



Faktenblatt Klima – Landwirtschaft – Ernährung

Vision Landwirtschaft

Mai 2023

Impressum

Herausgeber: Vision Landwirtschaft, Zürich

Text und Redaktion: Peter Maly, Vision Landwirtschaft

Mai 2023

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Das Klima	7
Klimaänderung in der Schweiz	7
Die bisherige Klimaänderung in einem Bild	11
Prognosen zur Klimaänderung Schweiz	11
Auswirkungen auf die Landwirtschaft	12
Systembetrachtung Treibhausgas (THG) und Umweltbelastung	13
Gesamthafte THG-Emissionen aus der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft	15
Die Zusammensetzung der THG-Emissionen aus der Schweizer Landwirtschaft	16
Die Umweltziele Landwirtschaft	18
Kann die Landwirtschaft klimaneutral werden?	18
Kraftfutter für die intensive Tierhaltung	20
Die THG-Emissionen und Umweltbelastung der Ernährungsstile	20
Die Transformation der Ernährungsstile und landwirtschaftliche Produktion	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Temperaturentwicklung in der Schweiz als Jahrzehnt-Mittelwerte in Abweichung zum Mittel von 1871-1900 aus Umwelt Schweiz 2022 (MeteoSchweiz, 2023). Der starke Temperaturanstieg in den letzten 50 Jahren ist eine grosse Herausforderung für Menschen, Ökosysteme und Wirtschaft.	7
Abbildung 2:	Die Temperaturtrends im saisonalen Mittel seit 1864. Im Original ist die Änderung in °C pro 10 Jahre (MeteoSchweiz, 2023) dargestellt. Zum besseren Verständnis ist in der orangen Skala die Erwärmung in °C seit 1864 eingefügt.	8
Abbildung 3:	Trend von zusammenhängenden Trockentagen (MeteoSchweiz, 2023) seit 1961 für Genf. Dargestellt sind maximale Anzahl an zusammenhängenden Trockentagen an der Messstation Genf. Die rot gestrichelte Linie zeigt einen statistisch signifikanten positiven Trend. Die durchgezogene rote Linie zeigt das gleitende Mittel.	9
Abbildung 4:	Die grössten Niederschlagsmengen, die an einem Tag gemessen werden (Eintagesniederschläge), haben an den meisten Messstationen seit 1901 zugenommen. (MeteoSchweiz, 2023). Schweizweit zeigt sich ein klarer Trend zu stärkeren Niederschlagsereignissen. 158 der 173 Messstationen zeigen eine Zunahme der stärksten Eintagesniederschlagsereignisse, 53 davon eine deutliche. Eine deutliche Abnahme der Niederschlagsintensität wurde nirgends verzeichnet.	10
Abbildung 5:	Wichtige Veränderungen des Schweizer Klimas basierend auf Beobachtungsdaten © BAFU/MeteoSchweiz (2020), aufdatiert und angepasst. (MeteoSchweiz, 2023)	11
Abbildung 6:	Temperaturtrends im saisonalen Mittel für das Jahr 2060 ohne Klimaschutzmassnahmen (Emissionsszenario RCP8.5) (MeteoSchweiz, 2023)	12
Abbildung 7:	Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen innerhalb der Schweiz von insgesamt 45.3 t/CO ₂ eq im Jahr 2021. Treibhausgas-Inventar Schweizer Landwirtschaft	13
Abbildung 8:	Die THG-Belastung (CO ₂ eq) der Schweizer Bevölkerung im Jahr 2018 betrug 13.4 t CO ₂ eq pro Jahr und Person. Eigene Darstellung nach (EBP & Treeze Ltd., 2022)	14
Abbildung 9:	Die Umweltbelastung (UBP) durch die Schweizer Bevölkerung entlang der gesamten Lieferkette pro Jahr und Person. Das Wohnen und die Ernährung tragen mit je 25 % und die private Mobilität mit 14 % den Hauptanteil der UBP bei. Beim Ernährungssystem sind insbesondere tierische Produkte und Getränke mit einer hohen Umweltbelastung verbunden, auch wegen dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Bundesrat, 2022).	15
Abbildung 10:	Die THG-Emissionen (CO ₂ eq) aus der Schweizer Landwirtschaft von 1990 bis 2021 in t CO ₂ eq pro Jahr. Die Emissionen geordnet von unten nach oben: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O umgerechnet in CO ₂ eq, eigene Darstellung mit Daten aus (BAFU, 2023)	17
Abbildung 11:	Ansätze zur Kompensation der nicht vermeidbaren Schweizer THG-Emissionen (Bundesrat, 2020)	19
Abbildung 12:	Umweltbelastung (UBP, links) und THG-Emissionen (CO ₂ eq, rechts) entsprechend sieben Ernährungsstilen in der Schweizer Bevölkerung im Jahr 2012 pro Jahr und Person nach (Jungbluth, N; Eggenberger, S.; Keller, R., 2015)	21
Abbildung 13:	Fleischkonsum der erwachsenen Bevölkerung in der Schweiz (BLV, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2017)	23
Abbildung 14:	Fleischkonsum in der Schweiz nach Altersklassen von Frauen und Männern (Baur, Egeler, & von Rickenbach, Produktion und Konsum von Fleisch in der Schweiz, 2018)	24
Abbildung 15:	Die empfohlene tägliche Nahrungsaufnahme pro Person (SDSN Sustainable Development Solutions Network Switzerland, Fesenfeld, L., 2023). Grün sind die Zielwerte und rot der Reduktionsbedarf. Der Konsum von Fleisch und Eiern müsste halbiert werden und der Zuckerkonsum sogar um Zweidrittel.	26

Zusammenfassung

Zu den global grössten Herausforderungen gehören der Schutz und die Erhaltung der Biodiversität und die Einschränkung der Klimaerwärmung mit Anpassungen der Lebensgrundlagen und der wichtigen Ernährungs- und Landwirtschaftssysteme.

Der menschengemachte Klimawandel wird inzwischen auch von einer breiten Bevölkerung anerkannt. Die Herausforderung, die Klimaerwärmung einzudämmen, ist riesig. Es gibt bereits vielfältige Ansätze, die Emission von Treibhausgasen (THG) zu reduzieren, trotzdem ist das Netto-Null-Ziel 2050 des Bundesrats sehr ambitioniert. Dabei geht es nicht nur um eine starke Reduktion der Emissionen von Kohlendioxid (CO₂), sondern auch von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Und dies betrifft besonders auch die landwirtschaftliche Produktion für die menschliche Ernährung. Neben der Reduktion von klimaaktiven Gasen aus der Landwirtschaft würde der Konsum von vermehrt pflanzenbasierten Nahrungsmitteln die THG-Emissionen erheblich senken und die menschliche Gesundheit fördern, dies käme auch der Biodiversität zugute.

In unterschiedlichen Quellen tauchen auch etwas differierte Zahlenwerte auf. Das liegt einerseits daran, dass die Erhebungsmethoden unterschiedlich sind, als auch verschiedene Jahre als Datengrundlage dienen. Nichts desto trotz besteht Einigkeit zur Grössenordnung der Zahlenwerte. In diesem Faktenblatt wurden nach Möglichkeit die aktuellsten Jahreswerte von Bundesquellen verwendet.

Das Faktenblatt fasst zusammen:

- **Klimaänderung in der Schweiz**
Die bisherige Entwicklung des Klimas in der Schweiz, zusammengefasst in *Abbildung 5*
- **Prognosen zur Klimaänderung Schweiz**
Die Prognose zur Temperaturerwärmung in der Schweiz ohne Klimaschutzmassnahmen (*Abbildung 6*) mit Auswirkungen auf die Landwirtschaft.
- **Gesamthafte THG-Emissionen aus der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft**
Die THG-Belastung (CO₂eq)¹ der Schweizer Bevölkerung im In- und Ausland wird für das Jahr 2018 pro Person auf 13.4 Tonnen CO₂eq beziffert (*Abbildung 8*). Davon stammen 2.2 Tonnen (17 %) CO₂eq für die Ernährung.
- Zusammengefasst in *Abbildung 10*, aus Treibstoff und mineralischem Dünger als Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) aus der Tierhaltung und Lachgas (N₂O) durch mikrobiellen Abbau in landwirtschaftlichen Böden.
- **Kann die Landwirtschaft klimaneutral werden?**
Umweltziele Schweizer Landwirtschaft und Ansätze zur Kompensation der Schweizer THG-Emissionen, zusammengefasst in *Abbildung 11*.
Das Projekt «Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden»
- **Kraftfutter für die intensive Tierhaltung**
Die Folgen bei Verzicht auf Kraftfutterimporte.
- **Die THG-Emissionen und Umweltbelastung der Ernährungsstile**
Die Umweltbelastungen der Ernährungsstile werden aufgezeigt, insbesondere die Folgen in den THG-Emissionen, zusammengefasst in *Abbildung 12*.
Eine Zusammenfassung über den Fleischkonsum von Männern und Frauen in *Abbildung 14*.

¹ CO₂-Äquivalent-Emissionen (CO₂eq): Bezeichnet die Menge an CO₂-Emissionen, die es braucht, um die gleiche Klimawirkung zu verursachen wie eine bestimmte Menge eines anderen Treibhausgases.

- **Die Transformation der Ernährungsstile und landwirtschaftliche Produktion**
Eine Transformation zur «Planetary Health Diet» im Nahrungsmittel-Konsum und in der landwirtschaftlichen Produktion ist für eine Stabilisierung der Klimaerwärmung zwingend und wird mit den Zielen für eine angepasste Ernährung aufgezeigt.

Das Klima

Klimaänderung in der Schweiz

Seit der Industrialisierung ist es weltweit wärmer geworden. Der Zusammenhang Erwärmung und Anstieg der Treibhausgas-Konzentrationen, insbesondere von CO₂, ist offensichtlich und weltweit anerkannt. Auch in der Schweiz sind die Änderungen des Klimas offensichtlich. Die deutlichsten Auswirkungen zeigen sich im Temperaturanstieg, insbesondere in den letzten 50 Jahren. Die Jahresmitteltemperatur ist in der Schweiz seit 1864 um rund 2 °C angestiegen (*Abbildung 1*), wobei sich der Temperaturanstieg in den letzten 50 Jahren stark beschleunigt hat und ist etwa um den Faktor 1.6 höher wie die durchschnittliche Erwärmung auf der Nordhalbkugel. Die Erwärmung zeigt sich über alle Jahreszeiten und in allen Regionen der Schweiz.

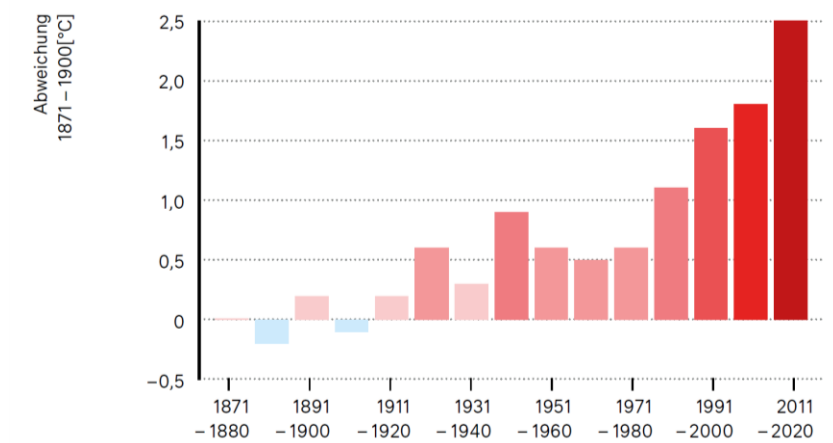


Abbildung 1: Die Temperaturentwicklung in der Schweiz als Jahrzehnt-Mittelwerte in Abweichung zum Mittel von 1871-1900 aus *Umwelt Schweiz 2022* (MeteoSchweiz, 2023). Der starke Temperaturanstieg in den letzten 50 Jahren ist eine grosse Herausforderung für Menschen, Ökosysteme und Wirtschaft.

Die saisonale Betrachtung des Temperaturanstiegs zeigt regionale Unterschiede. Im Winter erwärmen sich die tieferen Lagen des Mittellandes stärker und im Sommer / Herbst ist der Temperaturanstieg sehr deutlich in höheren Lagen (Abbildung 2).

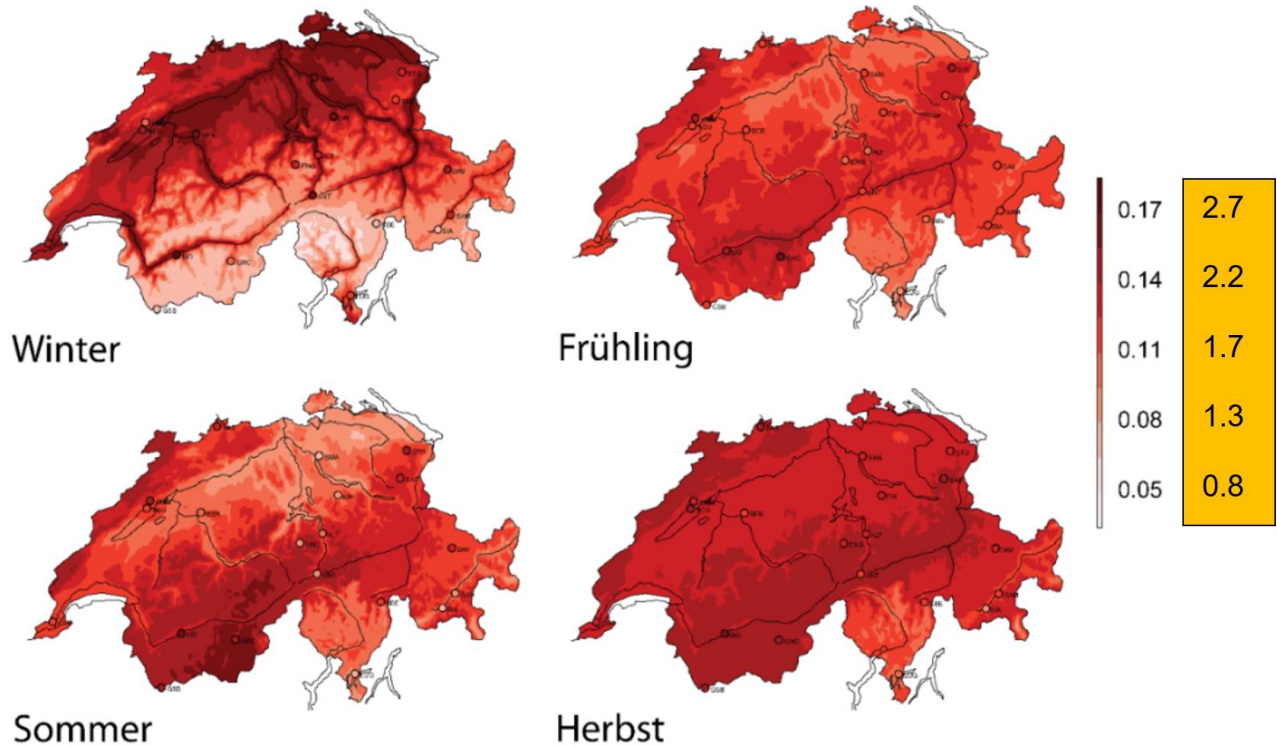


Abbildung 2: Die Temperaturtrends im saisonalen Mittel seit 1864. Im Original ist die Änderung in °C pro 10 Jahre (MeteoSchweiz, 2023) dargestellt. Zum besseren Verständnis ist in der orangen Skala die Erwärmung in °C seit 1864 eingefügt.

Seltene Ereignisse wie Hitzewellen, Starkniederschläge und Unwetter können bisher nicht eindeutig dem Klimawandel zugeordnet werden. Offensichtlich ist aber die Zunahme von Trockenheit (Abbildung 3) und die signifikante Häufigkeitszunahme für Starkniederschläge im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts.

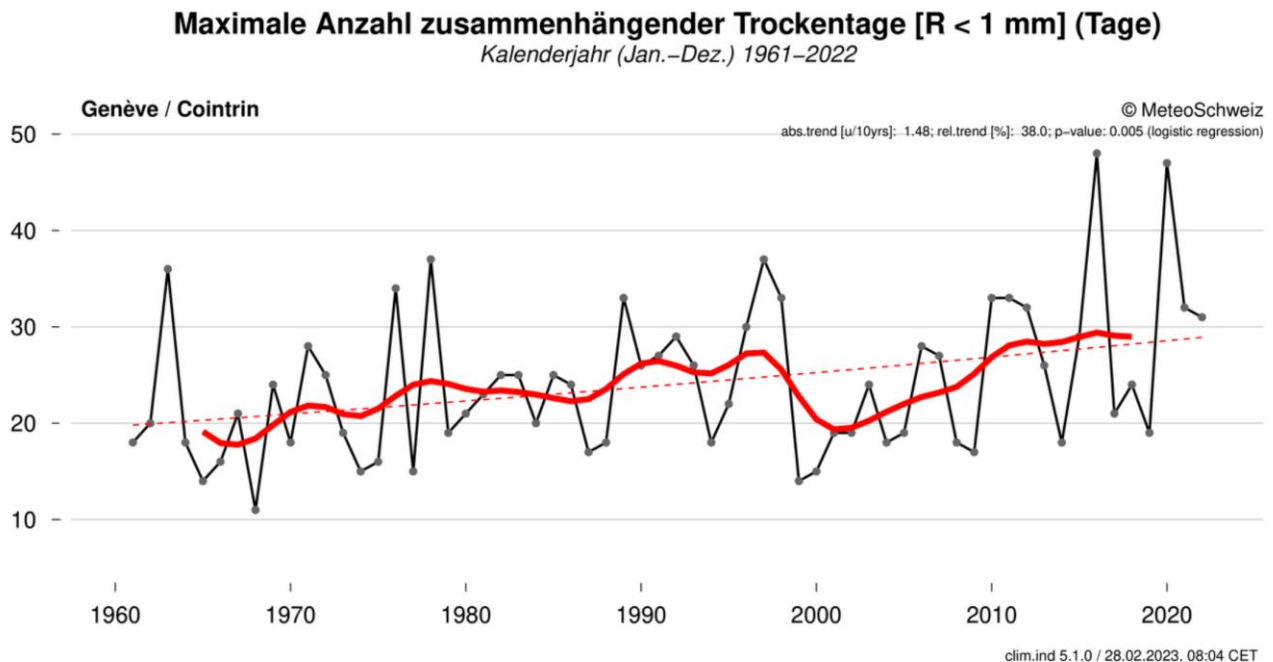


Abbildung 3: [Trend von zusammenhängenden Trockentagen](#) (MeteoSchweiz, 2023) seit 1961 für Genf. Dargestellt sind maximale Anzahl an zusammenhängenden Trockentagen an der Messstation Genf. Die rot gestrichelte Linie zeigt einen statistisch signifikanten positiven Trend. Die durchgezogene rote Linie zeigt das gleitende Mittel.

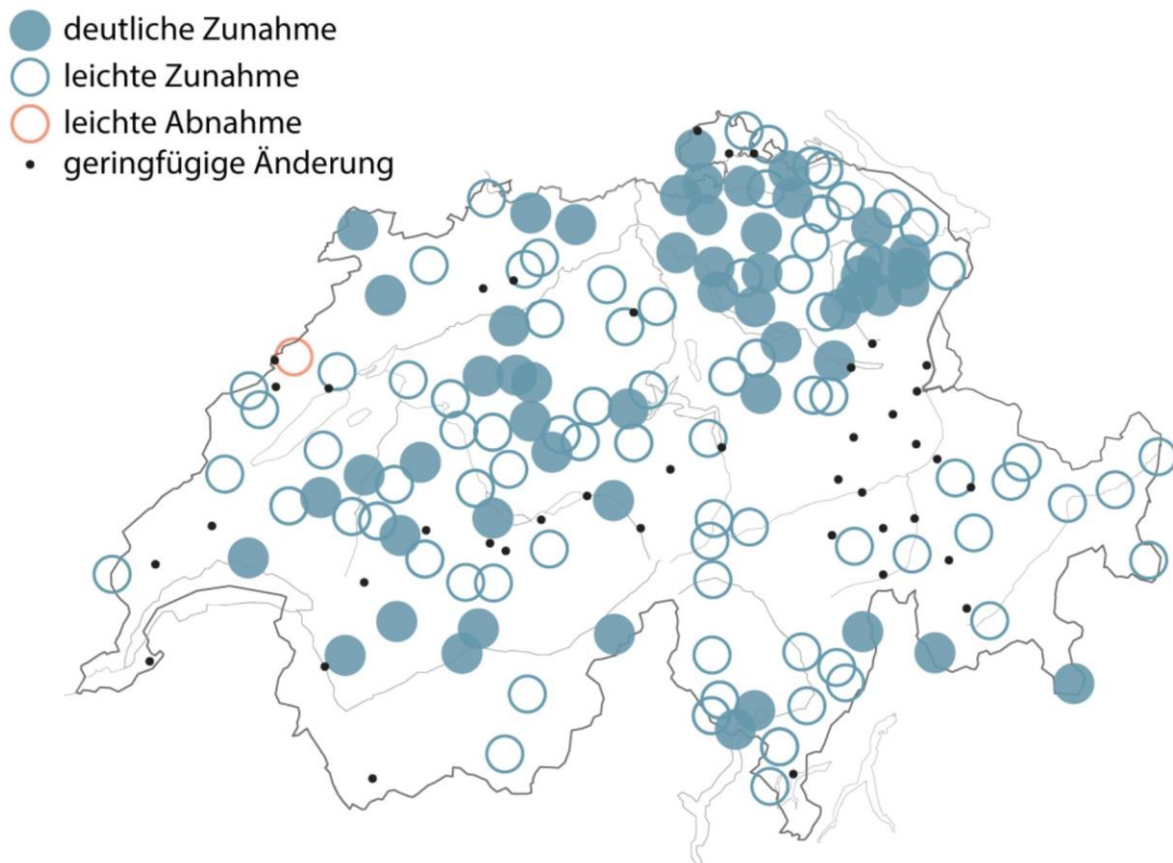


Abbildung 4: Die grössten Niederschlagsmengen, die an einem Tag gemessen werden (Eintagesniederschläge), haben an den meisten Messstationen seit 1901 zugenommen. (MeteoSchweiz, 2023). Schweizweit zeigt sich ein klarer Trend zu stärkeren Niederschlagsereignissen. 158 der 173 Messstationen zeigen eine Zunahme der stärksten Eintagesniederschlagsereignisse, 53 davon eine deutliche. Eine deutliche Abnahme der Niederschlagsintensität wurde nirgends verzeichnet.

Die hydrologischen Szenarien Hydro-CH2018² zeigen, dass durch die Klimaerwärmung die Verfügbarkeit von Wasser im Jahresverlauf stark verändert wird. Wasser ist für die Landwirtschaft essenziell. Es ist damit zu rechnen, dass Wasser zeitweise und regional knapp und warm wird und auch Starkregenfälle sowie Trockenzeiten häufiger auftreten werden.

Meteoschweiz fasst zusammen³:

«Lange Trockenperioden beeinflussen bereits heute die Land- und Forstwirtschaft, die Schifffahrt und weitere Wirtschaftszweige. Aufgrund der abnehmenden Sommerniederschläge und weil die Verdunstung durch den Klimawandel zunimmt, spitzt sich das Problem der Trockenheit im Sommer in Zukunft weiter zu. In den trockensten Gebieten der Schweiz ist die Schnee- und Gletscherschmelze eine wichtige Wasserquelle. Der Gletscherrückgang und die zu erwartende Schneearmut stellt diese Gebiete künftig vor zusätzliche Herausforderungen.»

² <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-hydroszenarien.html>

³ <https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klima-der-schweiz/rekorde-und-extreme.html>

Die bisherige Klimaänderung in einem Bild

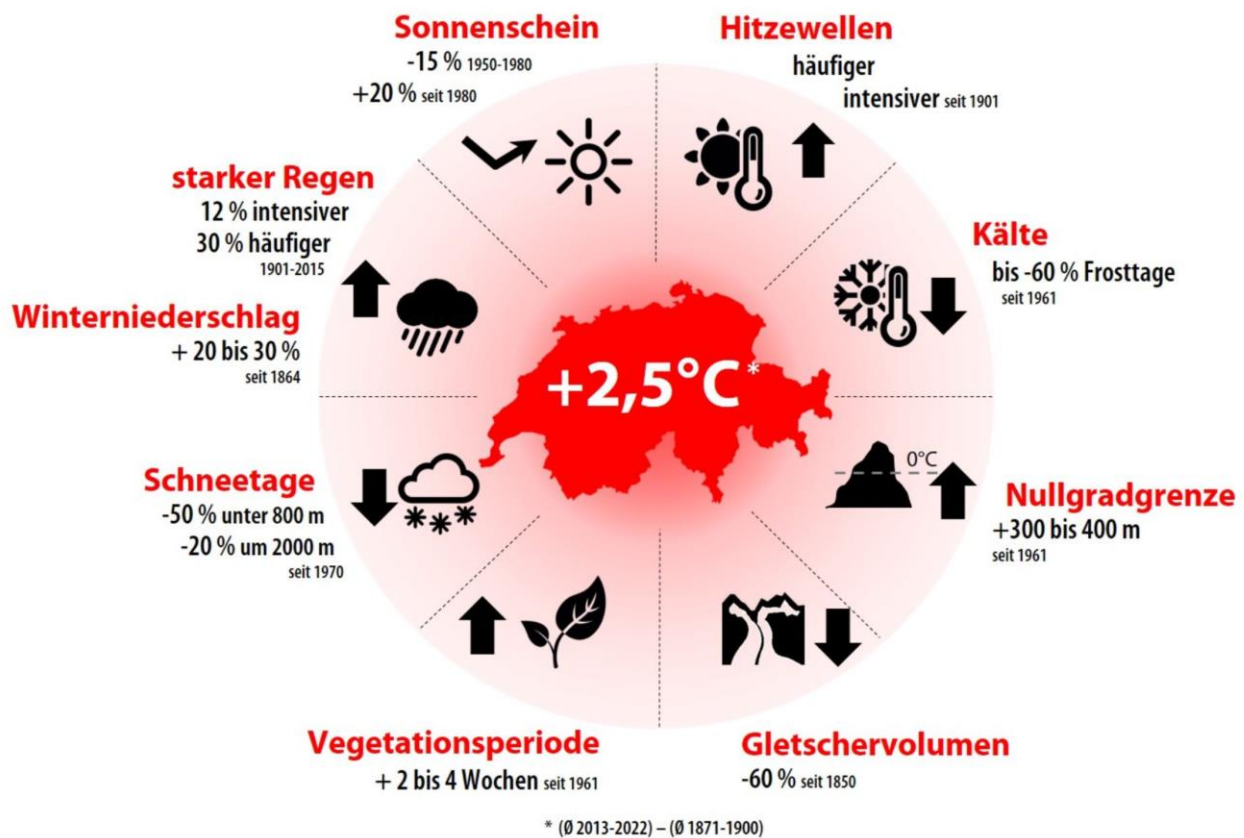


Abbildung 5: Wichtige Veränderungen des Schweizer Klimas basierend auf Beobachtungsdaten
© BAFU/MeteoSchweiz (2020), aufdatiert und angepasst. (MeteoSchweiz, 2023)

Prognosen zur Klimaänderung Schweiz

Steigen die globalen Treibhausgasemissionen ungebremsst weiter, so ist mit einer mittleren Temperaturerwärmung zwischen +3.3 und +5.4 °C bis zum Ende des Jahrhunderts zu rechnen. Im Sommer lassen die Modelle sogar eine durchschnittliche Erwärmung von +4.1 bis +7.2 °C erwarten. Zum Vergleich: Die Temperaturen von Zürich und Lugano unterscheiden sich heute im Jahresmittel um 3.2°C und im Sommer um 3.6°C (Mittel 1991-2020).

Der Klimawandel birgt mehrheitlich Risiken, und auch die Schweiz ist davon stark betroffen. Die Konsequenzen sind Wetterextreme mit trockeneren Sommern, heftigeren Niederschlägen, mehr Hitzetagen, Wasserknappheit und schneearmen Wintern. In Gebirgsregionen ist mit zusätzlichen Risiken wie Felsstürzen und Murgängen sowie dem Verlust an Artenvielfalt zu rechnen. Die Klimaszenarien zeigen aber auch, dass weltweite Klimaschutz-

massnahmen die Klimaveränderungen in der Schweiz eindämmen können. Mit konsequentem globalem Klimaschutz wird die Temperatur bis Mitte des Jahrhunderts zwar weiter ansteigen, doch lässt sich die Zunahme auf wahrscheinlich 0,7 bis 1,9 °C bis zur Jahrhundertwende begrenzen.

Ohne konsequente Klimaschutzmassnahmen ist im Wallis und im Bündnerland im Sommer mit einer Zunahme von bis zu 5°C zu rechnen. Dies sind riesige Unterschiede zu heute, die auch auf die Landwirtschaft und Ernährungssicherheit massive Auswirkungen haben werden.

Temperatur

Abweichung von der Normperiode 1981-2010

2060

RCP8.5

Winter

Sommer

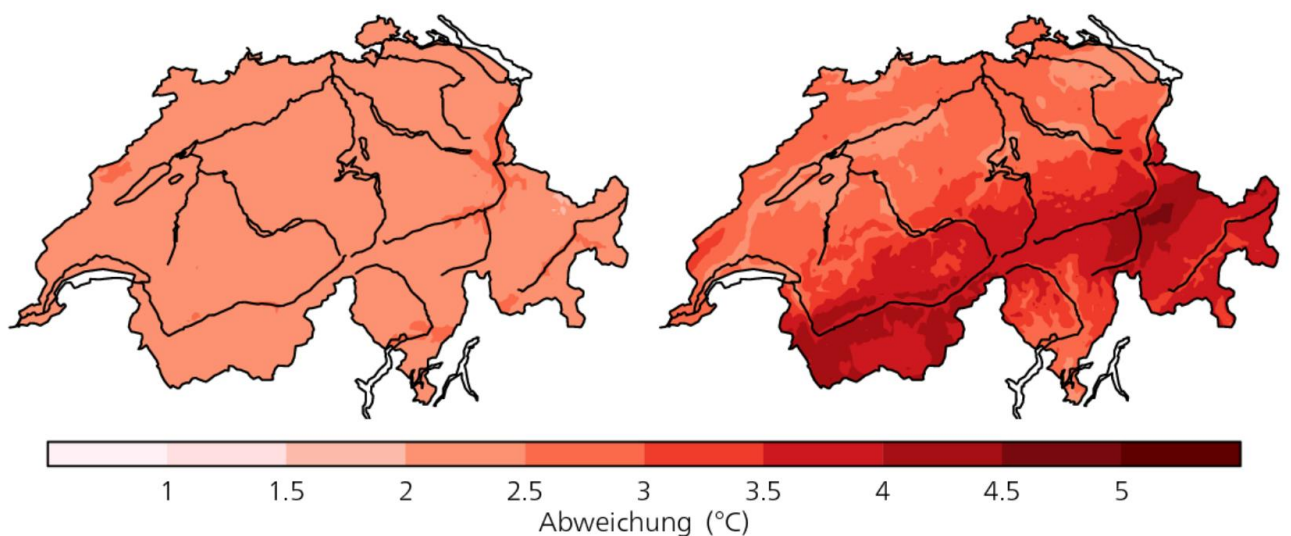


Abbildung 6: *Temperaturrends im saisonalen Mittel für das Jahr 2060 ohne Klimaschutzmassnahmen (Emissionsszenario RCP8.5) (MeteoSchweiz, 2023)*

Auswirkungen auf die Landwirtschaft

Grundsätzlich wirken sich für die Landwirtschaft mildere Temperaturen positiv aus. Allerdings ist auch mit vermehrten Risiken zu rechnen:

- Verminderte Erträge aus dem Pflanzenbau z.B. infolge von Trockenheit
- Schäden an Landwirtschaftsland sowie Ertragsverluste durch Hochwasser und Rutschungen
- Häufigere Knappheit von Wasser während Trockenperioden
- Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen und an Gewächshäusern durch Stürme und Hagel
- Schäden durch einwandernde Neobiota und eine destabilisierte Biodiversität

Details hierzu unter: <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/landwirtschaft/risiken-chancen.html>

Systembetrachtung Treibhausgas (THG) und Umweltbelastung

Das Schweizer Treibhausgasinventar repräsentiert nur 1/3 unseres Ressourcenverbrauchs, denn 2/3 verursachen wir im Ausland durch die Produktion unserer Konsumgüter wie auch Nahrungsmittel und Hilfsmittel wie Dünger, Pestizide und Kraftfutter.

Nach Schweizerischem Treibhausgasinventar⁴ 2021, betrug der Anteil THG im Inland aus der Landwirtschaft 14.3 % (6.5 t/CO₂eq von insgesamt 45.3 t/CO₂eq).

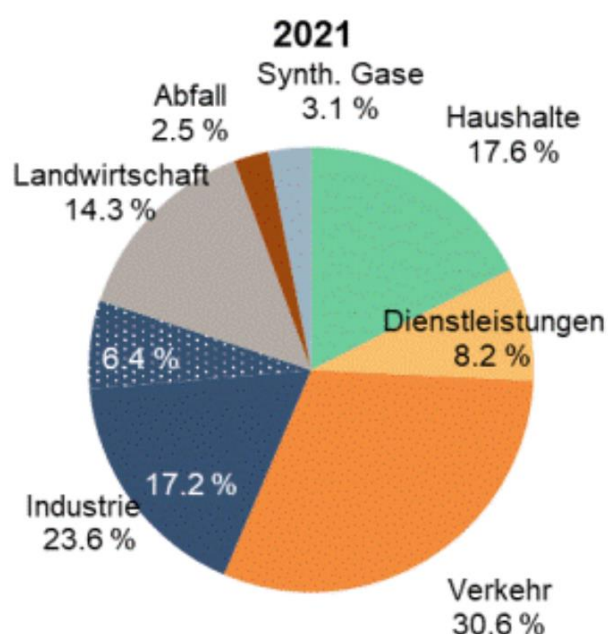


Abbildung 7: Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen innerhalb der Schweiz von insgesamt 45.3 t/CO₂eq im Jahr 2021. [Treibhausgas-Inventar Schweizer Landwirtschaft](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/THG_Inventar_Daten.xlsx.download.xlsx/Entwicklung_THG_Emissionen_seit_1990_2023-04.xlsx)

⁴ https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/THG_Inventar_Daten.xlsx.download.xlsx/Entwicklung_THG_Emissionen_seit_1990_2023-04.xlsx
Einheit: CO₂-Äquivalent CO₂eq mit einem Erwärmungspotenzial von CO₂ über 100 Jahre: **CH₄** mit Faktor 21, **N₂O** mit Faktor 310.

Der THG-Anteil aus der Landwirtschaft erscheint gering, denn er umfasst nur den Teil vom Ernährungssystem, der innerhalb des Schweizer Territoriums produziert wird. Wird die gesamte THG-Belastung (CO₂eq) der Schweizer Bevölkerung (auch Footprint genannt) berücksichtigt, dann verursacht die Ernährung 17 % der Gesamtbelastung, das sind 2.2 t CO₂eq pro Person und Jahr (Abbildung 8).

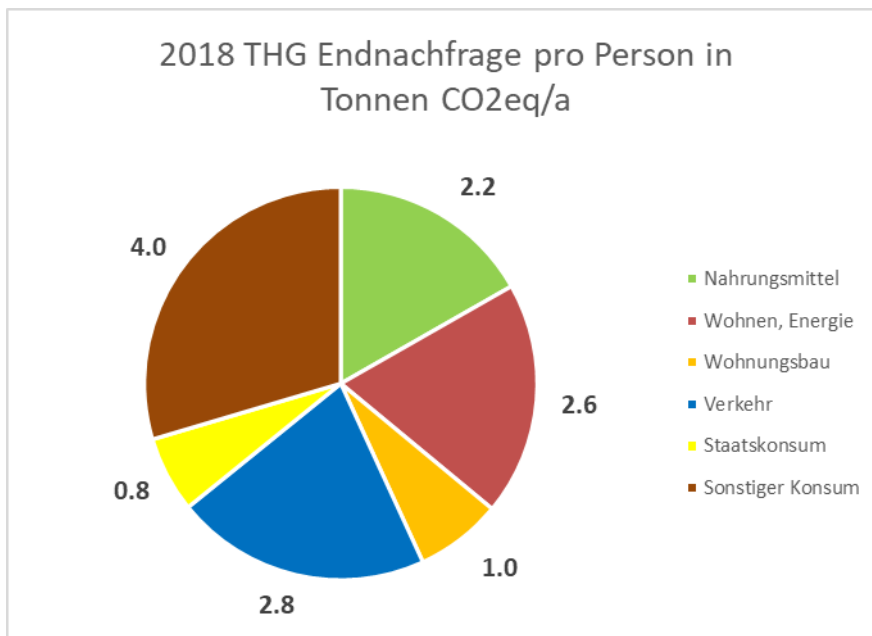


Abbildung 8: Die THG-Belastung (CO₂eq) der Schweizer Bevölkerung im Jahr 2018 betrug 13.4 t CO₂eq pro Jahr und Person. Eigene Darstellung nach (EBP & Treeze Ltd., 2022)

Die umfassendere Ökobilanz-Methode nach dem Prinzip der ökologischen Knappheit bewertet mit Umweltbelastungspunkten (UBP)⁵ sowohl den Klimaeffekt als auch die Umweltbelastung. Damit werden auch Umweltfaktoren berücksichtigt wie die Verfügbarkeit von Ressourcen (z.B. Wasser) und Umweltschäden, z.B. durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

In der gesamtheitlichen Sichtweise mit UBP fällt das Ernährungssystem noch deutlicher ins Gewicht, als mit der ausschliesslichen Sicht auf den Klimaeffekt. Über die gesamte Lieferkette der landwirtschaftlichen Produkte und Nahrungsmittel gesehen, trägt die Ernährung zu einem Viertel (25 %) der Gesamtbelastung bei (Abbildung 9).

⁵ Die [Umweltbelastung wird mit Umweltbelastungspunkten](#), UBP, gemessen.

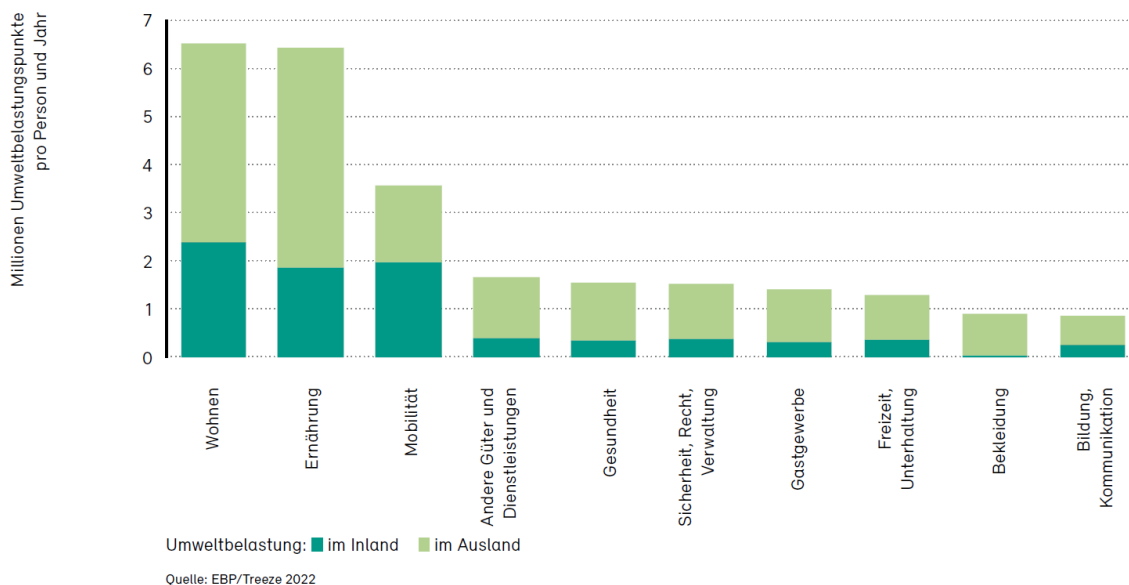


Abbildung 9: Die Umweltbelastung (UBP) durch die Schweizer Bevölkerung entlang der gesamten Lieferkette pro Jahr und Person. Das Wohnen und die Ernährung tragen mit je 25 % und die private Mobilität mit 14 % den Hauptanteil der UBP bei. Beim Ernährungssystem sind insbesondere tierische Produkte und Getränke mit einer hohen Umweltbelastung verbunden, auch wegen dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Bundesrat, 2022).

Gesamthafte THG-Emissionen aus der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft

Aus der Schweizer Produktions- und Konsumperspektive betrachtet sind die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) viel höher, als aus dem Treibhausgas-Inventar ersichtlich ist. Seit 1990 sind die Nahrungsmittelimporte um 70 % angestiegen mit der Folge, dass auch die THG-Emissionen um 15 % anstiegen. Dies hat sich bis heute nicht geändert, der THG «Pro-Kopf-Ausstoss» der Schweizer Bevölkerung beträgt für die Ernährung ca. 2 t CO₂eq pro Jahr.

Die Schweizer landwirtschaftliche Produktion trägt 36 % zur THG-Belastung bei, 64 % stammen aus Importen und Verarbeitung für den Schweizer Markt. Eine ausführliche Zusammenstellung aus Produktions- und Konsumentenperspektive findet sich in (Agroscope, Bretscher D. et al., 2014).

Die Zusammensetzung der THG-Emissionen aus der Schweizer Landwirtschaft

Insgesamt emittiert die Schweizer Landwirtschaft THG von ca. 6.5 Mio Tonnen CO₂eq pro Jahr. Sie ist für die einzelnen Produktionskategorien und nach Treibhausgas-Art (Methan CH₄, Lachgas N₂O, Kohlendioxid CO₂) in *Abbildung 10* aufgelistet. Nicht berücksichtigt ist die CO₂-Speicherung durch Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF⁶), da sie vorwiegend die Waldwirtschaft betreffen. Den grössten Anteil an THG-Emissionen von 71 % aus der Landwirtschaft liefert die Nutztierhaltung und Hofdüngerbewirtschaftung (4.6 Mio. Tonnen CO₂eq). Alleine die Rindviehhaltung trägt zu einem Anteil von 52 % zur gesamten landwirtschaftlichen THG-Emission bei.

Gut 80 % der Schweizer Methan-Emissionen (CH₄) stammen von der Nutztierhaltung durch Wiederkäuer und der Hofdüngerbewirtschaftung. Methan bewirkt einen sehr starken Treibhauseffekt, auch wenn es nur etwa 10 Jahre in der Atmosphäre verweilt. Die Strahlenwirkung der unterschiedlichen Treibhausgase, bezeichnet als CO₂eq, wird standardisiert auf die Wirkung von 100 Jahren berechnet und liegt für CH₄ bei Faktor 25. D.h. auf 100 Jahre gesehen ist eine Tonne CH₄ so klimaschädlich wie 25 Tonnen Kohlendioxid.

Aus landwirtschaftlichen Nutzflächen entweicht N₂O, welches durch biologische Abbauprozesse von Stickstoffeinträgen (Handelsdünger, Hofdünger, Erntereste, etc.) entsteht. N₂O bewirkt einen noch stärkeren Treibhauseffekt als Methan, zur Umrechnung auf CO₂eq wird die Wirkung mit Faktor 310 auf 100 Jahre gerechnet.

Die direkten CO₂-Emissionen durch Treibstoff für land- und forstwirtschaftliche Maschinen sind der kleinste Anteil mit 0.6 Mio Tonnen CO₂.

Die inländische landwirtschaftliche Produktion verursacht 44 % THG-Emissionen aus der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft (ohne Einkauf Endverbraucher und Food-Waste). Die restlichen 56 % betreffen Importe, Vorleistungen und Verarbeitung (Agroscope, Bretscher D. et al., 2014).

⁶ LULUCF (Land Use, Land Use change and Forestry): Menschliche Tätigkeiten wie Aufforstungen, Rodungen, Wald- und Landwirtschaft beeinflussen den Kohlenstoffvorrat in Ökosystemen. Weiteres hierzu: https://www.sysecol2.ethz.ch/Senkentagung/documents/Text_Senken.pdf

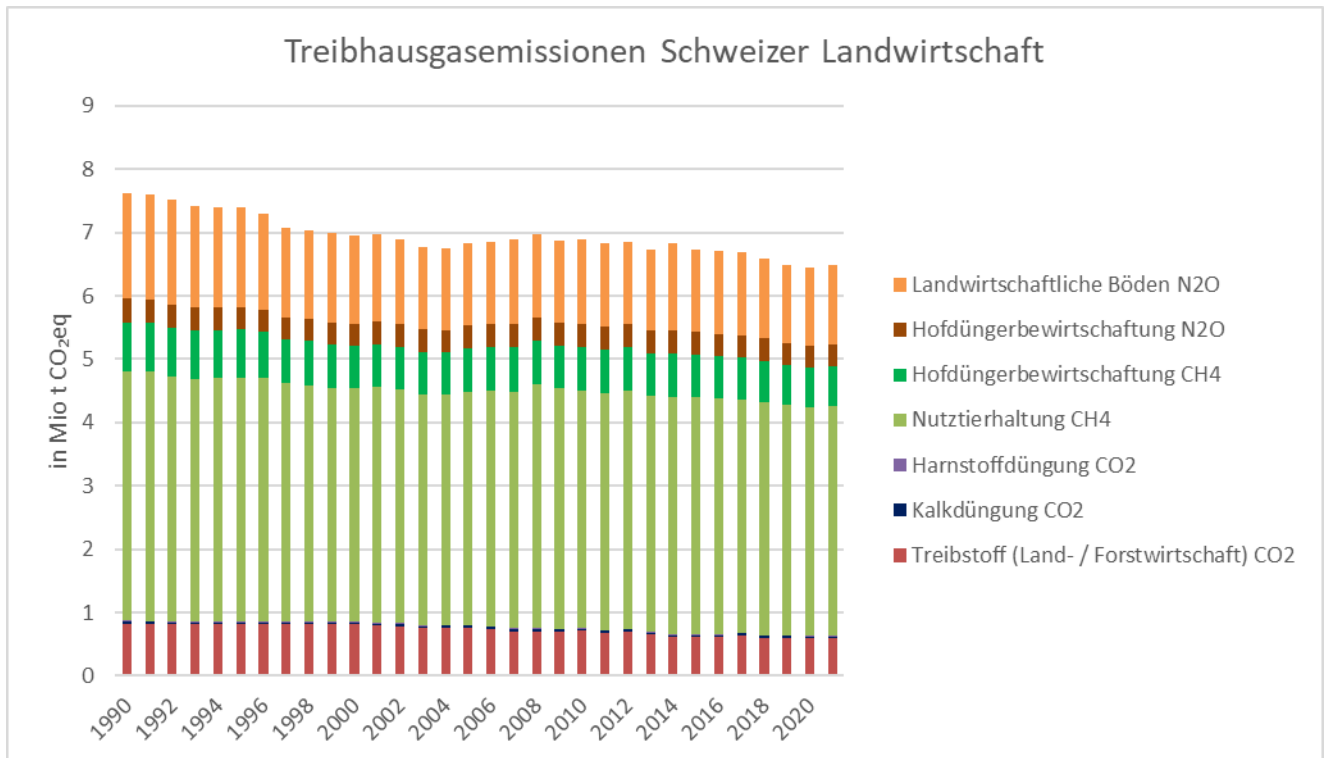


Abbildung 10: Die THG-Emissionen (CO₂eq) aus der Schweizer Landwirtschaft von 1990 bis 2021 in t CO₂eq pro Jahr. Die Emissionen geordnet von unten nach oben: CO₂, CH₄, N₂O umgerechnet in CO₂eq, eigene Darstellung mit Daten aus (BAFU, 2023)

Die Umweltziele Landwirtschaft

BAFU und BLW haben im Jahre 2008 auf der Grundlage des geltenden Rechts Umweltziele Landwirtschaft (UZL) für die Umweltbereiche Biodiversität, Landschaft und Gewässerraum, Klima und Luft sowie Wasser und Boden hergeleitet und gemeinsam veröffentlicht. Im Statusbericht 2016 (BAFU und BLW, 2016) wird festgestellt, dass die bisherige Reduktion der THG-Emissionen nicht dem Ausmass des im konkretisierten UZL vorgegebenen linearen Absenkpfad folgt und der langfristige Zielzustand noch nicht erreicht ist. Damit die Klimaziele Landwirtschaft erreicht werden können, bedarf es grosser Reduktionen im Tierbestand, Änderungen in der landwirtschaftlichen Praxis und bei der Renaturierung kultivierter Moorböden sowie dem Ersatz fossiler durch erneuerbare Energien.

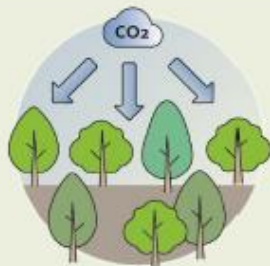
Kann die Landwirtschaft klimaneutral werden?

Eine klimaneutrale Schweiz ohne entsprechende Kompensationen ist nicht erreichbar. Im Bericht des Bundesrates zum Postulat Thorens Goumez (Bundesrat, 2020) wurden mögliche klimapolitische Massnahmen für negative CO₂-Emissionen zusammengestellt (*Abbildung 11*). Sofern alle Massnahmen entsprechend Klimaziel 2050 umgesetzt würden, dürften grob abgeschätzt in der Schweiz ab 2050 ca. 10 Mio. Tonnen CO₂eq pro Jahr schwer vermeidbare Emissionen verbleiben. Mit allen theoretischen Senkenleistungen bestünde das Gesamtpotenzial von 6 Mio. Tonnen CO₂eq pro Jahr, die restlichen 4 Mio. Tonnen CO₂eq pro Jahr müssten für eine klimaneutrale Schweiz im Ausland kompensiert werden.

Mögliche Ansätze für negative Emissionen

Aufforstung, Wiederaufforstung, Waldbewirtschaftung und Holznutzung

Baumwachstum entzieht der Luft CO₂. Dieses kann in Bäumen, Böden und Holzprodukten gespeichert werden.



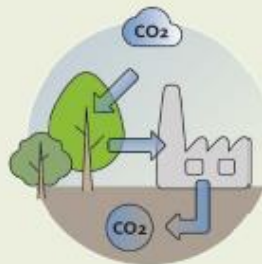
Bodenmanagement (inkl. Pflanzenkohle)

Einbringung von Kohlenstoff (C) in die Böden, z. B. mittels Ernterückständen oder Pflanzenkohle, kann C im Boden anreichern.



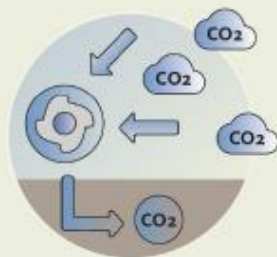
Bioenergienutzung mit CO₂-Abscheidung und Speicherung (BECCS)

Pflanzen wandeln CO₂ in Biomasse um, die Energie liefert. CO₂ wird aufgefangen und im Untergrund gespeichert.



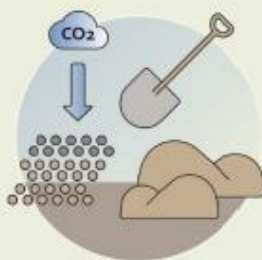
Maschinelle CO₂-Luftfiltrierung und Speicherung (DACCS)

CO₂ wird der Umgebungsluft durch chemische Prozesse entzogen und im Untergrund gespeichert.



Beschleunigte Verwitterung

Zerkleinerte Mineralien binden chemisch CO₂ und können anschliessend in Produkten, im Boden oder im Meer gelagert werden.



Ozeandüngung

Eisen oder andere Nährstoffe werden dem Ozean zuge-setzt, um die CO₂-Aufnahme durch Algen zu erhöhen.

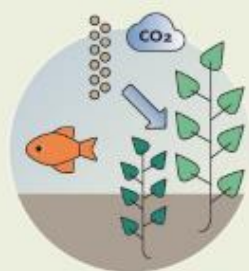


Abbildung 3: Verschiedene Ansätze können der Atmosphäre CO₂ entziehen. Mit einer aktiven Waldbewirtschaftung und Holznutzung, einer aktiven Bodenbewirtschaftung, der Einlagerung von Pflanzenkohle sowie Bioenergienutzung mit CO₂-Abscheidung und Speicherung (Bioenergy with Carbon Capture and Storage BECCS) kann CO₂ durch Biomasse eingefangen und gespeichert werden. CO₂ kann auch direkt mit Maschinen aus der Luft gefiltert und im Untergrund gespeichert werden (Direct Air Carbon Capture and Storage DACCS). Man kann auch natürliche Verwitterungsprozesse, die CO₂ in Gestein chemisch binden, beschleunigen. Damit die Verfahren negative Emissionen erzeugen, muss das CO₂ dauerhaft gespeichert werden – dies ist insbesondere bei der Wald- und Bodenbewirtschaftung schwierig zu gewährleisten. Die diskutierten Ansätze sind entweder in der Praxis noch nicht erprobt oder nicht in einem klimawirksamen Umfang einsatzbereit. Quelle: BAFU-Darstellung gestützt auf Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC)¹⁴.

Abbildung 11: Ansätze zur Kompensation der nicht vermeidbaren Schweizer THG-Emissionen (Bundesrat, 2020)

Grosse Klimaziele setzten sich die Bündner Bäuerinnen und Bauern. Sie möchten ihre THG-Emissionen reduzieren. Als ersten Schritt bilanzierten sie im Projekt «Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden» die Treibhausgasemissionen von 52 Pilotbetrieben (Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, Cazis, 2022).

Die Bilanzierung zeigte für die untersuchten Betriebe heute schon umsetzbare Massnahmen auf, u.a. im Bereich der Hofdüngersysteme und im Humusaufbau sowie Gehölzpflanzungen zur CO₂-Speicherung. Allerdings bedarf

es für eine klimaangepasste Landwirtschaft auch systemische Veränderungen. Das Fazit in (Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, Cazis, 2022) zur Minimierung der Klimabelastung ist:

«Der grösste systemische Hebel im Bergkanton Graubünden liegt dabei in der Tierhaltung, insbesondere in der Anpassung des Tierbestandes (Grösse, Zusammensetzung, Verteilung des Bestandes). Eine standortangepasste Tierhaltung ausschliesslich auf Flächen, die nicht für den Anbau von Kulturen für die direkte menschliche Ernährung geeignet sind (Feed-no-Food), ist ein vielversprechender Ansatz.»

Und hier ist auch die Essgewohnheit der Bevölkerung angesprochen (→ Die THG-Emissionen und Umweltbelastung der Ernährungsstile).

Kraftfutter für die intensive Tierhaltung

Die Nutztierhaltung in der Schweiz ist im heutigen Ausmass nur mit importiertem Kraftfutter möglich. Die Folgen sind enorme Stickstoffüberschüsse, die unsere Natur über Ammoniak-Emissionen und Stickstoffeinträge in Böden und Gewässer belasten sowie zu den hohen THG-Emissionen durch die Fleischproduktion beitragen. In einer Studie (Baur & Krayen, 2021) wird dargelegt, dass - ohne die Futtermittelimporte - in der Schweiz das Inlandfutter für 94 % der Schafe und Ziegen sowie 85 % des Rindviehs ausreichen würde. Dies insbesondere, da die Grasland-Flächen 69 % der Schweizer landwirtschaftlichen Fläche ausmachen. Allerdings könnten nur noch 39 % der Schweine und 17% des Geflügels gehalten werden.

Die Fleischproduktion wäre mit 21 kg pro Kopf und Jahr halb so gross wie heute, und es könnten immer noch rund 350 kg Milch pro Kopf und Jahr für entsprechende Produkte gemolken werden. Gemäss Modellrechnungen sind von den gesamten THG-Emissionen der Schweizer Landwirtschaft mehr als 50% direkt der Tierproduktion anzurechnen, 20% der übrigen Landwirtschaft und rund 30% für die Futtermittel aus den Anbauländern. Ohne Futtermittelimporte wären die THG-Emissionen 40% geringer.

Durch die intensive Tierproduktion in der Schweiz werden 43 % der Anbaufläche für die tierische Ernährung eingesetzt und damit viele Kalorien an Tiere verfüttert, statt die Fläche für die Produktion von pflanzenbasierten Nahrungsmitteln einzusetzen. Die Produktion von Fleisch «vernichtet» dabei deutlich mehr pflanzliche Nahrungsmittel-Kalorien als diejenige von Milch.

Die THG-Emissionen und Umweltbelastung der Ernährungsstile

Die durchschnittliche Ernährung verursacht eine THG-Belastung von 2.2 Tonnen CO₂eq pro Person und Jahr (Abbildung 8) (EBP & Treeze Ltd., 2022). Die Zusammenstellung von ESU, aufgeschlüsselt nach Ernährungsstilen, geht von einer durchschnittlichen THG-Belastung von 1.8 Tonnen CO₂eq pro Person und Jahr aus (Jungbluth, N; Eggenberger, S.; Keller, R., 2015). Die verschiedenen Ernährungsstile ergeben grosse Unterschiede sowohl in der gesamten Umweltbelastung wie auch in der THG-Belastung, wobei in der Summe die UBP stark mit der THG-Emission korreliert.

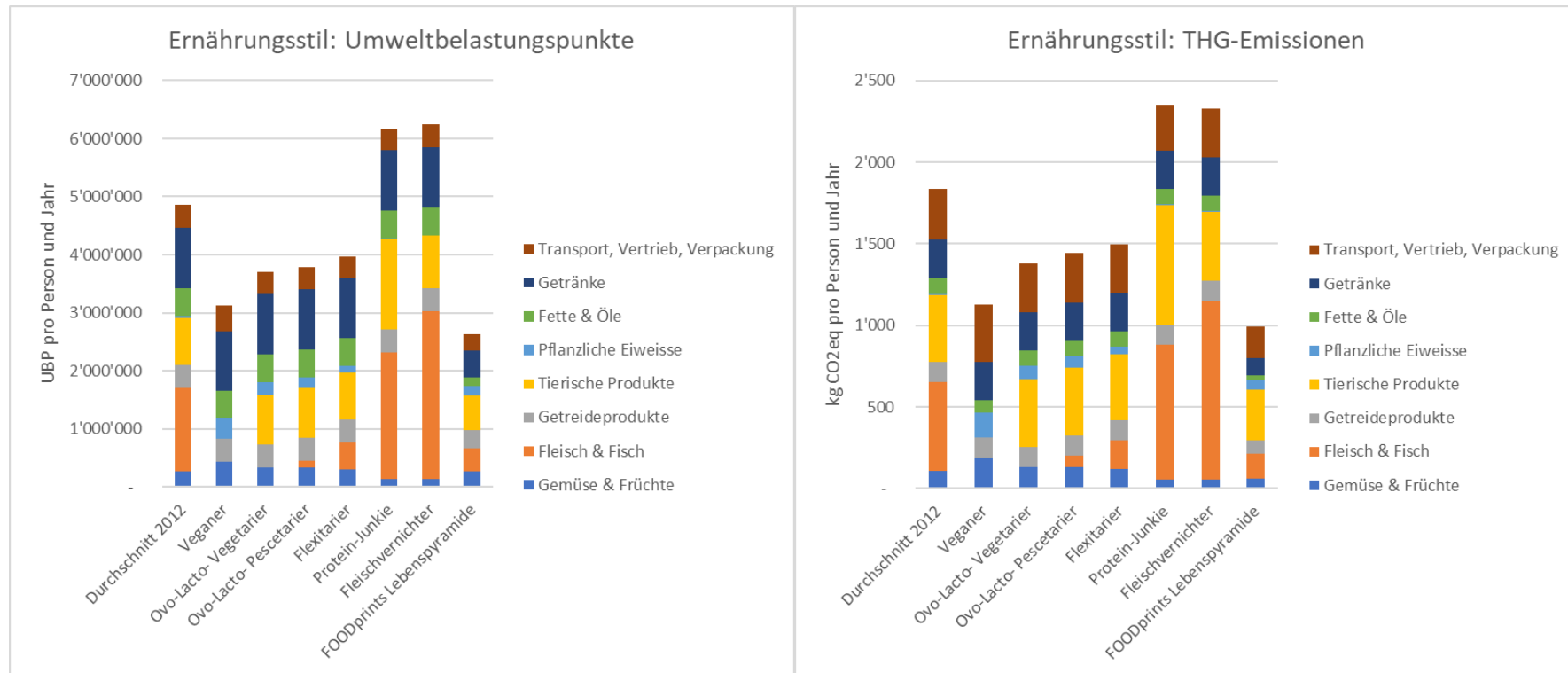


Abbildung 12: Umweltbelastung (UBP, links) und THG-Emissionen (CO2eq, rechts) entsprechend sieben Ernährungsstilen in der Schweizer Bevölkerung im Jahr 2012 pro Jahr und Person nach (Jungbluth, N; Eggenberger, S.; Keller, R., 2015)

Die Ernährungsstile⁷ nach der im Auftrag von Vision Landwirtschaft erstellten Studie «Indirekte Kosten unterschiedlicher Ernährungsstile in der Schweiz» (Lobsiger, M.; Huddleston, C.; Schläpfer F., 2022) belasten die Umwelt sowie das Klima sehr unterschiedlich und sind definiert:

- **Umweltoptimiert** THG 982 kg CO₂eq pro Jahr und Person: basierend auf der Schweizer Lebensmittelpyramide und Empfehlungen zum nachhaltigen Essen und Trinken FOODprints®
- **Veganer** THG 1'125 kg CO₂eq pro Jahr und Person: keine tierischen Produkte
- **Ovo-Lacto- Vegetarier** THG 1'380 kg CO₂eq pro Jahr und Person: nur pflanzenbasierte Nahrungsmittel, Eier, Honig, Milchprodukte
- **Ovo-Lacto- Pescetarier** 1'442 kg CO₂eq pro Jahr und Person: nur pflanzenbasierte Nahrungsmittel, Eier, Honig, Milchprodukte, Fisch
- **Flexitarier** 1'495 kg CO₂eq pro Jahr und Person: gemässiger Fleischkonsum, Milchprodukte, Eier (300g Fleisch pro Woche, 1-2 Portionen Milchprodukte pro Tag, 3-4 Eier pro Woche)
- **Fleischbetont** 2'324kg CO₂eq pro Jahr und Person: sehr hoher Fleischkonsum (2kg Fleisch pro Woche, 6 Eier pro Woche)
- **Proteinbetont** 2'350 kg CO₂eq pro Jahr und Person: überdurchschnittlicher Konsum von Fleisch, Milchprodukten und Eiern (1.5 kg Fleisch pro Woche, 4 Portionen Milchprodukte pro Tag, 35 Gramm Molkeproteinpulver pro Tag), 10 Eier pro Woche)

Die umweltoptimierte Ernährung FOODprints® [entsprechend der Lebensmittelpyramide (Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, 2023) belastet die Umwelt deutlich weniger als die anderen Ernährungsstile. Mit einer umweltoptimierten Ernährung der Schweizer Bevölkerung könnte die THG-Belastung ungefähr halbiert werden, um 0.8 Tonnen pro Jahr und Person. Dies wäre ein grosser Beitrag für das Klima und könnte ohne technischen Aufwand erfolgen.

Die verschiedenen Ernährungsstile beeinflussen auch die Umweltbelastung und die persönliche Gesundheit unterschiedlich. Da ein erheblicher Teil der Bevölkerung mit Übergewicht kämpft [Männeranteil 51 % und Frauenanteil 33 % (BFS, Bundesamt für Statistik, 2020)] ergäbe sich mit einer ausgewogenen fleischreduzierten Nahrung ein gesünderer ökologischer Lebensstil. Junge Männer essen doppelt so viel Fleisch wie junge Frauen, und mit zunehmendem Alter nimmt der Fleischkonsum ab (*Abbildung 14*). Je weniger Fleisch gegessen wird, umso geringer ist die damit verbundene THG-Belastung. Weitere Informationen finden sich im Sechsten Schweizerischen Ernährungsbericht (BAG, Bundesamt für Gesundheit, 2012) und im (Agrarbericht, 2022).

⁷ Protein-Junkie = proteinbetont; Fleischvernichter = fleischbetont; FOODprints® = umweltoptimiert

FLEISCHKONSUM DER ERWACHSENEN BEVÖLKERUNG IN DER SCHWEIZ (IN GRAMM PRO PERSON UND PRO TAG)

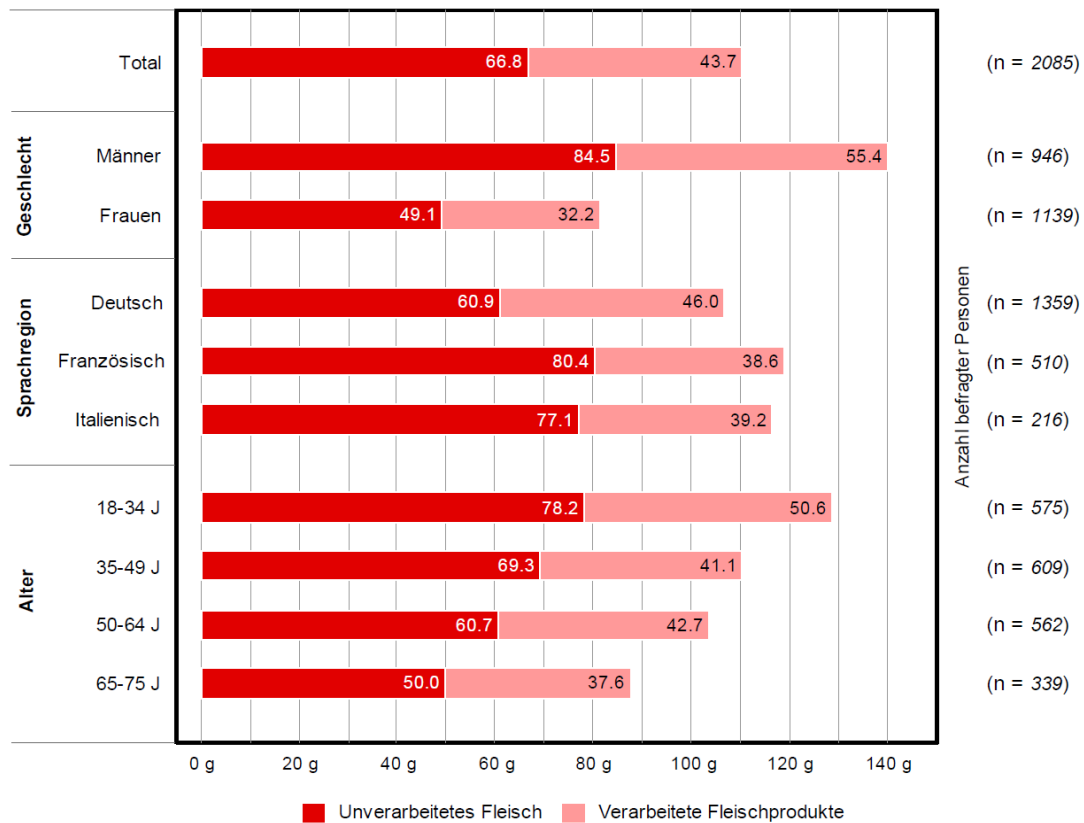


Abbildung 13: Fleischkonsum der erwachsenen Bevölkerung in der Schweiz (BLV, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2017)

Junge Männer essen doppelt so viel Fleisch als junge Frauen.

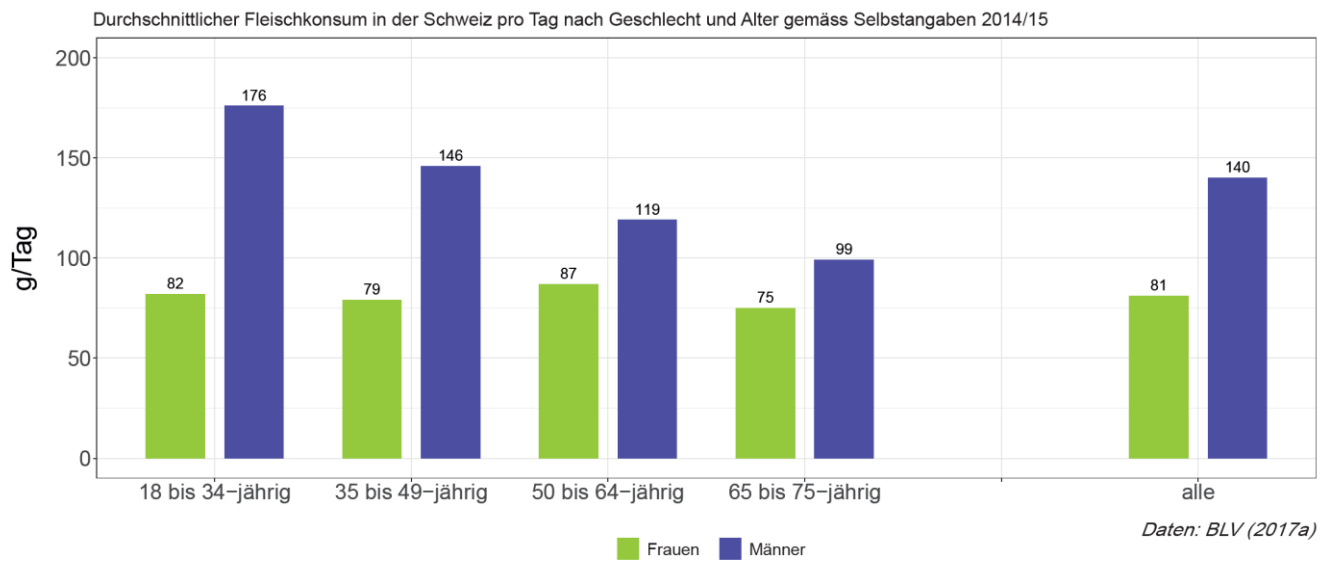


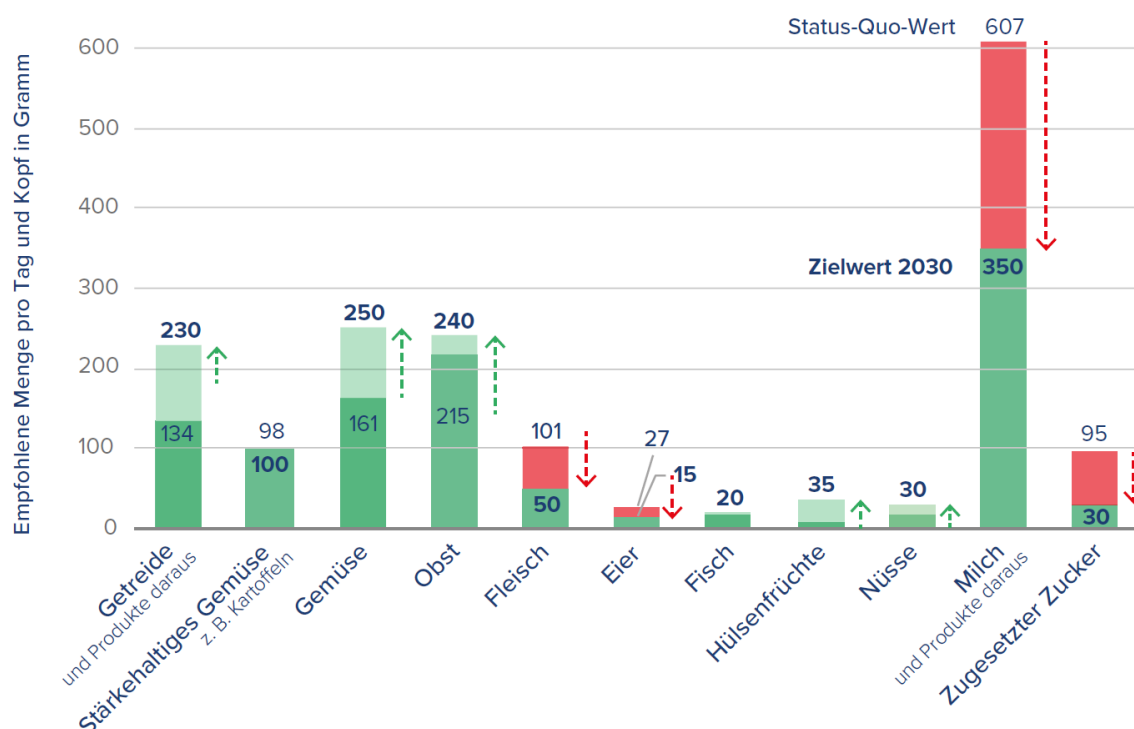
Abbildung 14: Fleischkonsum in der Schweiz nach Altersklassen von Frauen und Männern (Baur, Egeler, & von Rickenbach, Produktion und Konsum von Fleisch in der Schweiz, 2018)

Die Transformation der Ernährungsstile und landwirtschaftliche Produktion

Für das Erreichen des Netto-Null-Ziels 2050 des Bundesrats sind u.a. grosse Veränderungen im Bereich Landwirtschaft und Konsum von Nahrungsmitteln nötig. In der Ernährung ist eine Reduktion der Emissionen um mindestens 40 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990 möglich (Bundesrat, 2021). Dies bedingt ein Zusammenspiel aus Nachfrage flexitarischer, pflanzenbetonter Ernährung (Planetary Health Diet) und Angebot von agrarökologischen Produkten mit Umstellung von der Fleisch- zur Pflanzenproduktion für die menschliche Ernährung sowie Minimierung der Lebensmittelverschwendung. Ein geringerer Fleischkonsum würde auch den Selbstversorgungsgrad der Schweiz steigern, da für die direkte menschliche Ernährung mehr Ackerflächen zur Verfügung stünde («Feed-no-Food»). Aus dem Leitfaden «Wege in die Ernährungszukunft der Schweiz» zum Schweizer Ernährungssystemgipfel 2023 (SDSN Sustainable Development Solutions Network Switzerland, Fesenfeld, L., 2023) ergeben sich Ziele für angepasste Ernährung im Einklang mit den SDGs⁸ (*Abbildung 15*). Die Transformation zur angepassten Ernährung würde die THG-Emissionen aus dem Ernährungssystem der Schweiz um 40 % reduzieren, von 22.5 Mio. auf 13.5 Mio. Tonnen CO₂eq. Auch werden in diesem Dokument für den politischen Pfad zur Transformation strategische Handlungsempfehlungen aufgezeigt: (i) Informations- und bildungsorientierte Massnahmen, (ii) positive und (iii) negative Anreizinstrumente sowie (iv) regulatorische Instrumente.

⁸ SDGs: [Sustainable Development Goals](#), der UNO

Ziele für eine angepasste Ernährung bis 2030



Die Grafik visualisiert den aktuellen Status-Quo-Wert des Lebensmittelverzehrs in der Schweiz pro Tag und Kopf in Gramm je nach Lebensmittelkategorie. Zudem visualisiert die Grafik die vom wissenschaftlichen Gremium empfohlene Konsummenge pro Tag und Kopf je nach Lebensmittelkategorie. Die Berechnungen basieren auf den Verbrauchsdaten gemäss der aktuellen Nahrungsmittelbilanz (Agristat, 2022) abzüglich der auf Stufe Haushalte und Gastronomie generierten Mengen an Food Waste gemäss Beretta & Hellweg (2019).^{54,132}

Grafik 4: Fesenfeld et al. (2023)²³⁷ / Telek

Abbildung 15: Die empfohlene tägliche Nahrungsaufnahme pro Person (SDSN Sustainable Development Solutions Network Switzerland, Fesenfeld, L., 2023). Grün sind die Zielwerte und rot der Reduktionsbedarf. Der Konsum von Fleisch und Eiern müsste halbiert werden und der Zuckerkonsum sogar um Zweidrittel.

Literaturverzeichnis

- Agrarbericht. (2022). Von <https://www.agrarbericht.ch/de/markt/tierische-produkte/fleisch-und-eier> abgerufen
- Agroscope, Bretscher D. et al. (2014). *Treibhausgasemissionen aus der schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft*. Zürich.
- BAFU. (2023). Treibhausinventar. Von https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/THG_Inventar_Daten.xlsx.download.xlsx/Entwicklung_THG_Emissionen_seit_1990_2023-04.xlsx abgerufen
- BAFU und BLW. (2016). *Umweltziele Landwirtschaft. Statusbericht*. Von <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/umweltziele-landwirtschaft-statusbericht-2016.html> abgerufen
- BAG, Bundesamt für Gesundheit. (2012). *Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern. Von https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/hest/consumer-behavior/Documents/foodpanel/SEB6_Gesamtbericht_DE.pdf abgerufen
- Baur, P., & Kraye, P. (2021). *Schweizer Futtermittelimporte – Entwicklung, Hintergründe, Folgen*. Wädenswil. Von <https://www.zhaw.ch/de/forschung/forschungsdatenbank/projektdetail/projektid/3591/> abgerufen
- Baur, P., Egeler, G.-A., & von Rickenbach, F. (2018). *Produktion und Konsum von Fleisch in der Schweiz*. Wädenswil. Von https://novanimal.ch/wp-content/uploads/2019/04/2018_ZHAW_baur_fleisch_CH_NOVANIMAL.pdf abgerufen
- BFS, Bundesamt für Statistik. (2020). *Gesundheitsbefragung 2017: Übergewicht und Adipositas*. Von <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/aktuell/neue-veroeffentlichungen.assetdetail.14147705.html> abgerufen
- BLV, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. (2017). *Fleischkonsum in der Schweiz 2014/15*. Bern. Von https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/fi-menuch-fleisch.pdf.download.pdf/Fachinformation_Fleischkonsum.pdf abgerufen
- Bundesrat. (2020). *Von welcher Bedeutung könnten negative CO₂-Emissionen für die künftigen klimapolitischen Massnahmen der Schweiz sein?* Bern. Von https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/bericht-br-2.09.20-postulat-18.4211-thorens-goumaz.pdf.download.pdf/01_d_Bericht_DE%20zu%20BRA%20UVEK%20202008xx.pdf abgerufen
- Bundesrat. (28. 01. 2021). Medienmitteilung: Bundesrat verabschiedet die langfristige Klimastrategie der Schweiz. Von <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/mitteilungen.msg-id-82140.html> abgerufen

- Bundesrat. (2022). *Umwelt Schweiz*. Bern. Von <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/dokumentation/umweltbericht/umweltbericht-2022.html> abgerufen
- EBP & Treeze Ltd. (2022). *Umwelt-Fussabdrucke der Schweiz: Entwicklung zwischen 2000 und 2018*. Zurich/Uster.
- Jungbluth, N; Eggenberger, S.; Keller, R. (2015). *Ökoprofil von Ernährungsstilen*. Zürich.
- Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, Cazis. (2022). *Treibhausgase aus der Bündner Landwirtschaft, Klimabilanzierung von 52 Pilotbetrieben*. Von https://cdn1.site-media.eu/images/document/5996045/KNL_ACCT-Bericht_2022_v12_web.pdf abgerufen
- Lobsiger, M.; Huddleston, C.; Schläpfer F. (2022). *Indirekte Kosten unterschiedlicher Ernährungsstile in der Schweiz*. Basel.
- MeteoSchweiz. (2023). *Entwicklung Temperatur, Niederschlag, Sonnenschein*. Von Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz: <https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel/entwicklung-temperatur-niederschlag-sonnenschein.html> abgerufen
- Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. (2023). *FOODprints*. Von <https://www.sge-ssn.ch/ich-und-du/essen-und-trinken/ausgewogen/foodprints/> abgerufen
- SDSN Sustainable Development Solutions Network Switzerland, Fesenfeld, L. (2023). Von https://sdsn.ch/wp-content/uploads/2023/02/Fesenfeld_etal_SDSN_Leitfaden_Ernaehrungszukunft.pdf abgerufen