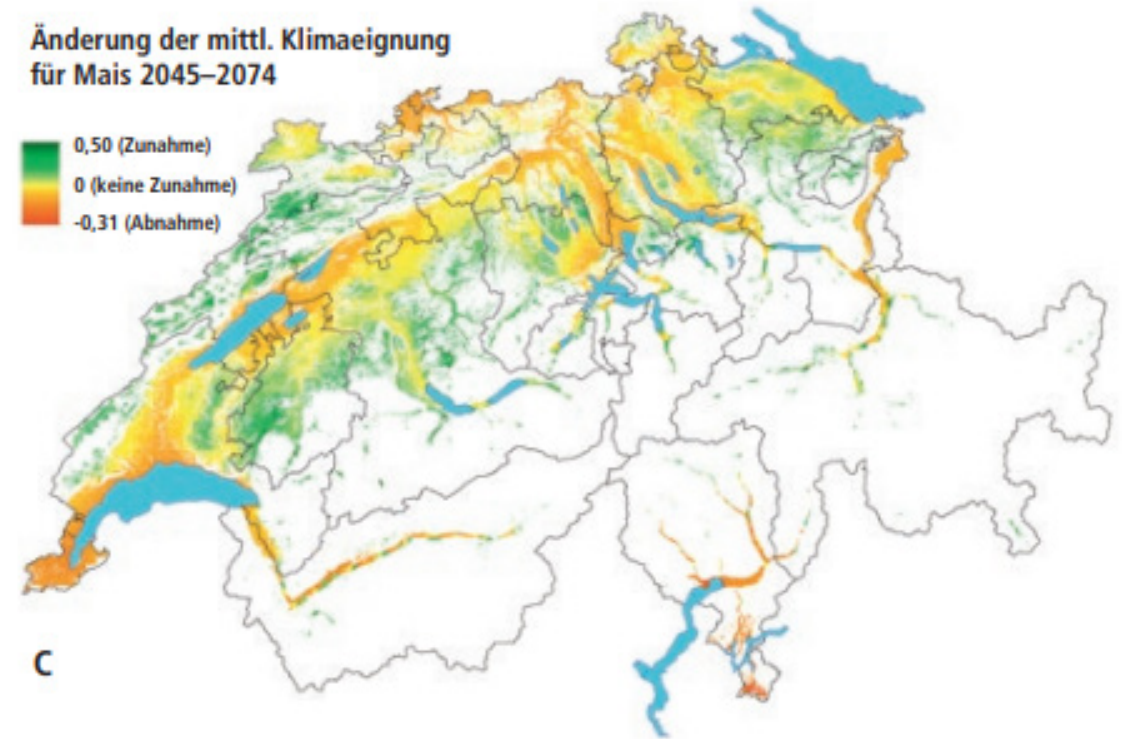
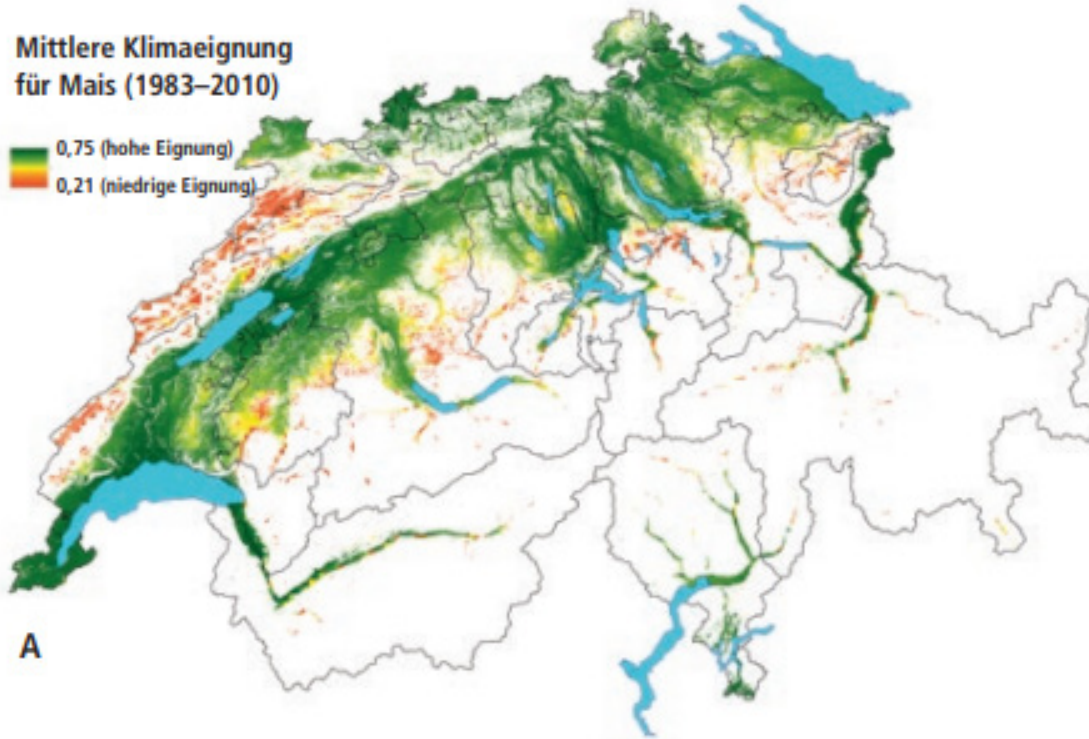
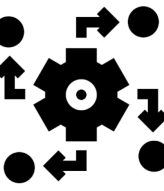


Bretscher et al., 2018

- 80 % der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen aus Tierproduktion
- 50% in CH produzierte Nahrungsmittel stammt aus Tierproduktion
- 60% CH Ackerfläche für Tierfutter
- 30% der menschengemachten Methan-Emissionen stammen aus Wiederkäuerhaltung



Klimaeignung von Mais nimmt langfristig ab



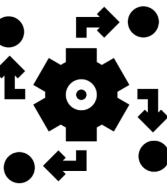
Holzkämer und Fuhrer, Agrarforschung Schweiz 6 (10), 440-447, 2015,
Wie sich der Klimawandel auf den Maisanbau in der Schweiz auswirkt

Bäreggforum 22.3.2023

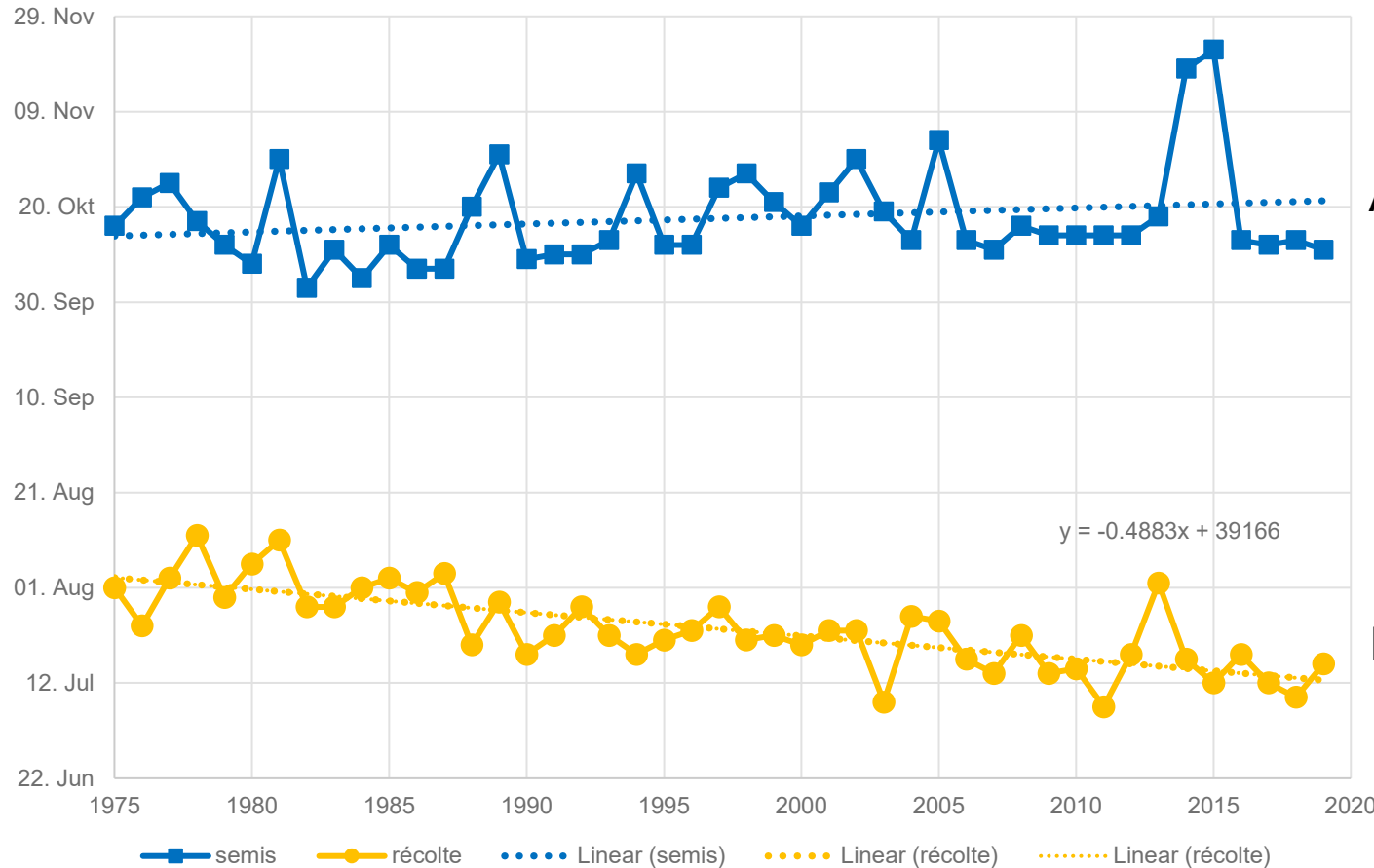
Manuel Boss



Steigende Temperaturen = sinkendes Ertragspotenzial bei Winterweizen



Winterweizen am Standort Nyon (Südwestschweiz)



Aussaat Winterweizen

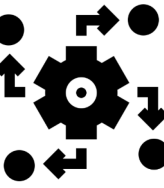


Ernte Winterweizen

Verfrühung des Erntetermins
um ~5 Tage pro Dekade
→ sinkendes Ertragspotential



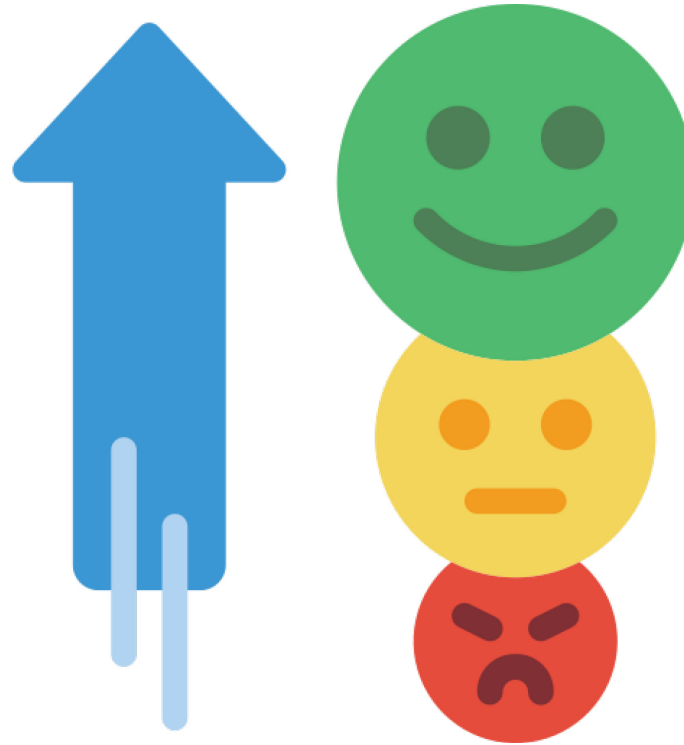
Trockenheit reduziert Grünlandproduktivität



**Trockene Sommer:
bis zu -25 %
Raufutterproduktion CH**



Calanca P. et al. Agrarforschung Schweiz (13), 135–144, 2022:
Sommertrockenheit prägt die mittleren Grünlanderträge in der Schweiz





Die Forschung leitet ihre Arbeiten von einer gemeinsamen Vision der Zukunft ab



3.5 Langfristige Strategie für die Land- und Ernährungswirtschaft

Ausgehend von den Verfassungszielen und den Zielen gemäss Zukunftsbild verfolgt der Bundesrat im Zeithorizont 2050 folgende Vision:

Vision 2050: Ernährungssicherheit durch Nachhaltigkeit von der Produktion bis zum Konsum

- Die Schweizer Landwirtschaft leistet einen grösseren Beitrag an die Ernährungssicherheit als heute unter Wahrung der Tragfähigkeit der Ökosysteme und erbringt die von der Gesellschaft nachgefragten gemeinwirtschaftlichen Leistungen.
- Die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft ist wirtschaftlich erfolgreich und international führend bezüglich nachhaltiger, klima- und tierfreundlicher Lebensmittelproduktion.
- Die Konsumentinnen und Konsumenten ernähren sich gesund und ausgewogen und fragen nachhaltig und tierfreundlich hergestellte Lebensmittel nach.



Ernährungssicherheit durch Nachhaltigkeit von der Produktion bis zum Konsum
Die zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik

- Die Treibhausgasemissionen der landwirtschaftlichen Produktion im Inland sind gegenüber 1990 um mindestens 40 Prozent reduziert.
- Die Schweizer Landwirtschaft trägt 2050 mit mindestens 50 Prozent einen wesentlichen Teil zur Nahrungsmittelversorgung der Schweiz bei.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Der Bundesrat

27.1.2021



Langfristige Klimastrategie der Schweiz





Handlungsfelder für die Erreichung des Zukunftsbildes 2050



 <p>Innovationskraft und Know-How stärken</p>	 <p>Ressourceneffizienz und Standortanpassung verbessern</p>
 <p>Transparenz und Kostenwahrheit erhöhen</p>	 <p>Agrarpolitische Instrumente vereinfachen</p>

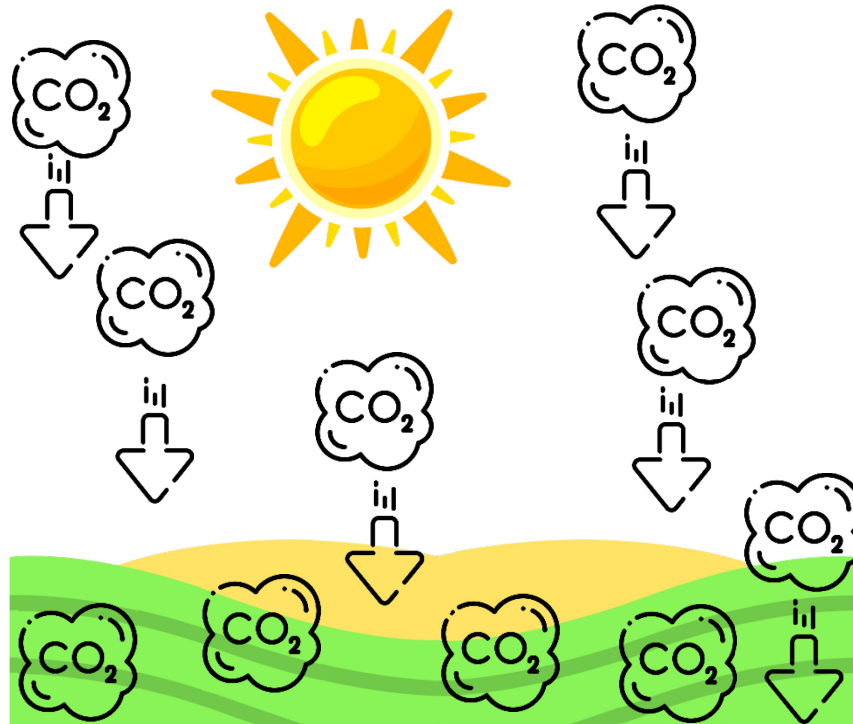
Quelle: Bundesratsbericht «Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik», 2022



Zwei Handlungsmöglichkeiten: Mitigation vs. Anpassung



Mitigation

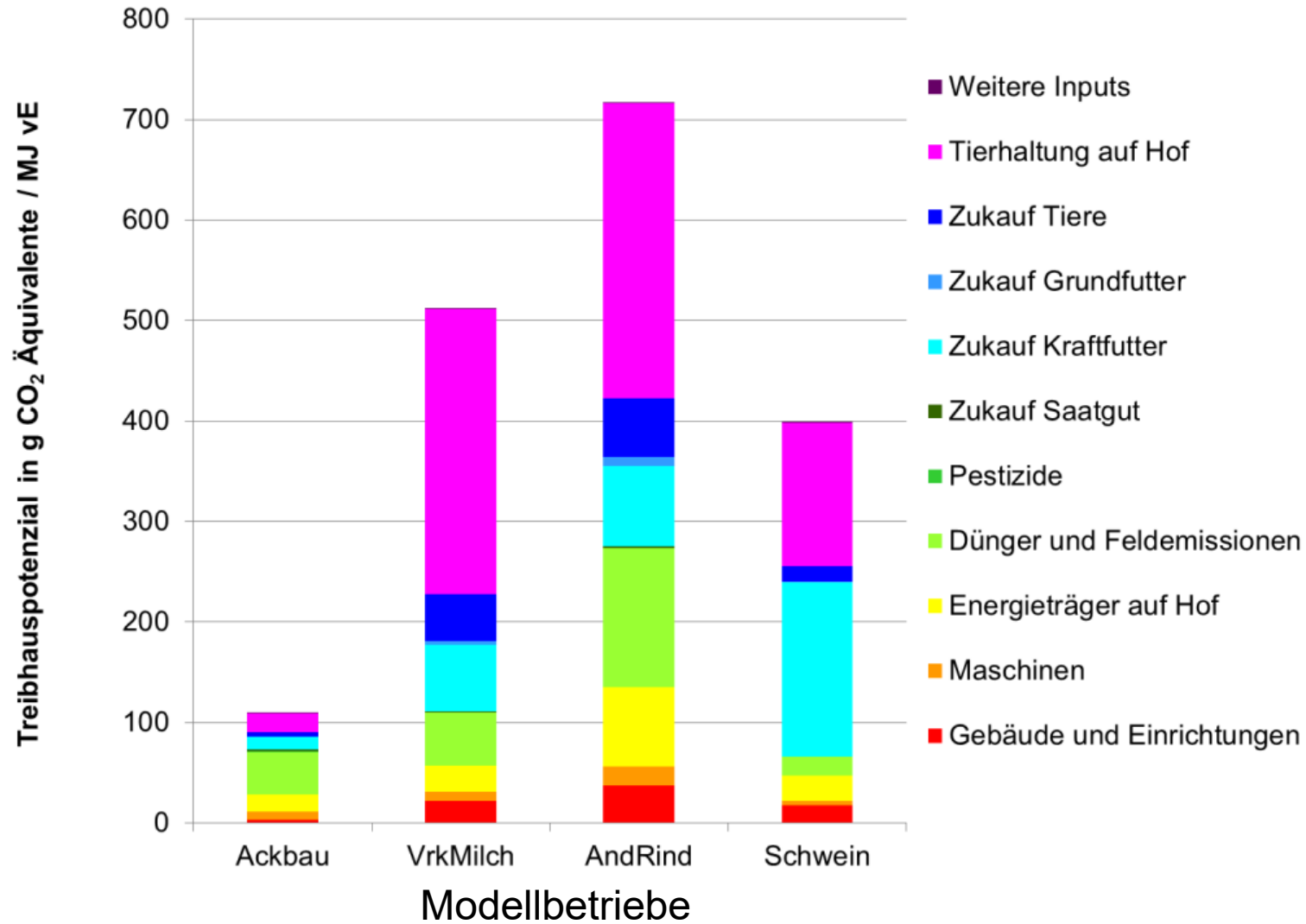


Anpassung



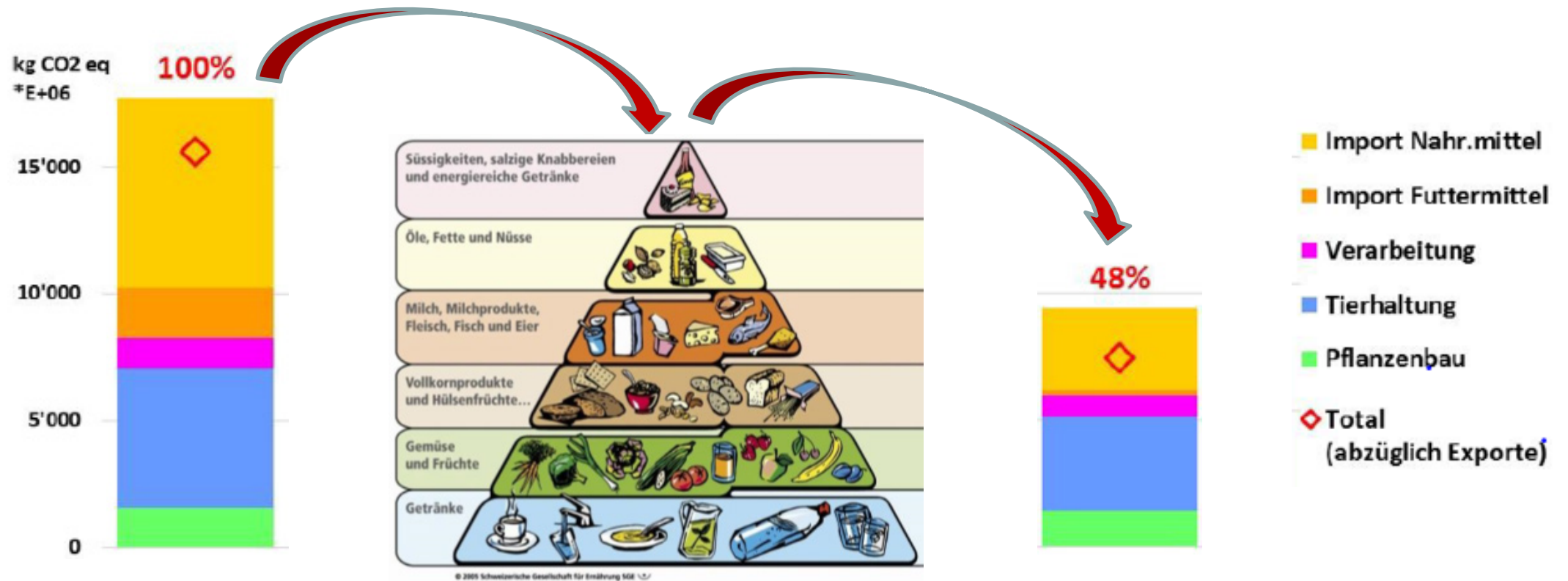


Wo sind die Hebel?



Quelle: Alig et al. (2015)

🇨🇭 Eine optimierte Ernährung schont die Umwelt – Konsument:innen beeinflussen die Umweltwirkung



Zimmermann et al. 2017



Schweizer Ernährungssystemgipfel 2.2.2023



Input – Produktion – Verarbeitung

- Agrarökologie
- standortangepasst & ressourcenschonend
- technologieoffen



Verwertung – Entsorgung

Reduktion der Lebensmittelverschwendung entlang der Wertschöpfungskette



Leitbild für ein nachhaltiges Ernährungssystem

entlang der Wertschöpfungskette

Handel

- Transparenz
- faire Einkommen
- sozialverträgliche Preise



Konsum – Verarbeitung

- flexitarische, pflanzenbetonte Ernährung (Planetary Health Diet)
- saisonale Produkte



Ziele für eine angepasste Ernährung bis 2030

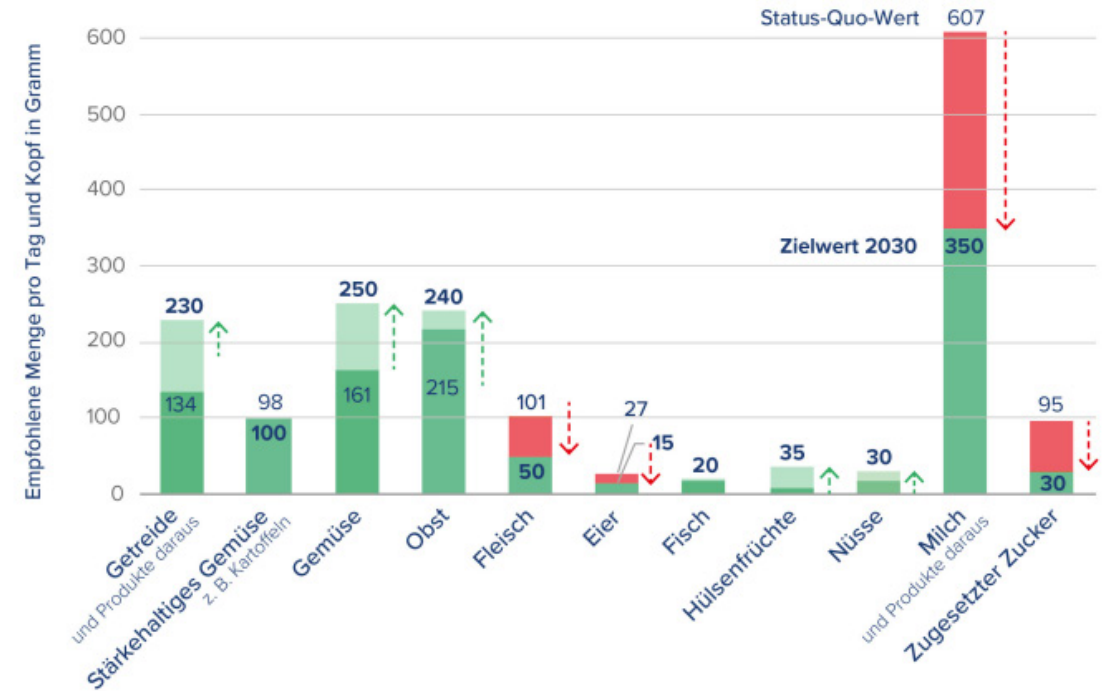
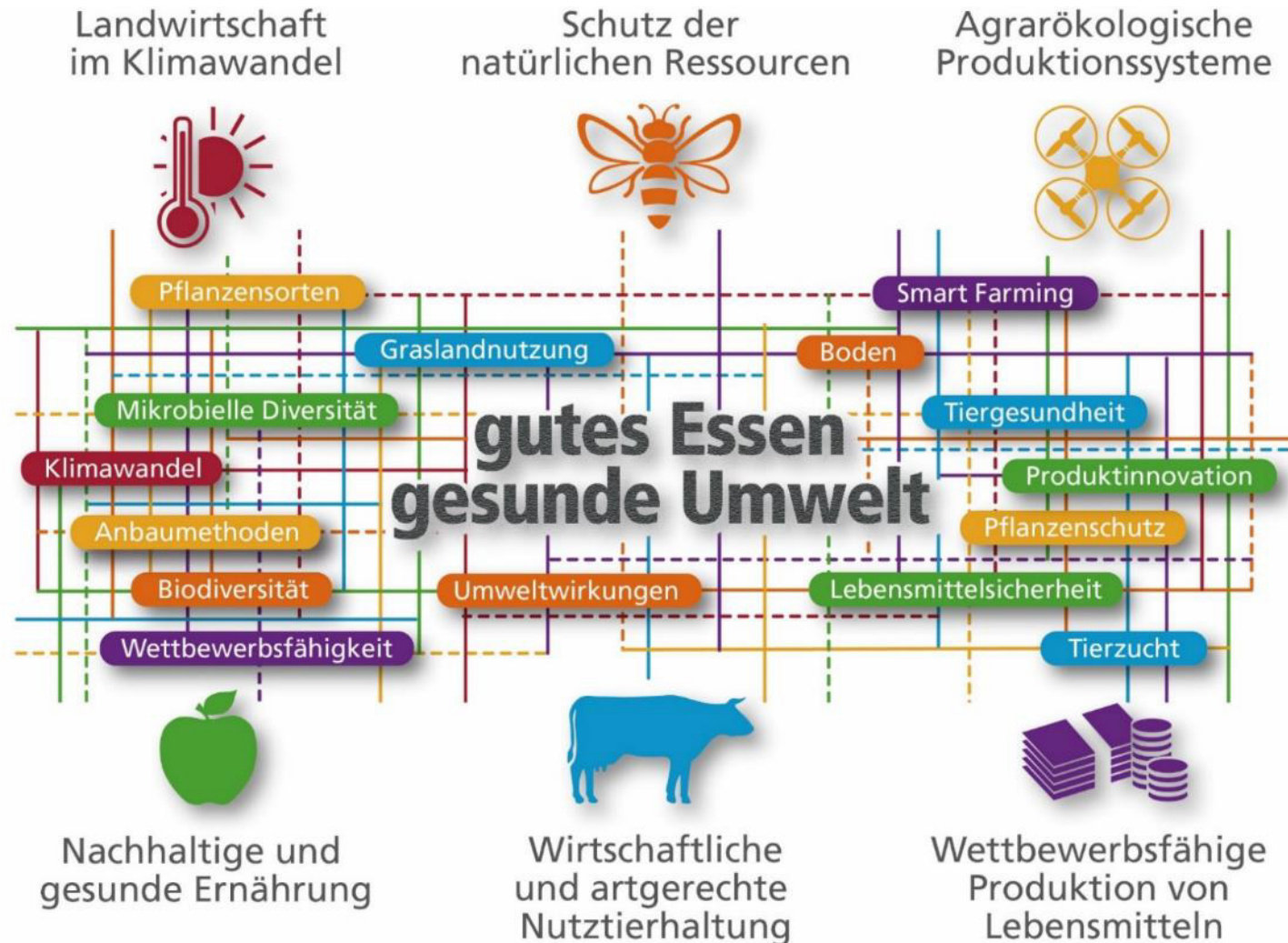


Abb. 5: Fesenfeld et al. (2023) ²³⁷ / Telek

Quelle: SDSN (2023); <https://ernaehrungs-zukunft.ch/>
Wissenschaftliches Gremium Ernährungszukunft Schweiz



Forschung nach dem Systemansatz: Lösungen müssen sich ins Gesamtsystem einpassen





Standortangepasste Landwirtschaft



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*)

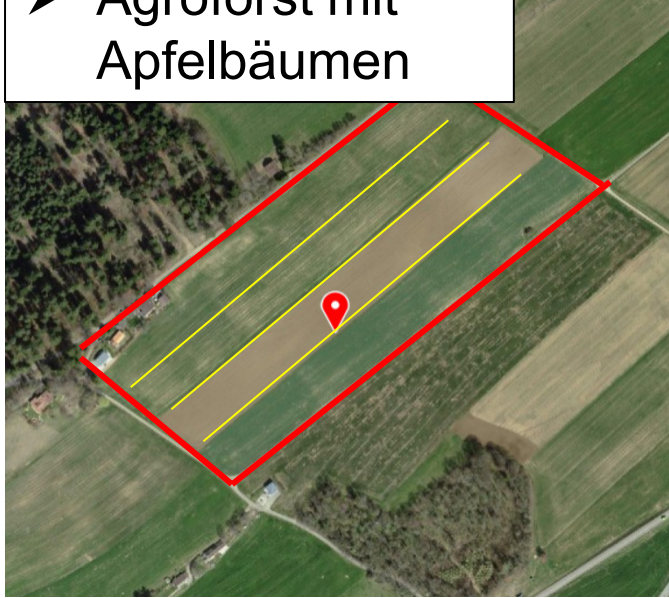




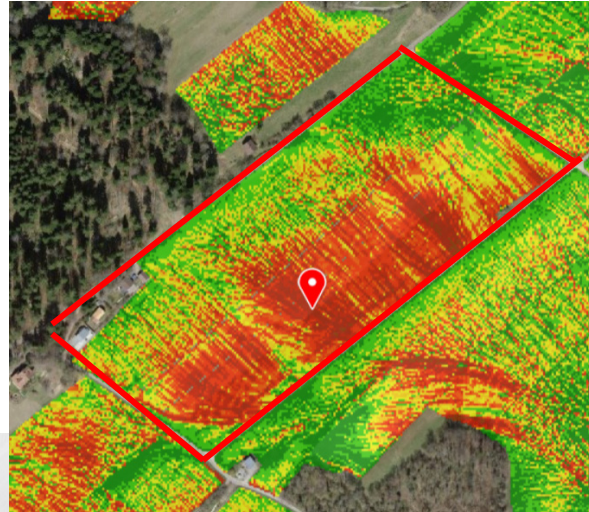
Standortangepasstheit im Agroforst-Projekt



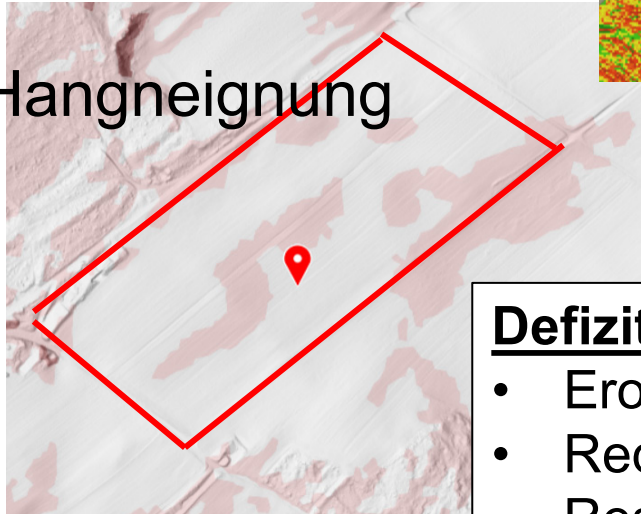
➤ Agroforst mit Apfelbäumen



Ackerbau in NE



Hangneignung



Erosions-
Gefährdung

Defizite nach Anfangsaudit:

- Erosionsgefahr
- Red. Bestäuber-Habitats / Ressourcen



Monitoring:

- Erosion
- Biodiversität

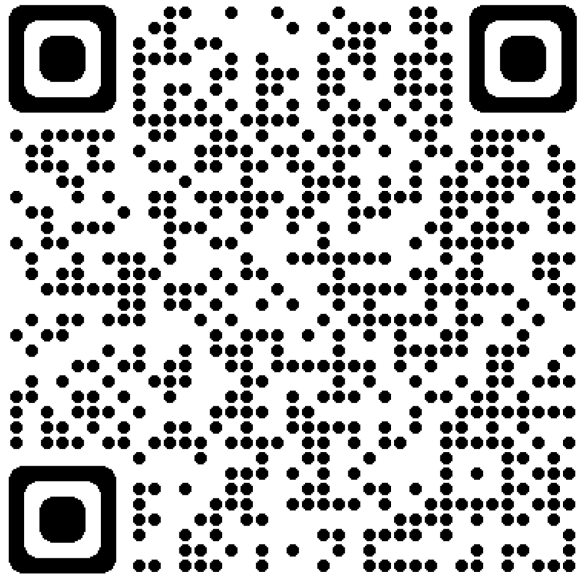


Besser verstehen: Wo entstehen Emissionen genau?



- Weidende Kühe produzieren in der Schweiz weniger Lachgas als angenommen

[Lachgasemissionen von Kuhweiden sind niedriger als erwartet - YouTube](#)





Wiederkäuer auch in Zukunft wertvoll



- Flächen, die ungeeignet für den Ackerbau sind, können für die Nahrungsmittelproduktion genutzt werden
 - Tierischer Dünger im richtigen Mass versorgt Pflanzen mit N und P und erhöht die organische Substanz, womit zusätzlicher Kohlenstoff im Boden gebunden werden kann.
 - Lokal angepasste Tierhaltung begünstigt die Versickerung
 - Angepasstes Weidemanagement erhält die Artenvielfalt
- Insbesondere Extensivrinder

Beal et al., Friend or Foe? The Role of Animal-Source Foods in Healthy and Environmentally Sustainable Diets, The Journal of Nutrition, 2023
Pauler C. und Schneider M., Nicht alle Rinder fressen gleich: Einfluss der Rasse auf die Weidevegetation, Agrarforschung, 2020

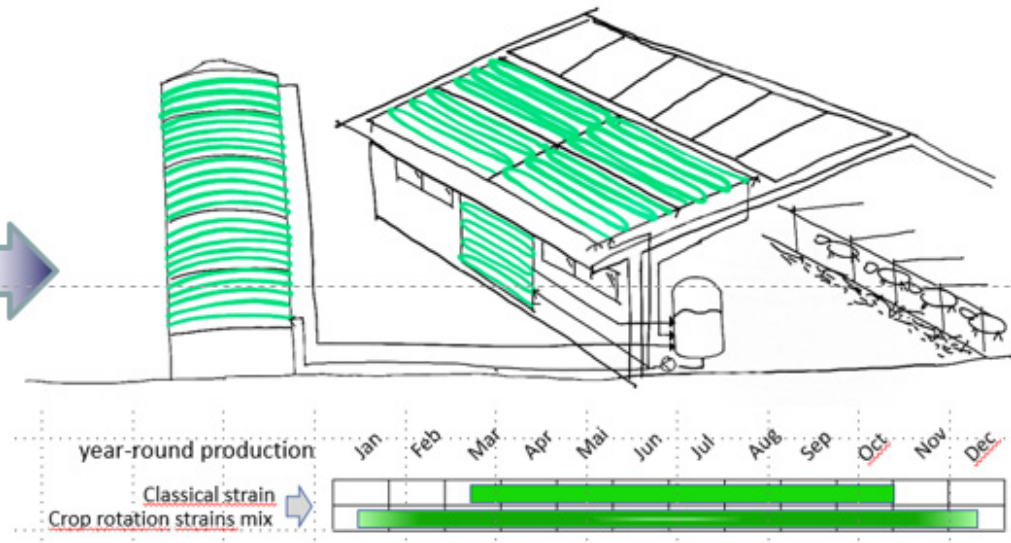
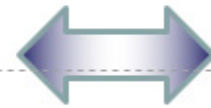
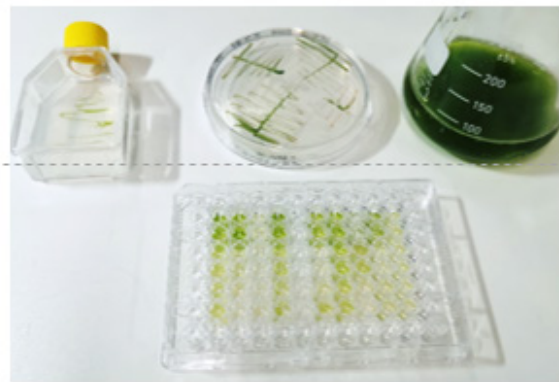
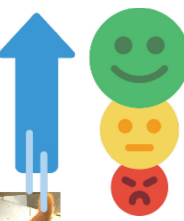


© Agroscope, Gabriela Brändle



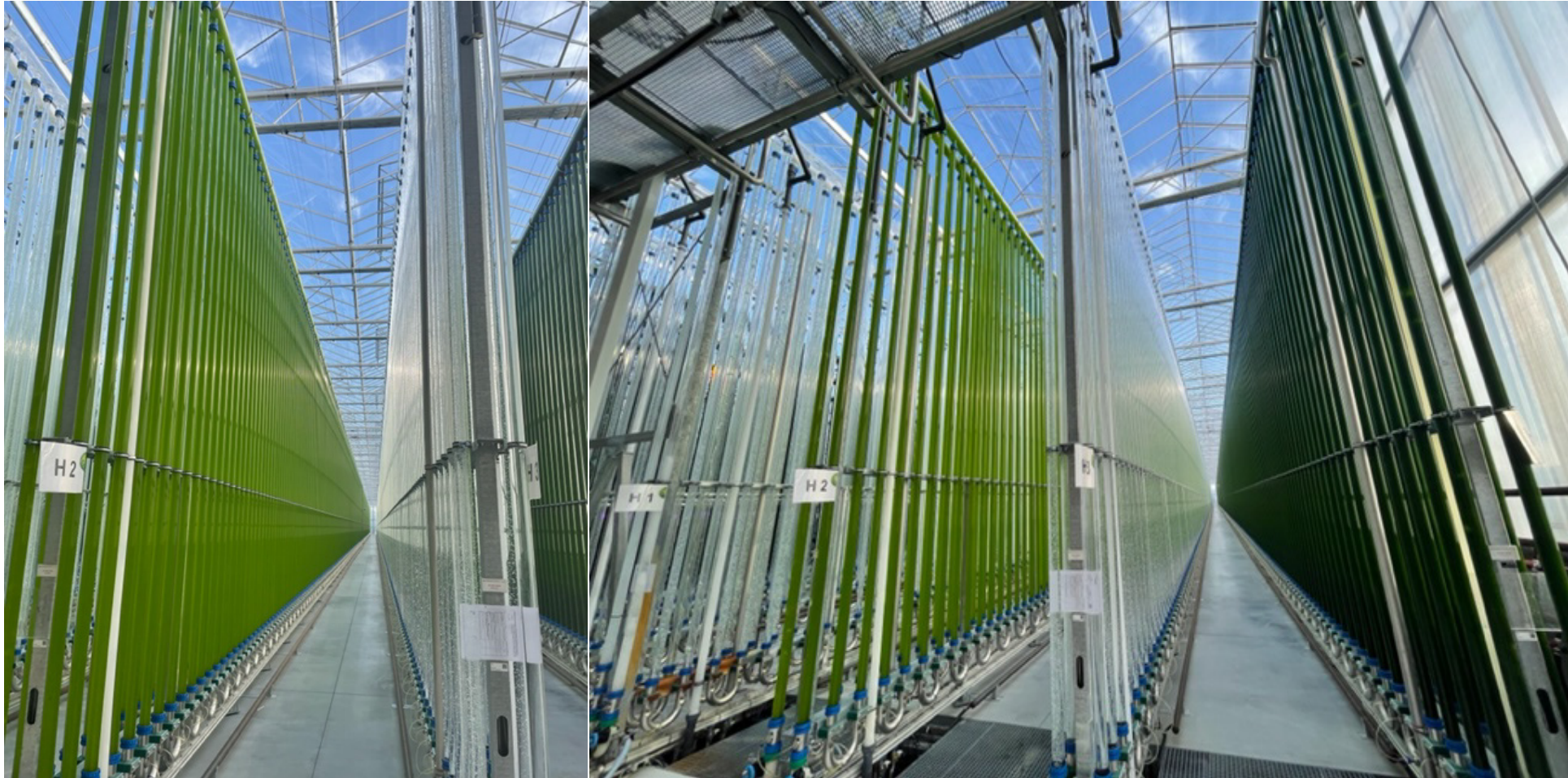
Alternative Futtermittel

- 65% der Fleisch- und 20% der Milchproduktion beruhen auf importiertem Futter
- Forschung an Futtermittelzusätzen
 - Reduktion Methanemissionen
 - Alternative Proteinquellen





Alternative Futtermittel

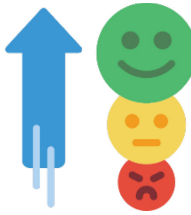


Bäreggforum 22.3.2023

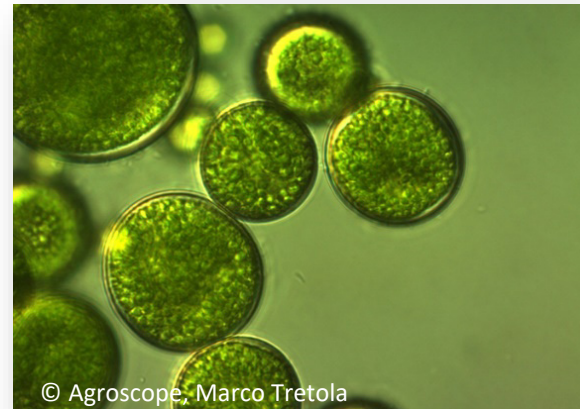
Manuel Boss



Das Schwein als «Allesfresser» besser nutzen



- Monogastrier (insb. Schweine) haben das Potenzial für den Menschen nicht (mehr) verwertbare Nahrung in wertvolles Protein umzuwandeln
- Ziel Agroscope: in der Schweinemast 30 Gewichtsprozent Getreide mit Former Food Products ersetzen





Pflanzenzüchtung: Zuchtziele mit Relevanz bezüglich Klimawandel

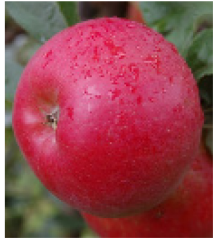


Herausforderungen

- Temperaturanstieg
- Trockenheitsperioden
- Dürren
- Bodendegradierung (und -versalzung)
- Wind / Stürme
- Krankheiten/Schädlinge: höherer Druck

Zuchtziele

- Hitzestress-Toleranz
- Ertragsstabilisierung und -erhöhung
- Wasserstress-Toleranz
- Wassernutzungs-Effizienz
- Verbessertes Wurzelsystem
- Nährstoffeffizienz
- Stabilität des Sprosses
- Neue und verbesserte, dauerhafte Resistenzen





Empfohlene Sorten im Futterbau

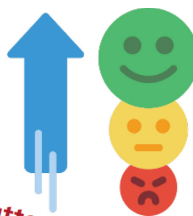
- Sorten werden geprüft
 - Unter aktuell herrschenden Bedingungen
 - An verschiedenen Standorten in der Schweiz
 - Objektiv (mathematische Berechnung von Indices)
- Neue Sorte kommt auf Liste, wenn gewisser Wert über Durchschnitt
- Sorte wird entfernt, wenn gewisser Wert unter Durchschnitt



Zeichnungen: Manuel Jorquera, Zürich



26. bis 30. April
bis 5. Juni
raffen



- I. Kleearten**
1. Luzerne (*Medicago sativa* L.)
 2. Rotklee (*Trifolium pratense* L.)
 3. Weissklee (*Trifolium repens* L.)
 4. Esparsette (*Onobrychis viciifolia* Scop.)
 5. Schotenklee (*Lotus corniculatus* L.)
 6. Alexandrinerklee (*Trifolium alexandrinum* L.)
- Perseklee (*Trifolium resupinatum* L.)
und Inkarnatklee (*Trifolium incarnatum* L.)
- II. Gräserarten**
1. Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.)
 2. Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* Hux.)
 3. Rohrschwingel (*Festuca arundinacea* Sch.)
 4. Rotschwingel (*Festuca rubra* L.)

Beschreibung der Sorten
Die einzelnen Züchtungen werden wie folgt beschrieben:
– Sortenname, Antragsteller (Firma, Land)
– Ploidie (2n = diploid, 4n = tetraploid)
– Jahr der Eintragung in die Sortenliste
– Führeindex
Dieser bezeichnet den Zeitpunkt des Beginns des Rispen- beziehungsweise des Ährnschiebers (bei Leguminosen Beginn der Blüte). Dieses Stadium ist erreicht, wenn bei zehn Trieben pro Quadratmeter die Spitze der Rispe beziehungsweise der Ähre sichtbar wird. Die erste Ziffer des Index steht für den Monat, die zweite für das Monatsdrittel. Mit den Buchstaben a oder b wird angegeben, ob der Zeitpunkt in der ersten oder zweiten Hälfte des Monatsdrittels liegt. Die aufgeführten Indizeszahlen basieren auf Erhebungen am Standort Changins (430 m ü. M.).
Beispiele:
– Ertigliches Raifar...
Index...

Nächste Ausgabe: Januar 2025



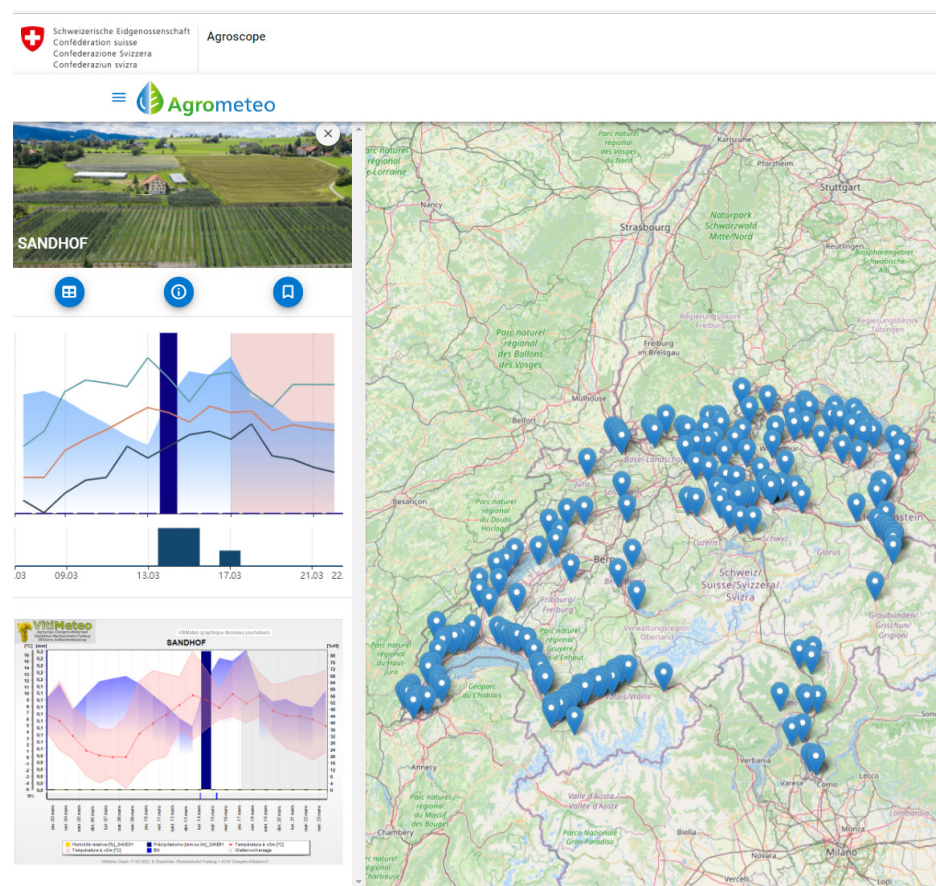
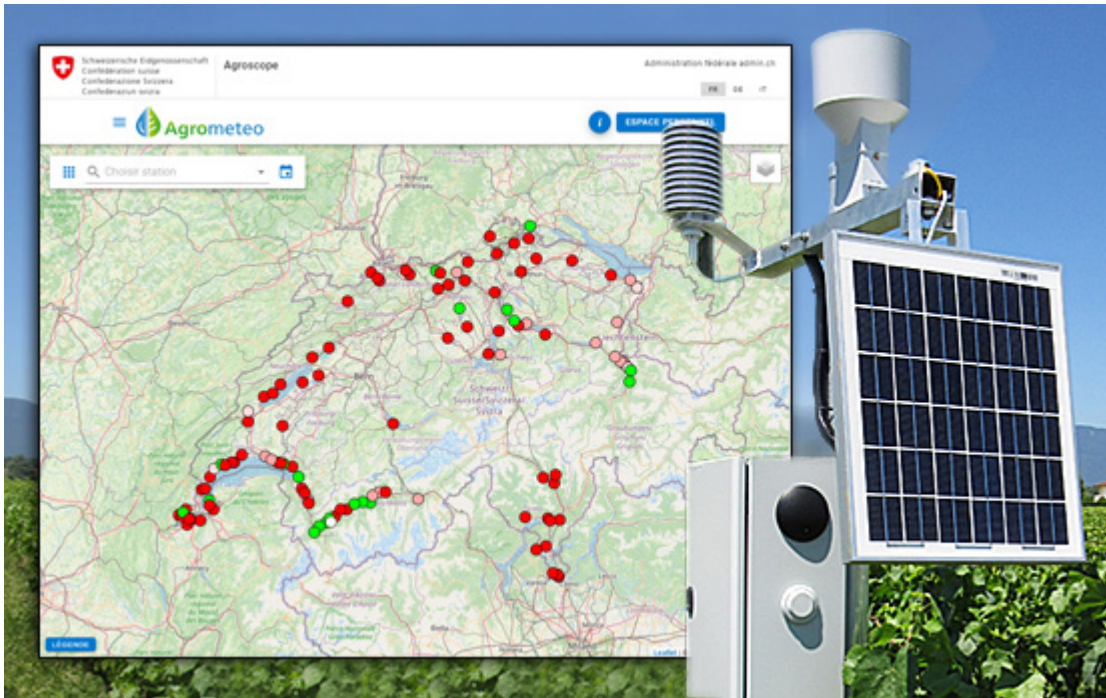
Entscheidungshilfen

Agrometeo



Agrometeo+

Eine Initiative Agroscope - FiBL



www.agrometeo.ch

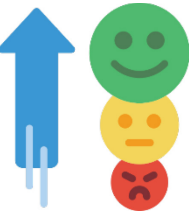


Künftig:

- weitere Modelle entwickeln, insb. für den Ackerbau
- breitem Publikum zugänglich machen



Kulturwahl



Kulturen mit höheren
Temperaturansprüchen



Kulturen mit höherer Trockenheitstoleranz, geringerem
Wasserbedarf und mit geringem Schädlingsbefall

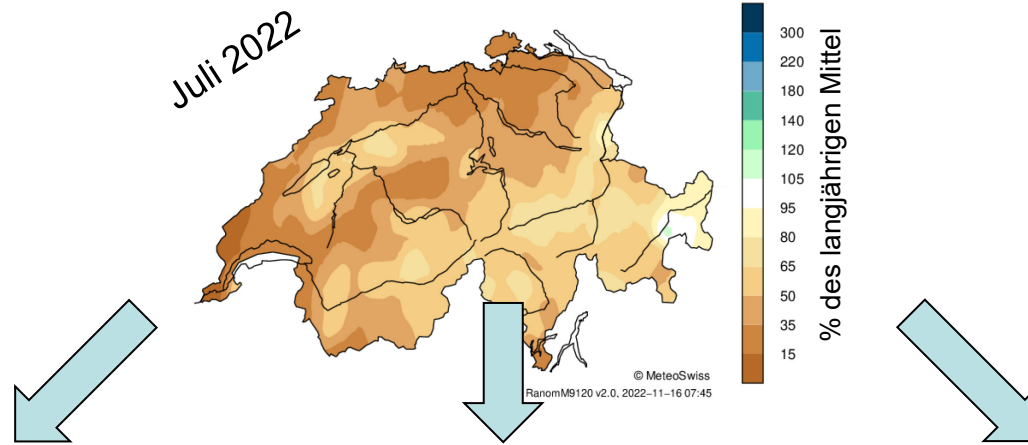




Präventives Wassermanagement im Obstbau



Ziel: Bessere Wasserversorgung der Obstbäume in trockenen Jahren



www.obstbau.ch



Optimierte Bewässerung



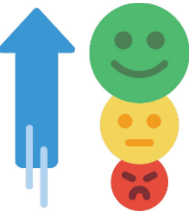
Speicherfähigkeit des Bodens mit Zuschlagsstoffen erhöhen



Verdunstung durch Abdeckung reduzieren



Agri-Photovoltaik



Agroscope, Conthey (2021)



Solberry / Beerenland, Walperswil (2022)



Agroscope, Conthey (2021)



Gebietsüberwachung für Pflanzenschadorganismen ausbauen



- National koordiniert
- Einschleppung, Ansiedlung und Ausbreitung besonders gefährlicher Schadorganismen verhindern
- Ermöglicht schnelles Eingreifen bei Befall



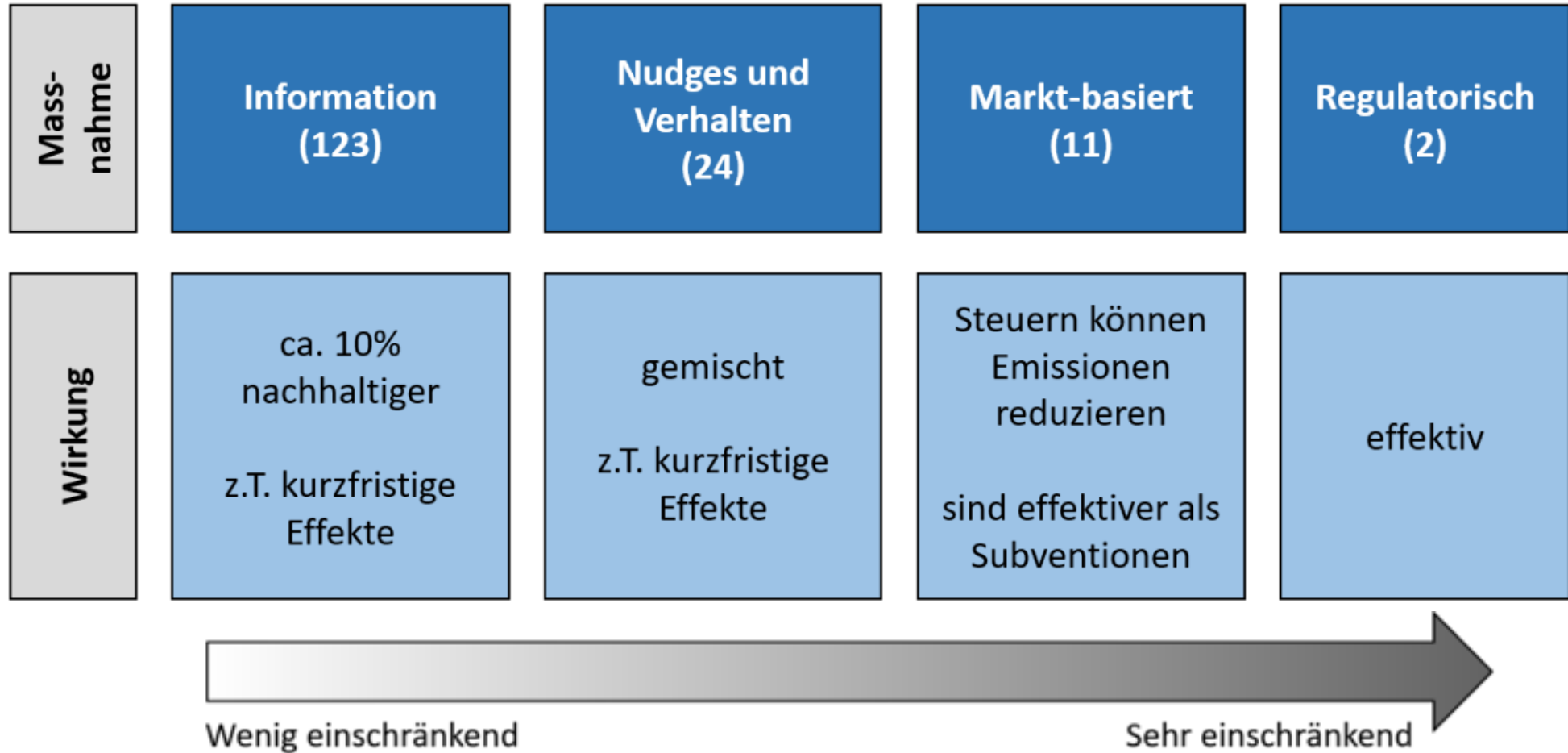
www.pflanzenschutzdienst.agroscope.ch

Bäreggforum 22.3.2023

Manuel Boss

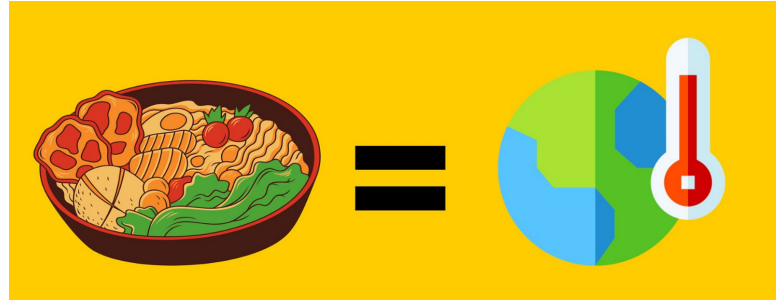


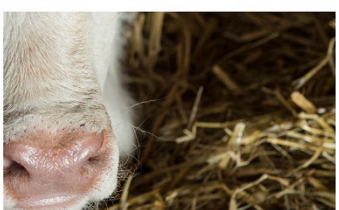
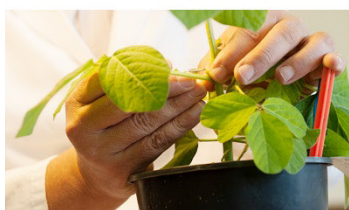
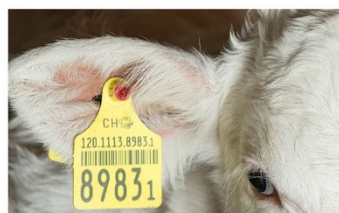
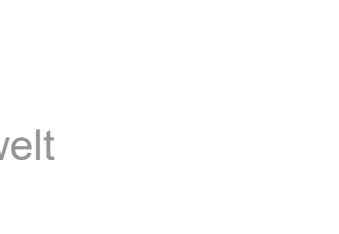
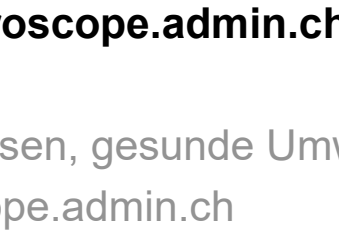
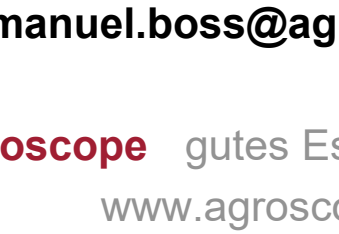
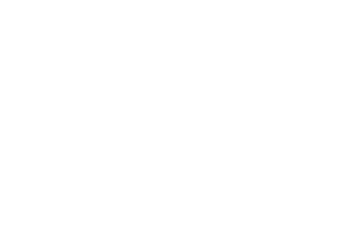
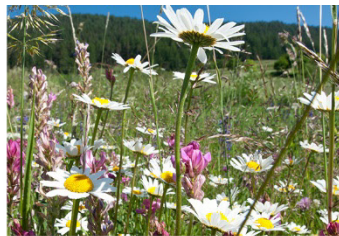
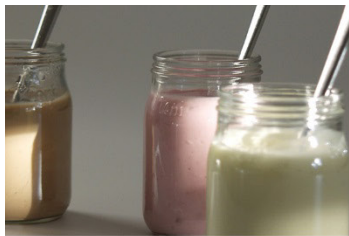
Welche Massnahmen fördern eine nachhaltige Ernährung?





Fazit





Merci

Manuel Boss

manuel.boss@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

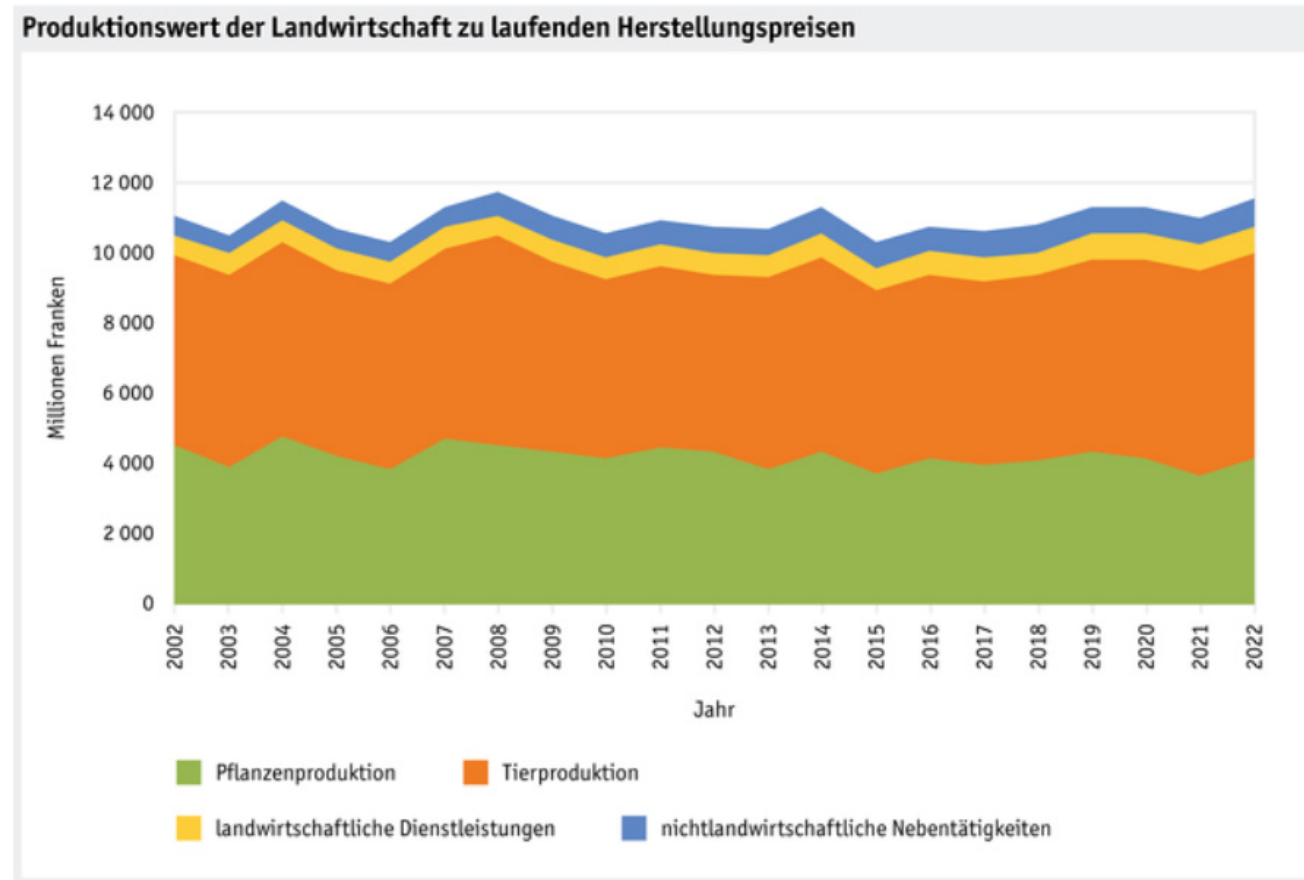
www.agroscope.admin.ch



Hintergrundfolien



Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft

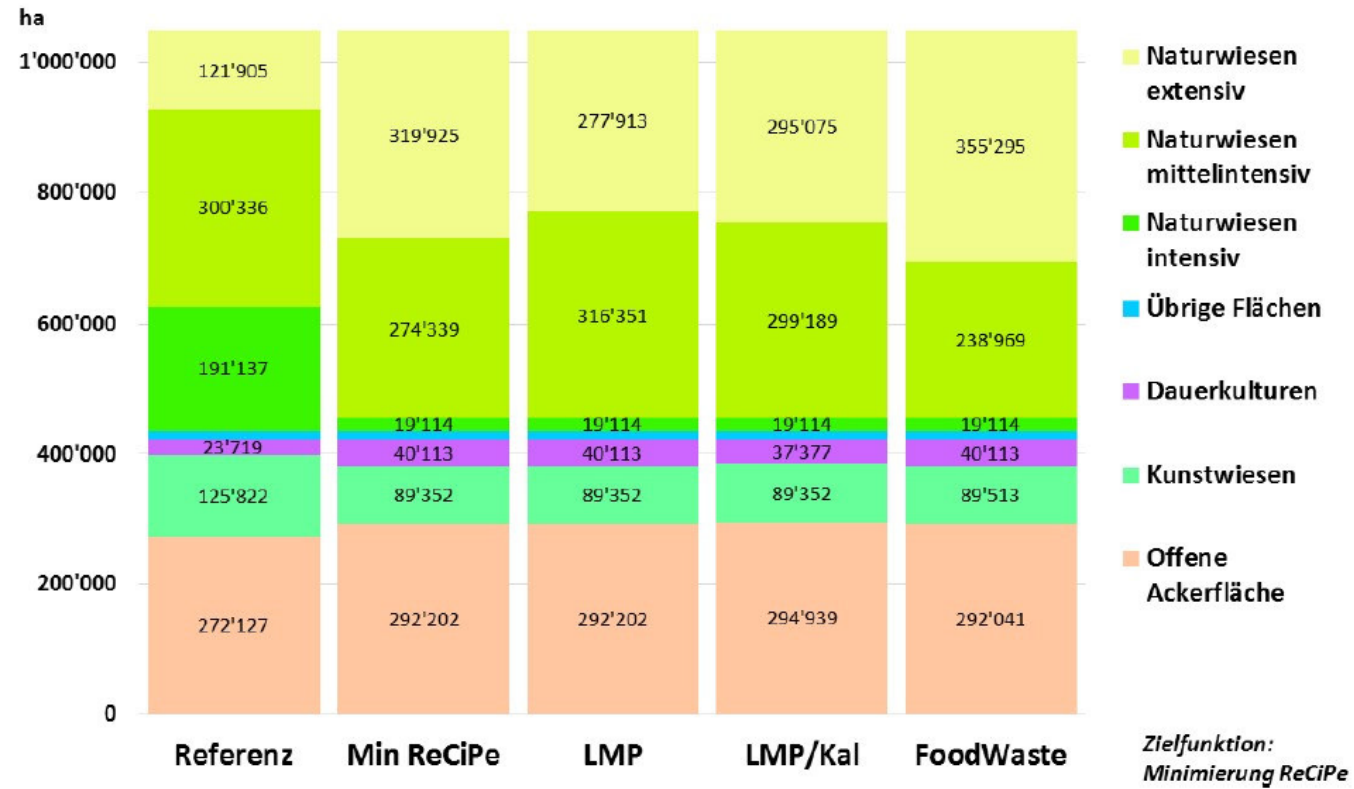


Quelle: BFS – Landwirtschaftliche Gesamtrechnung



Landwirtschaftliche Flächennutzung CH bei umweltoptimierter Ernährung

Die Ackerfläche würde verstärkt für den Anbau pflanzlicher Nahrungsmittel genutzt, das Grünland teilweise extensiviert

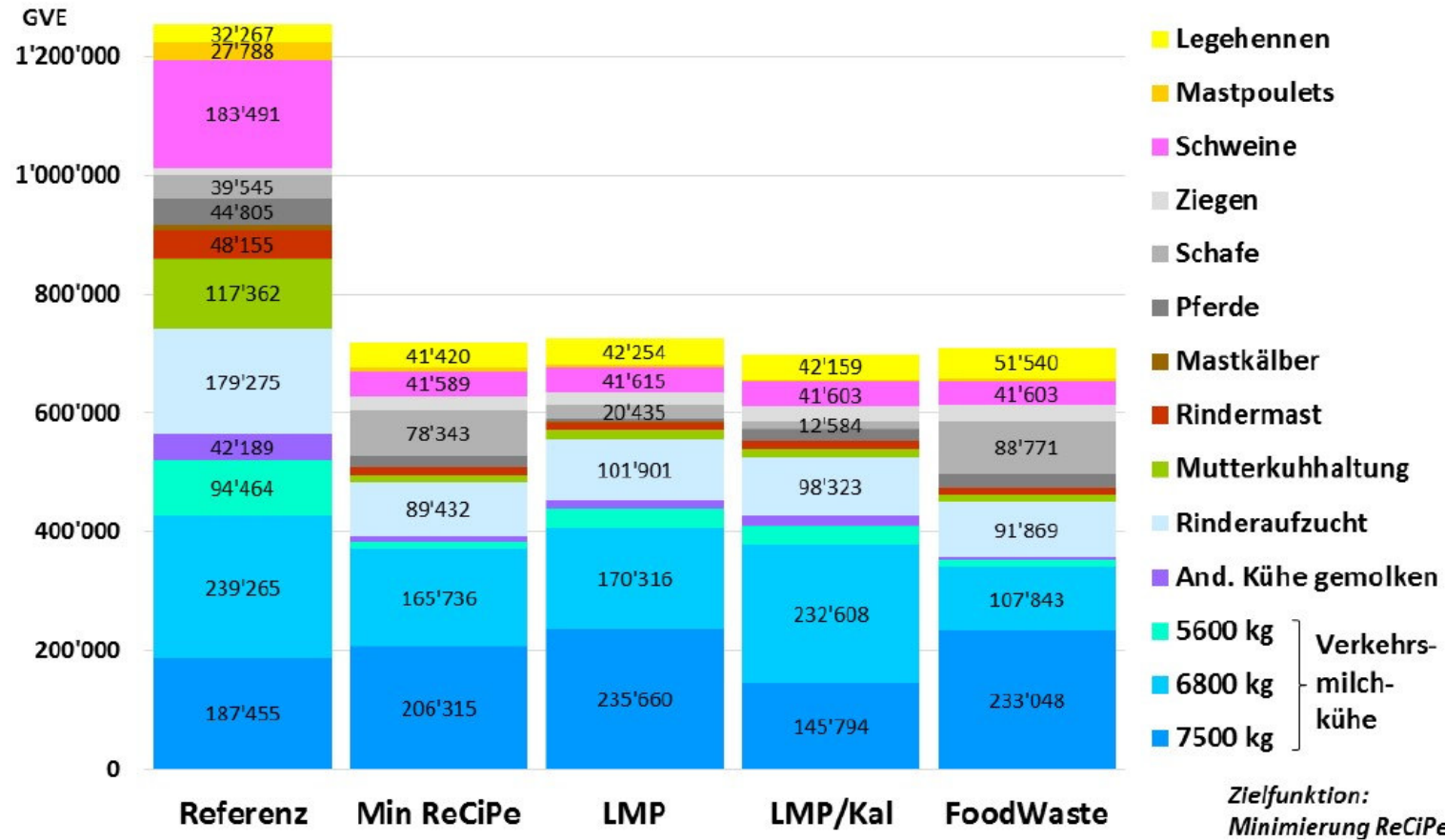


Zimmermann et al. 2017



Tierbestände CH

Die Tierbestände würden deutlich sinken, mit Ausnahme der Milchviehhaltung und der Legehennen

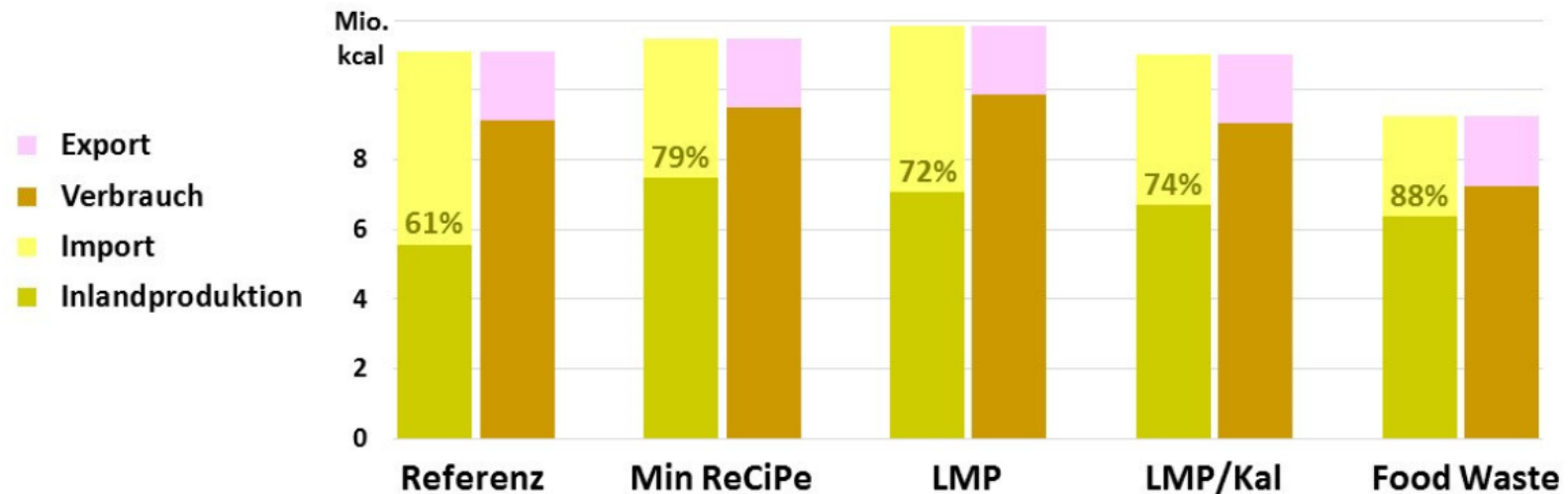


Zimmermann et al. 2017



Selbstversorgungsgrad einer umweltoptimierten Ernährung

Der Selbstversorgungsgrad würde von aktuell 61% auf gegen 80% ansteigen

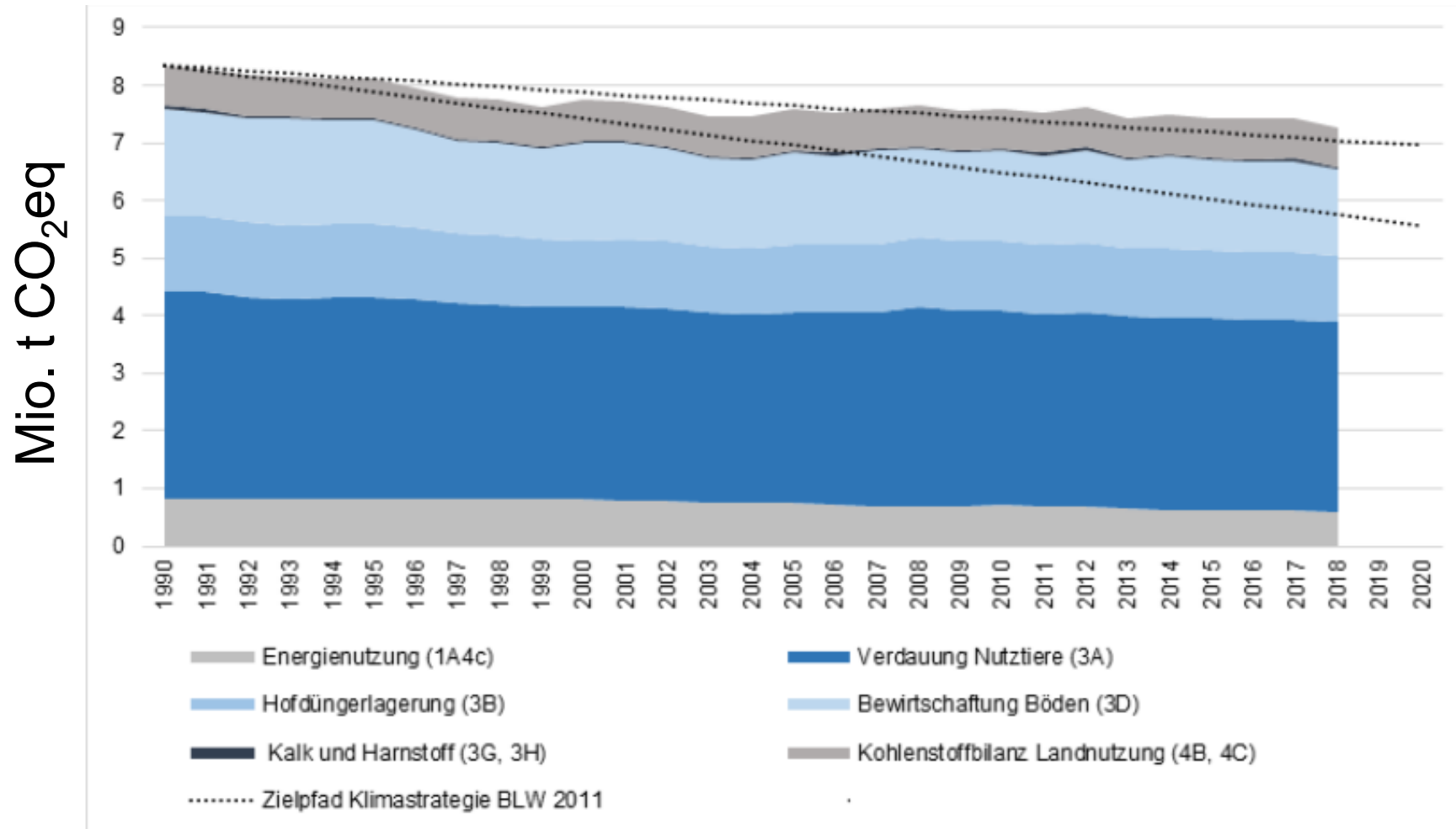


		Refe- renz	Min ReCiPe	LMP	LMP /Kal	Food Waste	
Brutto-Selbstversorgungsgrad	%	Inlandproduktion /Verbrauch	61.0	78.7	71.6	74.2	87.9
Netto-Selbstversorgungsgrad	%	Inlandproduktion abz. Produktion durch importierte Futtermittel	53.7	77.8	70.2	73.2	87.2
Netto-Selbstversorgungsgrad der tierischen Nahrungsmittel	%	/Verbrauch	75.3	97.2	95.3	96.7	97.6

Zimmermann et al. 2017



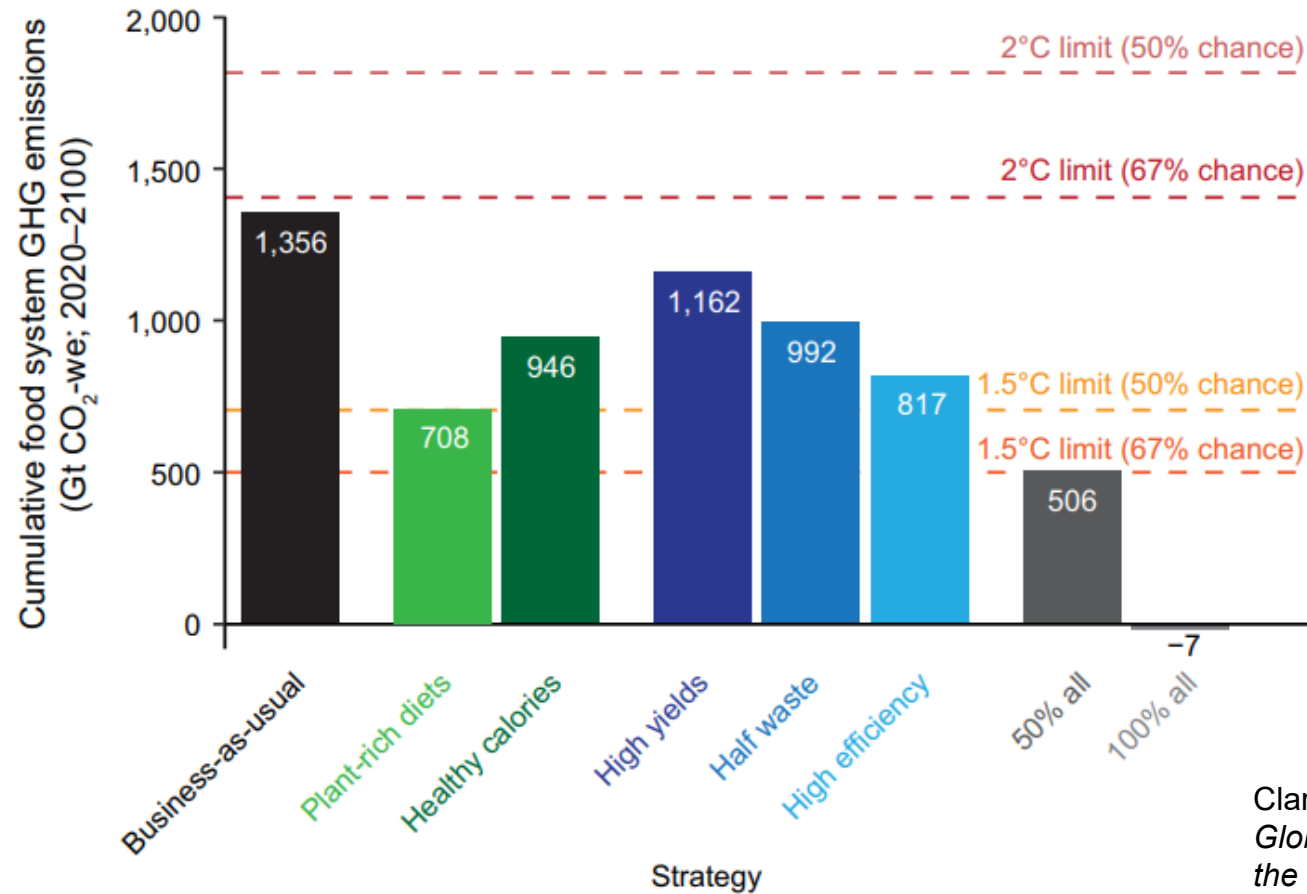
Die Verdauung der Nutztiere führt zu den grössten Treibhausgasmissionen der Schweizer Landwirtschaft



Quelle: Langfristige Klimastrategie der Schweiz, Bundesrat, 2021 (Daten: Treibhausgasinventar der Schweiz, BAFU 2020)



Ernährungssysteme müssen sich ändern



Clark et al., Science 370, 705-708 (2020)
Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change target