

Sachdokumentation:

Signatur: DS 4444

Permalink: [www.sachdokumentation.ch/bestand/ds/4444](http://www.sachdokumentation.ch/bestand/ds/4444)



### Nutzungsbestimmungen

Dieses elektronische Dokument wird vom Schweizerischen Sozialarchiv zur Verfügung gestellt. Es kann in der angebotenen Form für den Eigengebrauch reproduziert und genutzt werden (private Verwendung, inkl. Lehre und Forschung). Für das Einhalten der urheberrechtlichen Bestimmungen ist der/die Nutzer/in verantwortlich. Jede Verwendung muss mit einem Quellennachweis versehen sein.

### Zitierweise für graue Literatur

Elektronische Broschüren und Flugschriften (DS) aus den Dossiers der Sachdokumentation des Sozialarchivs werden gemäss den üblichen Zitierrichtlinien für wissenschaftliche Literatur wenn möglich einzeln zitiert. Es ist jedoch sinnvoll, die verwendeten thematischen Dossiers ebenfalls zu zitieren. Anzugeben sind demnach die Signatur des einzelnen Dokuments sowie das zugehörige Dossier.



# Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050

Verminderung von Treibhausgasemissionen und Anpassung an die Folgen des Klimawandels für ein nachhaltiges Schweizer Ernährungssystem

1. Teil: Grundsätze, Ziele und Stossrichtungen



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Landwirtschaft BLW**  
**Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV**  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**

## Impressum

---

Herausgeber

Bundesamt für Landwirtschaft BLW  
Schwarzenburgstrasse 165  
CH-3003 Bern  
[www.blw.admin.ch](http://www.blw.admin.ch)

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und  
Veterinärwesen BLV  
Schwarzenburgstrasse 155  
CH-3003 Bern  
[www.blv.admin.ch](http://www.blv.admin.ch)

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Worblentalstrasse 68  
CH-3063 Ittigen  
[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Einbettung</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Ausgangslage</b> .....	<b>8</b>
2.1 Treibhausgasemissionen .....	8
2.2 Auswirkungen des Klimawandels .....	11
<b>3 Handlungsbedarf und Potenziale</b> .....	<b>14</b>
3.1 Vermeidung: Mögliche Reduktion der Treibhausgasemissionen .....	14
3.2 Anpassung: Möglicher Umgang mit den Folgen des Klimawandels .....	16
<b>4 Grundsätze</b> .....	<b>17</b>
<b>5 Vision und Ziele</b> .....	<b>18</b>
5.1 Vision .....	18
5.2 Oberziele .....	18
5.3 Teilziele .....	19
<b>6 Stossrichtungen</b> .....	<b>22</b>

# Vorwort

Mit dem Klimawandel nehmen die Hitzetage zu, die Sommer werden trockener und die Starkniederschläge intensiver. Diese Veränderungen beeinflussen den Anbau und die Versorgung mit Lebensmitteln in besonderem Mass. Gleichzeitig ist das Ernährungssystem selbst Treiber des Klimawandels. Bei der landwirtschaftlichen Produktion, der Verarbeitung, dem Handel und Konsum von Lebensmitteln entstehen Treibhausgase in der Form von Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

Landwirtschaft, Lebensmittelindustrie, Detailhandel und Gastronomie haben in der Vergangenheit immer wieder auf veränderte Voraussetzungen reagiert – etwa auf die Zunahme der Bevölkerung, auf die Industrialisierung und auf Kriege. Damit haben sie auch in Krisen eine gute Versorgung der Schweizer Bevölkerung mit Lebensmitteln sichergestellt.

Der Klimawandel bringt erneut Herausforderungen im grossen Massstab mit sich. Bereits heute erproben Konsumierende, Landwirtinnen und Landwirte, Lebensmittelherstellende und Gastronominnen und Gastronomen neue Wege: Sei es, indem sie ihren Speiseplan vermehrt durch pflanzliche Proteine ergänzen, sei es, indem sie widerstandsfähige Hülsenfrüchte anbauen oder Schlachtprodukte ganzheitlich, also «from Nose to Tail», verwerten.

Zur Sicherung der Lebensgrundlagen der kommenden Generationen, zur Förderung der Gesundheit der Konsumierenden und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft muss auch der Bund sein Instrumentarium weiterentwickeln. Dies wird schrittweise erfolgen, so dass die Bevölkerung wie auch die Landwirtinnen und Landwirte und alle weiteren in der Land- und Ernährungswirtschaft tätigen Personen vorausplanen und sich bei jedem Schritt erneut einbringen können, damit der Wandel sozial verträglich ausgestaltet werden kann.

Der Bundesrat legte mit der langfristigen Klimastrategie der Schweiz, der Strategie Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz, der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 und dem Bericht zur zukünftigen Ausrichtung der Agrarpolitik die Basis für die Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050. Davon abgeleitet formuliert die vorliegende Strategie in einem ersten Teil Grundsätze, Ziele und Stossrichtungen und definiert in einem zweiten Teil Massnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen und Anpassung der Land- und Ernährungswirtschaft an den Klimawandel. Die drei Ämter BLW, BLV und BAFU konkretisieren diese im Rahmen ihrer Kompetenzen und Aufträge und setzen sie um.



Christian Hofer  
Direktor Bundesamt für  
Landwirtschaft



Hans Wyss  
Direktor Bundesamt für  
Lebensmittelsicherheit und  
Veterinärwesen



Katrin Schneeberger  
Direktorin Bundesamt für  
Umwelt



# Zusammenfassung

Die Folgen des Klimawandels sind bereits deutlich spürbar – global und in der Schweiz. Sie beeinflussen in besonderem Mass die landwirtschaftliche Produktion und damit auch die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln. Zwar bieten sich durch wärmere Temperaturen und eine Verlängerung der Vegetationsperiode neue Möglichkeiten im Pflanzenbau. Jedoch werden auch Wetterextreme wie Dürre und Starkregen intensiver und häufiger. Dies gefährdet die Ernährungssicherheit. Auf der anderen Seite ist das Ernährungssystem selbst Treiber dieser Krise. Die Produktion und Bereitstellung von Nahrungsmitteln überschreitet die Belastbarkeitsgrenzen der Erde. Ein grosser Teil des Treibhausgas-Fussabdrucks wird durch die Ernährung verursacht. Dabei sind die Emissionen in der Produktionsphase am bedeutendsten, insbesondere in der Tierhaltung.

Es braucht eine Transformation des Ernährungssystems, damit dieses auch unter künftigen Klimabedingungen eine sichere Versorgung mit Nahrungsmitteln gewährleisten kann. Diversifizierung und Innovation, gute Handelsbeziehungen sowie Solidarität und Kooperation zwischen den Agierenden entlang der gesamten Wertschöpfungskette sind zentrale Elemente eines resilienten Ernährungssystems. Anpassungen in der Pflanzen- und Tierzucht sind ebenso erforderlich wie eine Weiterentwicklung der Produktionssysteme und der Infrastrukturen. Durch eine parallele Veränderung der Konsum- und Produktionsmuster kann der Treibhausgas-Fussabdruck entscheidend reduziert werden. Eine Ernährung, die entsprechend der Lebensmittelpyramide ausgerichtet ist, kommt neben der Gesundheit auch der Umwelt zugute. Eine besser an die Standortbedingungen angepasste landwirtschaftliche Produktion erhält die Produktionsgrundlagen. Dank technischen Optimierungen lassen sich darüber hinaus Effizienzgewinne erzielen.

Als Richtschnur und Hilfestellung für die Transformation haben BLW, BLV und BAFU die Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung erarbeitet. Die Strategie besteht aus zwei Teilen. Im vorliegenden ersten Teil sind Grundsätze, Ziele und Stossrichtungen festgehalten. Er wird ergänzt durch einen zweiten Teil, der Massnahmen enthält. Die Strategie richtet sich primär an die Verwaltung und die Politik. Die Inhalte sollen in die kurz- bis langfristige Weiterentwicklung der Politiken rund um das Ernährungssystem einfließen. Mit der langfristigen Klimastrategie der Schweiz, der Strategie Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz und dem Bericht zur zukünftigen Ausrichtung der Agrarpolitik wurde der Rahmen abgesteckt. Nun werden die Ziele des Bundesrats bezüglich Emissionsreduktion und Anpassung an den Klimawandel konkretisiert. Dadurch wird ein Auftrag im Zusammenhang mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 erfüllt. Die vorliegende Strategie löst die Klimastrategie Landwirtschaft des BLW aus dem Jahr 2011 ab.

Die Transformation des Ernährungssystems ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Deshalb sind alle Personen aufgefordert, ihre Verantwortung wahrzunehmen und Verbesserungen zu initiieren. Bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels und bei der Vermeidung von Treibhausgasemissionen sollen die Grundsätze der Nachhaltigkeit befolgt werden. Synergien sollen optimal genutzt werden. Anpassungsmassnahmen sollen komplementär zur Reduktion von Treibhausgasemissionen umgesetzt werden. Ohne effektive Begrenzung des Klimawandels übersteigen die Auswirkungen die Anpassungsfähigkeit. Massnahmen mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis und zusätzlichen

positiven Auswirkungen in anderen Bereichen sollen prioritär umgesetzt werden. Langfristige Vorteile sollen gegenüber kurzfristigen Nachteilen stärker gewichtet werden. Entscheidungen sollen auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basieren. Vor dem Hintergrund von Unsicherheiten und komplexen Zusammenhängen gilt es, agil zu bleiben und kohärente Schritte zur Zielerreichung zu unternehmen.

Mit Zeithorizont 2050 werden drei komplementäre Ziele verfolgt (Kurzversion; ausführliche Formulierung siehe Kapitel 5.2):

- Die inländische landwirtschaftliche Produktion soll mindestens 50 % zum Nahrungsmittelbedarf der Bevölkerung in der Schweiz beitragen und dabei das standortabhängige Produktionspotenzial sowie die Tragfähigkeit der Ökosysteme berücksichtigen.
- Die Ernährung soll den Empfehlungen der Schweizer Lebensmittelpyramide entsprechen und der Treibhausgas-Fussabdruck der Ernährung pro Kopf im Vergleich zu 2020 um zwei Drittel reduziert werden.
- Schliesslich sollen die Treibhausgasemissionen der landwirtschaftlichen Produktion im Inland gegenüber 1990 um mindestens 40 % verringert werden.

Diese Oberziele werden durch acht Teilziele konkretisiert. Fundamental sind zum einen, dass ressourcenschonende Konsummuster erreicht und die Produktionsportfolios entsprechend optimiert werden. Daneben gilt es, Handelsbeziehungen nachhaltig zu gestalten und Lebensmittelverluste zu vermeiden. Ebenso soll die Tier- und Pflanzenernährung verlustarm gestaltet werden. Wasserressourcen sollen schonend bewirtschaftet und die Bodenfruchtbarkeit sowie die Kohlenstoffspeicherung erhöht werden. Zudem sollen der Energiebedarf reduziert und erneuerbare Energien gestärkt werden.

Für die Umsetzung soll an verschiedenen Stellen angesetzt werden. Erstens soll das Wissen erweitert werden. Transdisziplinäre Forschung zur Transformation des Ernährungssystems soll intensiviert werden. Zweitens soll die Beteiligung gestärkt werden. Lösungsansätze sollen ausgetestet werden und ein gemeinsames Lernen ermöglichen. Drittens soll die Politik kohärent weiterentwickelt werden. Die Politikinstrumente rund um das Ernährungssystem sollen auf ihre Klimawirkung überprüft und so angepasst werden, dass sich Produktion, Verarbeitung, Handel und Konsum in Richtung des Netto-Null-Ziels für Treibhausgasemissionen bewegen und die Resilienz des Ernährungssystems gestärkt ist. Insgesamt sollen mit diesen Stossrichtungen im aktuellen und künftigen Umfeld Risiken minimiert und Chancen genutzt werden – für ein nachhaltiges Ernährungssystem.

# 1 Einbettung

Die Durchschnittstemperatur auf der Erde ist gegenüber vorindustriellem Niveau bereits um rund 1°C angestiegen<sup>1</sup> und erste negative Folgen der Klimakrise sind schon deutlich spürbar. Mit dem Pariser Klimaabkommen bekannte sich die Staatengemeinschaft dazu, die durchschnittliche globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2°C zu begrenzen, wobei ein maximaler Temperaturanstieg von 1,5°C angestrebt wird. Der Weltklimarat IPCC zeigte auf, dass bereits bei 1,5°C durchschnittlicher globaler Erwärmung massive und irreversible Schäden für menschliche und natürliche Systeme zu erwarten sind. Die Erreichung des Ziels bedingt dementsprechend eine Verstärkung der globalen Anstrengungen zur Emissionsreduktion<sup>2</sup>. In das Engagement reiht sich auch die Initiative zur Verringerung der globalen Methanemissionen, der «Global Methane Pledge», ein<sup>3</sup>.

Viele Länder, darunter auch die Schweiz, haben sich vor diesem Hintergrund dazu verpflichtet, ab 2050 nur noch so viele Treibhausgase auszustossen, wie durch natürliche und technische Speicher wiederaufgenommen werden können<sup>4</sup>. Wie ein solches «Netto-Null-Ziel» erreicht werden kann, zeigt der Bundesrat mit der «Langfristigen Klimastrategie der Schweiz» auf<sup>5</sup>. Die Strategie enthält für verschiedene Teilbereiche, unter anderem für die Land- und Ernährungswirtschaft, mögliche Klimaziele und Emissionsentwicklungen. Mit dem Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG) wird das Netto-Null-Ziel bis 2050 gesetzlich verankert<sup>6</sup>.

Mit der Strategie «Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz» hat der Bundesrat daneben einen Rahmen für das koordinierte Vorgehen bei der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels geschaffen<sup>7</sup>. Die dazugehörigen Aktionspläne werden etappenweise formuliert, wobei die im Jahr 2018 veröffentlichten Klimaszenarien<sup>8</sup> und die darauf basierenden hydrologischen Szenarien<sup>9</sup> für die Schweiz und insbesondere für die Landwirtschaft eine wichtige Grundlage für den Aktionsplan 2020–2025<sup>10</sup> bildeten.

In diesem Kontext hat der Bundesrat mit dem Aktionsplan 2021–2023 zur Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 den Auftrag zur Aktualisierung der Klimastrategie Landwirtschaft aus dem Jahr 2011 erteilt<sup>11</sup>. Die vorliegende Strategie löst somit die Strategie von 2011 ab. Sie konkretisiert den Beitrag der Landwirtschaft

und der Ernährung zu den bundesrätlichen Zielen bezüglich Treibhausgasemissionsreduktion und Anpassung an den Klimawandel.

Im Postulatsbericht zur zukünftigen Ausrichtung der Agrarpolitik<sup>12</sup> hat der Bundesrat ein Zukunftsbild 2050 für das Ernährungssystem skizziert. Elemente daraus finden sich unter anderem in den Ober- und Teilzielen dieser Strategie wieder. Ebenfalls wird auch hier eine Ernährungssystemperspektive eingenommen. Sie umfasst alle Elemente (Umwelt, Menschen, Inputs, Prozesse, Infrastrukturen, Institutionen usw.) und Aktivitäten, die sich auf die Produktion, Verarbeitung, Verteilung, Zubereitung und den Verzehr von Nahrungsmitteln sowie die Ergebnisse dieser Aktivitäten beziehen, einschliesslich der sozioökonomischen und Umweltauswirkungen<sup>13</sup>. Die Strategie ist ausserdem kohärent mit anderen thematisch verwandten Strategien und Aktionsplänen, namentlich zu Ernährung<sup>14</sup>, Lebensmittelverschwendung<sup>15</sup>, Boden<sup>16</sup> und Biodiversität<sup>17</sup>, Pflanzen- und Tierzucht<sup>18</sup>. Weiter berücksichtigt die Strategie den agrarökologischen Ansatz zur Verbesserung der Nachhaltigkeit im Land- und Ernährungswirtschaftssektor<sup>19</sup>.

Das BLW hat die Strategie zusammen mit dem BLV und dem BAFU erarbeitet. Die Strategie richtet sich primär als Planungs- und Steuerungsinstrument an die Verwaltung selbst und an die Politik. Die Inhalte sollen in die kurz- bis langfristige Weiterentwicklung der Politiken rund um das Ernährungssystem einfließen. Für die Transformation des Ernährungssystems braucht es das Engagement aller Agierenden: Der Personen aus der Landwirtschaft, der Bereitstellung von Produktionsmitteln (Landtechnik, Pflanzen- und Tierzucht, chemischen Industrie usw.), der Verarbeitung, des Handels, der Gastronomie, der Konsumierenden und der Politik sowie der Forschung, Bildung und Beratung in diesen Bereichen. Die Strategie soll diesen Agierenden als Richtschnur und Hilfestellung dienen, den Treibhausgas-Fussabdruck des Ernährungssystems zu minimieren, um die Ernährungssicherheit auch unter den künftigen Klimabedingungen zu gewährleisten.

<sup>1</sup> Es handelt sich um ein globales Mittel. Regional kann die Erwärmung stärker oder schwächer ausgeprägt sein. In der Schweiz ist die Erwärmung mehr als doppelt so stark wie im globalen Mittel. Siehe Klimawandel - MeteoSchweiz

<sup>2</sup> IPCC (2018): Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. World Meteorological Organization, Geneva

<sup>3</sup> Die Initiative wurde an den Klimaverhandlungen in Glasgow (COP26) lanciert und auch von der Schweiz unterschrieben.

Siehe <https://www.globalmethanepledge.org/>

<sup>4</sup> Siehe Medienmitteilung vom 28. August 2019: «Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz»

<sup>5</sup> Bundesrat (2021): Langfristige Klimastrategie der Schweiz

<sup>6</sup> Bei der Volksabstimmung am 18. Juni 2023 haben die Schweizer Stimmberechtigten das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit angenommen.

<sup>7</sup> Bundesrat (2012): Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Heraus-

forderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012

<sup>8</sup> NCCS (2018): CH2018 - Klimaszenarien für die Schweiz. National Centre for Climate Services, Zürich

<sup>9</sup> BAFU (2021): Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2101: 140 S.

<sup>10</sup> Bundesrat (2020): Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Aktionsplan 2020–2025

<sup>11</sup> Siehe Massnahme 2 im Aktionsplan 2021–2023 zur Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 (Bundesrat 2021)

<sup>12</sup> Bundesrat (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

<sup>13</sup> In einem Bericht des HLPE wird Ernährungssystem wie folgt beschrieben: "A food system gathers all the elements (environment, people, inputs, processes, infrastructures, institutions, etc.) and activities that relate to the production, processing, distribution, preparation and consumption of food, and the outputs of these activities, including socio-economic and environmental

outcomes. A sustainable food system (SFS) is a food system that delivers food security and nutrition for all in such a way that the economic, social and environmental bases to generate food security and nutrition for future generations are not compromised". HLPE (2014): Food losses and waste in the context of sustainable food systems: A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security

<sup>14</sup> EDI (2017): Schweizer Ernährungsstrategie 2017 - 2024

<sup>15</sup> Bundesrat (2022): Aktionsplan gegen die Lebensmittelverschwendung. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 18.3829 Chevalley vom 25. September 2018

<sup>16</sup> Bundesrat (2020): Bodenstrategie Schweiz

<sup>17</sup> Bundesrat (2012): Strategie Biodiversität Schweiz, Bundesrat (2017): Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz

<sup>18</sup> WBF (2018): Strategie Tierzucht 2030

<sup>19</sup> HLPE (2019): Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome



## 2 Ausgangslage

Im Folgenden werden der Einfluss der Lebensmittelproduktion entlang der Wertschöpfungskette auf das Klima, die Gesundheit und das Wohl von Menschen und Tieren sowie die Folgen des Klimawandels auf das Ernährungssystem für die Schweiz erläutert (vgl. Abbildung 1).

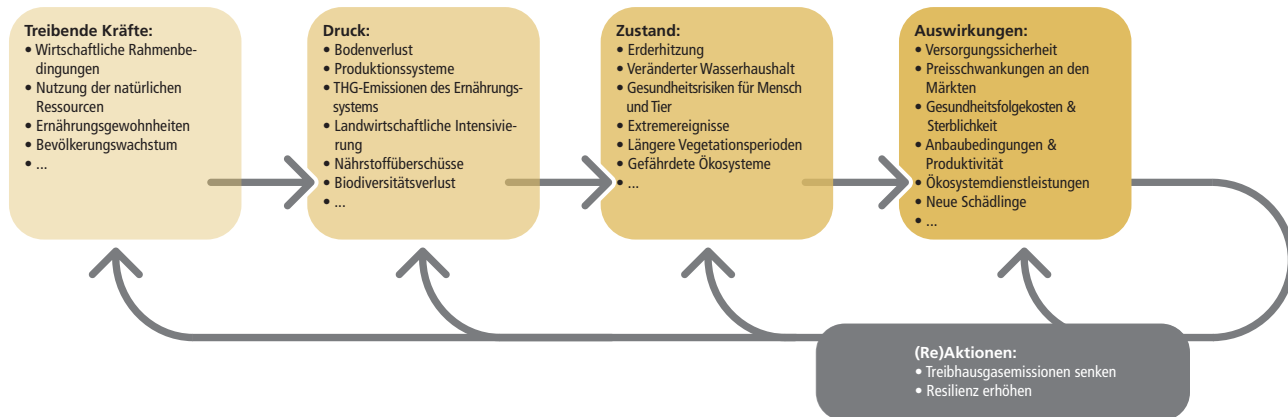


Abbildung 1: Modell zur Beschreibung der Wirkungszusammenhänge von Klimawandel und Ernährungssystem in Anlehnung an den DPSIR-Ansatz<sup>20</sup>

### 2.1. Treibhausgasemissionen

Der **Treibhausgas (THG)-Fussabdruck** erlaubt eine umfassende Betrachtung der mit dem Inlandkonsum an Lebensmitteln verbundenen Treibhausgasemissionen (Konsumperspektive). Darin inbegriffen ist die gesamte Wertschöpfungskette der in der Schweiz konsumierten Produkte: Vorleistungen im In- und Ausland, die Produktion selbst, der Transport, die Verarbeitung und Verpackung sowie Lebensmittelabfälle (vgl. Abbildung 2). Im Jahr 2020 belief sich der Fussabdruck der Schweizer Haushalte für Lebensmittel gemäss Umweltgesamtrechnung<sup>21</sup> auf 16,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>22</sup>. Das macht rund 24 % des gesamten THG-Fussabdrucks der Haushalte aus<sup>23</sup>. Pro Person entspricht dies einem Wert von jährlich rund 1,9 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten<sup>24</sup>. Von den 16,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten fallen rund 5,8 Millionen in der Schweiz selbst an, während die restlichen zwei Drittel im Zusammenhang mit der Bereitstellung von importierten Produkten – insbesondere von Lebensmitteln, aber auch Vorleistungen wie Mineraldünger, Futtermitteln und Torf – im Ausland emittiert werden<sup>25</sup>.

Der Gesamtkonsum von Lebensmitteln pro Kopf und Tag ist in den letzten 15 Jahren von 13 985 kJ auf 12 761 kJ gesunken<sup>26</sup>. Nach wie vor übersteigt der Kalorienverbrauch pro Kopf den durchschnittlichen physiologischen Bedarf jedoch um rund 10 %<sup>27</sup>. Ein Vergleich des Einkaufskorbs der Schweizer Haushalte mit der «Schweizer Lebensmittelpyramide»<sup>28</sup> des BLV und der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung zeigt, dass insbesondere der Fleischkonsum zu hoch ist, während Milchprodukte, Hülsenfrüchte sowie Früchte und Gemüse zu wenig gegessen werden<sup>29</sup>. Sowohl die absoluten Mengen als auch die Zusammensetzung der konsumierten Lebensmittel haben einen wesentlichen Einfluss auf den THG-Fussabdruck. Neben den Unterschieden beim THG-Fussabdruck zwischen verschiedenen Lebensmitteln können auch die Unterschiede innerhalb eines

Lebensmittels, beispielsweise bei Milch, bedeutend sein. Diese sind meist auf verschiedene Produktionssysteme zurückzuführen, denn über alle Lebensmittel betrachtet fallen rund zwei Drittel der Emissionen in der Phase der landwirtschaftlichen Produktion an, während die Emissionen der Vorleistungen sowie der Verarbeitung und Verpackung zusammen ein Drittel ausmachen<sup>30</sup>.

Ein weiterer relevanter Aspekt ist die Zuordnung der Emissionen zu den hergestellten Produkten und Nebenprodukten. So ist beispielsweise der THG-Fussabdruck von einem Stück Rindfleisch durchschnittlich rund halb so gross, wenn es als Koppelprodukt der Milchproduktion anfällt, verglichen mit einem Stück Rindfleisch von einem Tier, das ausschliesslich der Fleischproduktion dient<sup>31</sup>. Vor dem Hintergrund der knappen Landressourcen ist für die Beurteilung der Effizienz ausserdem erheblich, ob das Futter für die Tierproduktion von nicht-ackerfähigen oder von ackerfähigen Flächen stammt bzw. in Konkurrenz zur direkten menschlichen Ernährung steht.

Bei der Betrachtung der Klimawirkung des Ernährungssystems, sprich der Produktionsweise und des Konsums entlang der gesamten Liefer- und Wertschöpfungskette, sind auch die Lebensmittelabfälle zu beachten. Insgesamt werden rund ein Drittel aller hergestellten Lebensmittel im Verlauf von Produktion, Verarbeitung, Lagerung und Konsum verschwendet. Durch den Schweizer Konsum werden jährlich rund 2,8 Millionen Tonnen vermeidbare Lebensmittelverluste («Food Waste») verursacht. Gemäss Beretta und Hellweg (2019) sind 25 % der Umweltbelastung der Ernährung der Schweiz auf Food Waste zurückzuführen<sup>32</sup>.

Im Treibhausgasinventar<sup>33</sup> der Schweiz werden gemäss dem Territorialprinzip alle im Inland entstandenen Emissionen aufgeführt. Von den insgesamt 45,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bzw. unter Einbezug der Landnutzung 43,4 Millionen Tonnen

CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, welche 2021 ausgestossen wurden, ist die Landwirtschaft mit 7,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für einen Anteil von gut 16 % verantwortlich<sup>34</sup>. Im Ausland anfallende Emissionen von Vorleistungen (Anbau von Futtermitteln und Saatgut, Torfabbau für Erds substrate, Abbau von geologischen Lagerstätten und Herstellung von Mineraldüngern, Fabrikation von Landmaschinen), welche über den Import in die Schweiz gelangen, sind darin nicht enthalten. Emissionen, welche ausgestossen werden, nachdem die Lebensmittel den Landwirtschaftsbetrieb verlassen haben (Energieverbrauch bei Verarbeitung, Transporten, Lagerung), werden dem Industrie- bzw. Dienstleistungssektor angerechnet (vgl. Abbildung 2).

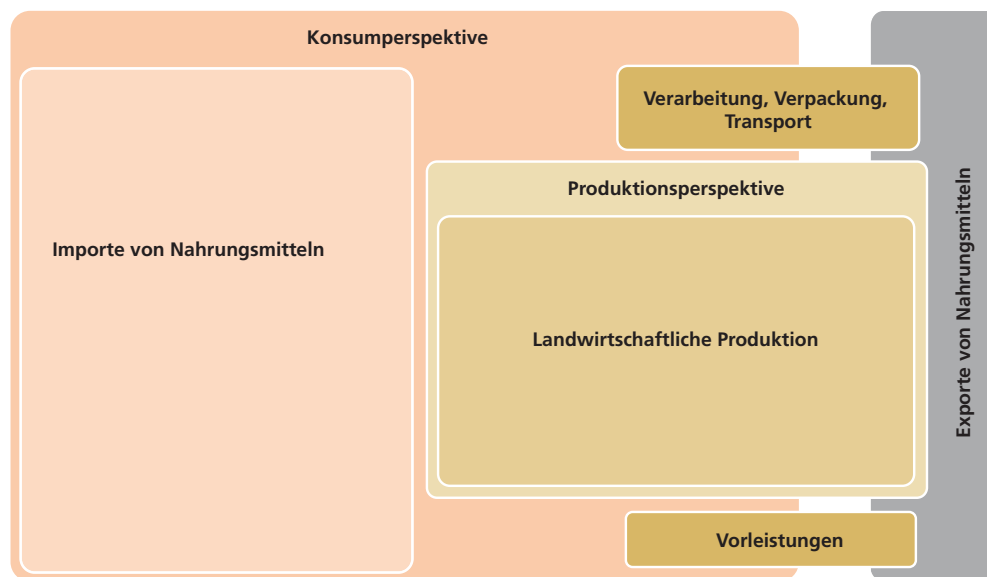


Abbildung 2: Systemgrenzen der Konsumperspektive gemäss Umweltgesamtrechnung und der Produktionsperspektive gemäss THG-Inventar zur Beschreibung der THG-Emissionen des Ernährungssystems; beide Perspektiven werden in den Oberzielen (Kapitel 5.2) wieder aufgegriffen; die Flächen entsprechen grob der Höhe der THG-Emissionen

<sup>20</sup> Konzeptueller Rahmen für die Umweltberichterstattung der European Environment Agency EEA; einige Reaktionen (grau) setzen vorne in der Kette an (sog. Mitigation), während andere die nachfolgenden Glieder beeinflussen (sog. Adaptation).

<sup>21</sup> Die Umweltgesamtrechnung ergänzt die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und zeigt die Wechselwirkungen zwischen der Umwelt und der Wirtschaft auf. Sie umfasst physische Konten (z. B. Luftschadstoff-Emissionen oder Energieaufwand) und monetäre Konten (umweltbezogene Steuern, Umweltschutzausgaben und wirtschaftliche Bedeutung der Ökosystemdienstleistungen). Die Flüsse zwischen diesen Konten werden nach Akteur (Haushalte und Sektoren) aufgeschlüsselt. Somit ist ersichtlich, wer wieviel umweltschädigende oder -freundliche Transaktionen getätigt hat. Die UGR folgt einer von der UNO definierten Methodik.

<sup>22</sup> Die Emissionen aller Treibhausgase sind zur besseren Vergleichbarkeit ihrem Erwärmungspotenzial (englisch: Global Warming Potential; GWP) entsprechend in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet: 1 Kilogramm Methan entspricht 28 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, 1 Kilogramm Lachgas entspricht 265 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten usw. (Werte für einen Zeithorizont von 100 Jahren gemäss IPCC, 2013).

<sup>23</sup> BFS (2022): Umweltgesamtrechnung: Luftemissionen

<sup>24</sup> vgl. BFS: Treibhausgas-Fussabdruck der Ernährung pro Person

<sup>25</sup> SBV (2022): Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und

Ernährung 2022; gemäss den Tabellen 7.4, 5.2 und 4.10 wurden 2020 rund 4,4 Mio. t Nahrungsmittel (Inlandproduktion 4,6 Mio. t), 69 000 t Mineraldünger (keine Inlandproduktion) und 1 Mio. t Futtermittel (Inlandproduktion 6,7 Mio. t) importiert. Zudem wird geschätzt, dass zusammen mit Setzlingen für die Früchte- und Gemüseproduktion rund 150 000 t Torf importiert und verbraucht wird.

<sup>26</sup> SBV (2022): Nahrungsmittelbilanz des SBV

<sup>27</sup> Zimmermann et al. (2017): Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz. Agroscope Science Nr. 55. Ettenhausen

<sup>28</sup> Schweizer Lebensmittelpyramide

<sup>29</sup> Nationale Ernährungserhebung menuCH

<sup>30</sup> Bretscher et al. (2014): Treibhausgasemissionen aus der schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft. Agrarforschung Schweiz 5 (11-12). 458-465

<sup>31</sup> Poore, J. und Nemecek, T. (2018): Reducing Food's environmental impacts through producers and consumers. Science 360, 987-992

<sup>32</sup> BAFU (2021): Lebensmittelabfälle

<sup>33</sup> Das Treibhausgasinventar ist die umfassende Emissionsstatistik der Schweiz, welche nach den Vorgaben der Klimakonvention der Vereinten Nationen erstellt wird. Das Inventar wird jährlich aktualisiert und basiert auf Aktivitätszahlen, die mit Emissionsfaktoren verrechnet werden.

<sup>34</sup> BAFU (2023): Treibhausgasinventar der Schweiz

Während der Anteil der Landwirtschaft an den gesamtschweizerischen **fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen** mit knapp 2 % gering ist, ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von 83 % bzw. 57 % Hauptverursacherin der **Methan-** und **Lachgasemissionen**. Innerhalb der Landwirtschaft stellen die Methan- und Lachgasemissionen auch die grössten THG-Quellen dar (vgl. Abbildung 3). Methan entweicht insbesondere bei der Verdauung von Futter durch Nutztiere, hauptsächlich Wiederkäuer, und der Hofdüngerlagerung, wobei Letztere auch zu den Lachgasemissionen beiträgt. Direkte und indirekte Emissionen von Lachgas (N<sub>2</sub>O) entstehen in der Landwirtschaft ausserdem durch die Bewirtschaftung der Böden, insbesondere durch die Ausbringung von stickstoffhaltigen Düngern. Stickstoffverluste in Form von Stickoxid, Nitrat und Ammoniak bilden die Ursache für indirekte Lachgasemissionen. Die Kalkung und der Einsatz von Harnstoff sind als CO<sub>2</sub>-Quellen relativ unbedeutend. Kohlenstoffdioxid wird jedoch auch bei der Verbrennung fossiler Treib- und Brennstoffe bei der Verwendung von landwirtschaftlichen Maschinen und Gebäuden freigesetzt. Die entsprechenden Emissionen betragen im Jahr 2021 knapp 0,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>35</sup>. Schliesslich können landwirtschaftliche Böden durch die Landnutzung und Landnutzungsänderung (z. B. Wahl der Kulturen, Änderung von Grünland

auf eine ackerbauliche Nutzung) v. a. Kohlenstoff verlieren oder aufbauen und so als THG-Quellen oder -Senken wirken. Während mineralische Böden in der Regel eine ausgeglichene Bilanz haben, d. h. im Durchschnitt weder Quellen noch Senken sind, geht in der Schweiz auf den rund 17 000 ha entwässerten organischen Böden durch die Oxidation von Torf Kohlenstoff verloren<sup>36</sup>. Im Jahr 2021 resultierten dadurch Emissionen im Umfang von knapp 0,7 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten<sup>37</sup>.

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen gemäss Treibhausgasinventar der Schweiz seit 1990. Zwischen 1990 und 2021 haben sich die landwirtschaftlichen Emissionen um gut 12 % von 8,2 auf 7,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente verringert, wobei dieser Rückgang hauptsächlich auf den Rückgang des Rindviehbestandes zwischen 1990 und 2004 sowie einen verringerten Mineräldüngereinsatz zurückzuführen ist<sup>38</sup>.

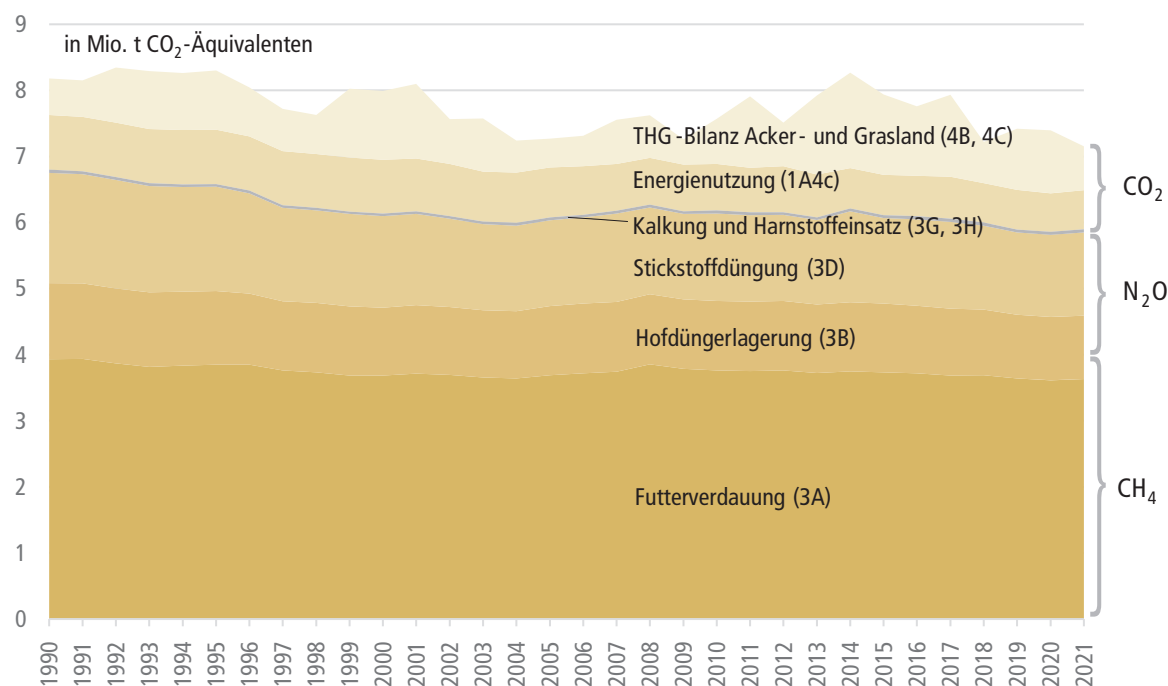


Abbildung 3: Entwicklung der THG-Emissionen der Landwirtschaft in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten nach Kategorien des nationalen THG-Inventars<sup>39</sup>

<sup>35</sup> Die Emissionen werden im Treibhausgasinventar unter der Kategorie «Energie» (1A4c) aufgeführt und hier ebenfalls zur Landwirtschaft gezählt.

<sup>36</sup> Leifeld et al. (2019): Treibhausgasemissionen entwässerter Böden. *Agroscope Science* 74.

<sup>37</sup> Die Emissionen werden im Treibhausgasinventar unter der Kategorie «Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)» (4B und 4C) aufgeführt und hier ebenfalls zur Landwirtschaft gezählt.

<sup>38</sup> Die Entwicklung war massgeblich von der Einführung des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) in den 90er-Jahren beeinflusst. Landwirtschaftsbetriebe mussten fortan u. a. eine ausgeglichene Düngerbilanz aufweisen, um Direktzahlungen zu erhalten.

<sup>39</sup> BAFU (2023): Treibhausgasinventar der Schweiz; Die Kohlenstoffbilanz der Landnutzung wird aufgrund sehr starker jährlicher Schwankungen als gleitender Mittelwert über fünf Jahre dargestellt

## Kurzlebige Treibhausgase: Methan

Die drei wichtigsten Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Methan (CH<sub>4</sub>) haben eine unterschiedlich starke Treibhausgaswirkung und verweilen unterschiedlich lange in der Atmosphäre. Die durchschnittliche Lebenszeit von N<sub>2</sub>O in der Atmosphäre beträgt etwa 121 Jahre und von CO<sub>2</sub> durchschnittlich etwa 100 Jahre, wobei 20–40 % des CO<sub>2</sub> aus fossilen Quellen mehrere tausend Jahre in der Atmosphäre verbleiben kann<sup>40</sup>. CH<sub>4</sub> hingegen hat in der Atmosphäre eine durchschnittliche Lebenszeit von nur rund 12 Jahren. Damit nimmt die Klimawirkung des im Vergleich zu CO<sub>2</sub> weitaus stärkeren Treibhausgases Methan schnell ab und ist bereits nach zwanzig Jahren nur noch gering. Bleibt der Ausstoss von Methan oder anderer kurzlebiger Substanzen über längere Zeit konstant, verursachen diese nur noch wenig zusätzliche Erwärmung. Bei CO<sub>2</sub> und den anderen langlebigen Treibhausgasen bewirkt ein konstanter Ausstoss hingegen eine kontinuierliche Erhöhung der Temperatur<sup>41</sup>.

Dieser Unterschied fällt bei der internationalen Klimaberichterstattung der Länder und somit bei der Berechnung der nationalen Treibhausgasinventare weg. Gemäss den internationalen Vorgaben für die Klimaberichterstattung wird die Klimawirkung von Treibhausgasen anhand ihres Erwärmungspotenzials über 100 Jahre (GWP100) in sogenannte CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet. Durch diese Umrechnung wird die kurzfristige Klimawirkung von kurzlebigen Substanzen wie beispielsweise Methan stark unterschätzt, während deren langfristige Wirkung überschätzt wird<sup>42</sup>. Eine alternative Methode (GWP\*) erfasst kurzlebige Substanzen bei der Umrechnung in CO<sub>2</sub>-Äquivalente realistischer. GWP100 bleibt jedoch die vereinbarte Metrik für die Berichterstattung unter dem Pariser Klimaabkommen (UNFCCC 2018), wie sie es bereits im Rahmen des Kyoto-Protokolls (UNFCCC 1997) war. Aus Kohärenzgründen mit der Klimaberichterstattung beziehen sich die Zahlen in dieser Strategie daher auf die Umrechnung in CO<sub>2</sub>-Äquivalente mit der Methode GWP100<sup>43</sup>.

In den Klimamodellen ist dieser Unterschied zwischen lang- und kurzlebigen Substanzen hingegen berücksichtigt. Die Senkung der globalen Methanemissionen ist ein unverzichtbares und kurzfristig hochwirksames Mittel, um die globale Erwärmung auf maximal 1,5 bis 2 °C zu begrenzen. Denn eine Reduktion der Methanemissionen kann den Klimawandel kurzfristig wesentlich stärker eindämmen als dies in den Treibhausgasinventaren ersichtlich ist. Nur mit einer massiven Senkung dieser Emissionen verbleibt eine Chance, rechtzeitig Klimaneutralität zu erreichen. Ohne eine solche ist das Ziel einer globalen Erwärmung von maximal 1,5 bis 2 °C nicht mehr erreichbar. Daher wurde an der COP26 in Glasgow der «Global Methane Pledge» lanciert mit dem Ziel, die globalen Methanemissionen bis 2030 im Vergleich zu 2020 um 30 % zu reduzieren. Inzwischen sind ca. 150 Länder beigetreten, darunter auch die Schweiz<sup>44</sup>.

## 2.2. Auswirkungen des Klimawandels

Im Jahr 2018 veröffentlichte das National Centre for Climate Services (NCCS) verschiedene Klimaszenarien, d. h. mögliche zukünftige Klimaentwicklungen für die Schweiz. Dabei wird von unterschiedlichen Klimaschutzanstrengungen und folglich unterschiedlich hohen Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre ausgegangen. Generell deuten die Szenarien für die Schweiz auf wärmere Temperaturen, mehr Hitzetage, trockenere Sommer und häufigere Starkniederschläge hin<sup>45</sup>. Die Hydro-CH2018-Szenarien zeigen ausserdem, dass sich die Verfügbarkeit von Wasser im Jahresverlauf stark ändern wird.

Im Winter wird künftig mehr Niederschlag in Form von Regen statt Schnee fallen. Dadurch erhöht sich der Abfluss im Winter. Die Speicher in Form von Schnee und Eis können über den Winter weniger stark aufgebaut werden. Im Sommer ist mit weniger Abfluss zu rechnen, da die Niederschlagsmengen insgesamt geringer sind und die Speicher (Schnee und Eis) früher aufgebraucht sind<sup>46</sup>.

Bei einer Erwärmung und wenn eine ausreichende Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit gegeben ist, könnte allenfalls mit einer Zunahme der Raufutter- und Maiserträge in der Schweiz gerechnet werden. Diese Zunahme wäre hauptsächlich auf eine Verlängerung der **Vegetationsperiode**<sup>47</sup> zurückzuführen. Bei Ackerkulturen führen höhere Temperaturen zu schnellerem Wachstum und früherer Reife, aber eher zu sinkenden Erträgen der aktuell verbreiteten Sorten. Die Veränderung der Vegetationsperiode eröffnet aber Möglichkeiten für den Pflanzenmix und die Fruchtfolgen. Ebenfalls profitieren die Pflanzen unter optimalen Wachstumsbedingungen von der erhöhten CO<sub>2</sub>-Konzentration. Jedoch sind die Durchschnittstemperaturen in der Schweiz bereits um 2 °C angestiegen, weshalb nicht von einer weiteren Zunahme der Erträge ausgegangen werden kann. Ausserdem wird sich die **Standorteignung** verschiedener Kulturen verschieben, was insbesondere bei mehrjährigen Kulturen frühzeitig berücksichtigt werden sollte. Durch die erhöhte Temperatur werden auch das **Hitzestressrisiko** für Tiere<sup>48</sup> und Pflanzen<sup>49</sup> sowie die Verdunstung und somit der Wasserbedarf steigen. Die Erwärmung begünstigt zudem eine rasche Etablierung von **Krankheitserregern und Schädlingen**<sup>50</sup>, welche zusätzlich durch die höheren Temperaturen oft einen kürzeren Lebenszyklus haben und durch

<sup>40</sup> Fahey, D. W. (2014): NOAA Earth System Research Laboratory, CO<sub>2</sub> – the forever gas

<sup>41</sup> SCNAT (2022): Klimawirkung und CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen von kurzlebigen Substanzen. Swiss academics communications

<sup>42</sup> SCNAT (2022): Klimawirkung und CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen von kurzlebigen Substanzen. Swiss academics communications

<sup>43</sup> In den Berichterstattungen der THG-Emissionen bis 2021, welche auch die Grundlage für die vorliegende Strategie bilden, kommt für die Umrechnung von Methan in CO<sub>2</sub>-Äquivalente ein Faktor 28 zur Anwendung, basierend auf dem fünften Sachstandsbericht des Weltklimarats IPCC.

<sup>44</sup> Siehe Homepage des Global Methane Pledge.

<sup>45</sup> NCCS (2018): CH2018 – Klimaszenarien für die Schweiz. National Centre for Climate Services, Zürich

<sup>46</sup> BAFU (2021): Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2101: 140 S.

<sup>47</sup> Calanca et al. (2005): Klimawandel und landwirtschaftliche Produktion. Agrarforschung 12(9)

<sup>48</sup> Fuhrer, J. & Calanca P. (2012): Agrarforschung Schweiz 3(3), 132–139

<sup>49</sup> Holzkämper et al. (2013): Identifying climatic limitations to grain maize yield potentials using a suitability evaluation approach, Agricultural and Forest Meteorology, Volume 168, 149–159

die milderen Temperaturen im Winter besser überleben. Eine beschleunigte Verbreitung etablierter und neuer Schädlinge ist zu erwarten. Der Klimawandel begünstigt auch neue Krankheitserreger bei Tieren, unter anderem Verursacher von Zoonosen<sup>51</sup>.

Während sich der Niederschlag im Sommer verringert, nimmt er im Winter in Form von Regen insbesondere im Mittelland und südlich der Alpen zu. Dieser fällt jedoch nicht gleichmässig über die Saison verteilt, sondern vermehrt auch in Form heftiger **Kurz-niederschläge** bis hin zu längeren intensiven Regenperioden vor oder nach längeren **Trockenperioden**<sup>52</sup>. Durch diese Unregelmässigkeit erhöhen sich sowohl das Trockenstress- wie auch das Erosions- und Überflutungs- sowie das Auswaschungsrisiko von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln. Zusätzlich kann ein reduziertes Wasserangebot im Sommer auch zu einer Zunahme von Wassernutzungskonflikten sowohl im Inland wie auch über die Grenzen hinweg führen, insbesondere deshalb, weil die Gewässer im Sommer ausreichend Wasser benötigen, um die ökologischen und ökonomischen Funktionen der Gewässer sicherzustellen.

Insgesamt dürften für die Landwirtschaft künftig die häufiger und intensiver auftretenden Witterungsereignisse wie Hitze- und Kältewellen sowie trockene und niederschlagsreiche Perioden eine besondere Herausforderung sein und die Planungssicherheit massgebend beeinträchtigen. Solche Extremereignisse haben meist erhebliche Ertragseinbussen zur Folge, insbesondere, wenn sie während sensibler Phasen der Pflanzenentwicklung auftreten. In Zukunft könnten die Ausmasse solcher Witterungsextreme auch jene bisheriger Rekordereignisse sprengen<sup>53</sup>. Bereits heute lassen sich – neben der schleichenden Erwärmung über die letzten 20 Jahre mit grösstenteils positiven Auswirkungen für die Erträge der Ackerkulturen bisher – auch eine hohe **Jahr-zu-Jahr-Variabilität**<sup>54</sup> von Temperatur und Niederschlag und in Folge dessen Schwankungen bei den landwirtschaftlichen Erträgen beobachten (vgl. Abbildung 4). Es ist davon auszugehen, dass diese Schwankungen zunehmen und nicht nur die Erträge, sondern auch die Qualität des Ernteguts beeinflussen.

Kultur	Ø Flächen- ertrag 2000–2020 in dt/ha	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Winterweizen	58	3	-4	3	-10	8	-1	-3	1	2	3	-1	7	0	-8	8	4	-24	6	-2	0	10
Wintergerste	64	-5	-12	-1	-13	8	-4	-2	-6	-5	1	-6	2	2	-9	16	9	-12	15	2	10	9
Körnermais	99	-3	-10	-7	-13	-3	-3	-15	2	-2	5	-5	15	9	2	8	-9	3	8	-2	10	11
Kartoffeln	396	8	-5	-1	-15	0	-2	-18	5	8	18	-2	16	4	-17	12	-10	-14	3	2	-5	13
Zuckerrüben	752	4	-21	2	-5	3	1	-12	-1	5	10	-4	23	13	-9	20	-13	-15	5	-11	8	-3
Raps	33	-9	-8	-3	-14	7	2	-6	-8	-8	-5	-5	2	-5	-1	24	13	5	16	3	-9	10
Kunstwiese [t]	115	-4	-4	-4	-9	0	-3	-5	4	0	5	4	11	9	4	7	-24	8	4	-21	10	9

Abbildung 4: Prozentuale Abweichung der jährlichen Flächenerträge wichtiger Ackerkulturen in der Schweiz gegenüber dem Mittelwert 2000 bis 2020 auf der Basis von Daten aus Agristat<sup>55</sup>; Differenzen > 5 % nach unten bzw. oben sind rot bzw. gelb gekennzeichnet

<sup>50</sup> NCCS (2020): Themenschwerpunkt Schadorganismen

<sup>51</sup> Semenza, J.C. & Paz, S. (2021): Climate change and infectious diseases in Europe: impact, projection and adaptation. THE LANCET Regional Health - Europe. Vol.9, October 2021

<sup>52</sup> CH-Impacts (2019): Klimaszenarien CH2018 und daraus abgeleitete Folgen für die Schweiz – wie weiter? Grundlagenbericht des Vorprojekts. Publiziert von ProClim, BAFU, ETHZ, MeteoSchweiz, NCCS, Universität Bern, Universität Zürich und WSL, Bern, Schweiz, 50 S.

<sup>53</sup> Fischer et al. (2021): Increasing probability of record-shattering climate extremes. Nature Climate Change

<sup>54</sup> NCCS (2018): CH2018 – Klimaszenarien für die Schweiz. National Centre for Climate Services, Zürich

<sup>55</sup> SBV (2022): Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung 2022; Tabellen 2.14, 2.15 und 2.2.



Das Ernährungssystem in der Schweiz wird neben den direkten lokalen Auswirkungen des Klimawandels auch mit indirekten Auswirkungen konfrontiert. Damit sind beispielsweise Lieferunterbrüche, Preisschwankungen auf den Agrarmärkten, veränderte Absatzmöglichkeiten oder neue Transportrouten gemeint. Diese werden unter anderem durch direkte Auswirkungen des Klimawandels in anderen Weltregionen verursacht und beeinflussen durch die wirtschaftliche Verknüpfung auch die Schweiz (vgl. Abbildung 5). Eine Studie schätzte, dass die internationalen Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweiz gleich gross oder grösser sein werden als die direkten<sup>56</sup>. Davon sind einerseits die Importe von Lebensmitteln betroffen, andererseits aber auch die importierten Vorleistungen für die inländische Produktion. So importiert die Schweiz beispielsweise sämtliche Träger fossiler Energie und Mineraldünger sowie mehr als die Hälfte des Kraftfutters<sup>57</sup> und ca. die Hälfte der Lebensmittel für den menschlichen Verzehr.

Die Folgen des Klimawandels sind in den verschiedenen Regionen der Erde unterschiedlich. Während die europäischen Länder, welche im Hinblick auf den Handel mit der Schweiz relevant sind, diesbezüglich aktuell als relativ resilient eingeschätzt werden, befinden sich auch vulnerable Länder unter den wichtigsten

Importländern der Schweiz. Relevant bei der Abschätzung des importbedingten Risikos für die Schweiz sind jedoch nicht nur die einzelnen Handelspartnerinnen und Handelspartner, sondern auch der Weltmarkt insgesamt, beispielsweise bei Konzentrationen in der Produktion einzelner Produkte. So wurden 2014 rund 70 % aller Düngemittel in nur sechs Ländern produziert, darunter China und Indien, welche potentiell stärker unter dem Klimawandel leiden werden. Solche Konzentrationen können bei klimabedingten Ernteausfällen oder Lieferunterbrüchen in einem dieser Länder zu Auswirkungen auf den Weltmarktpreis und die Versorgung von importabhängigen Ländern führen<sup>58</sup>. Sind Düngemittel, Saatgut oder Pflanzenschutzmittel aufeinander abgestimmt und werden diese in der Produktion kombiniert angewandt, erhöht sich die Abhängigkeit der Produktion im Allgemeinen und verschärfen sich im Speziellen die Folgen von potentiellen Lieferunterbrüchen von bereits einem dieser Produkte. Preisschwankungen an den globalen Agrarmärkten und allfällige Lieferverzögerungen haben nicht nur direkte wirtschaftliche Folgen für die betroffenen Agierenden, sondern mindern auch deren Planungssicherheit. Auch die vergleichsweise resilienten Handelspartnerinnen und Handelspartner der Schweiz werden mit dieser Herausforderung konfrontiert.

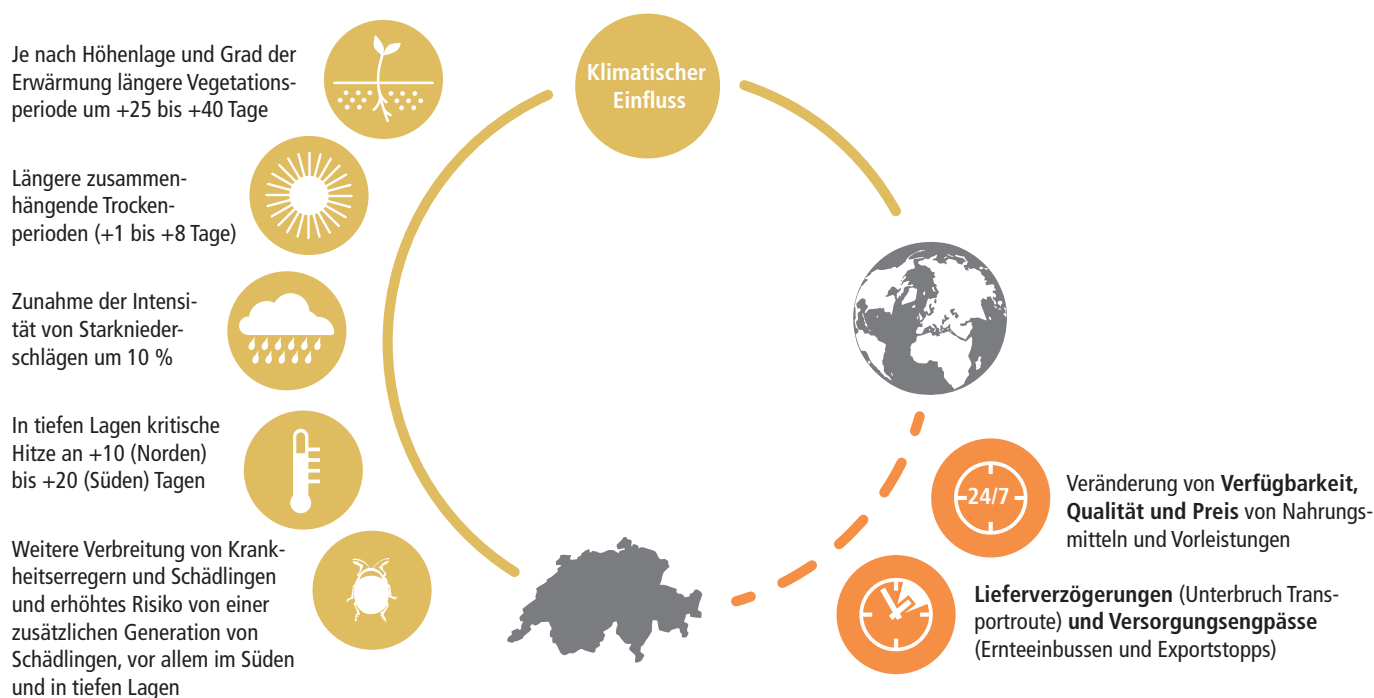


Abbildung 5: Für die inländische Produktion relevante klimabedingte Veränderungen mit Zeithorizont 2050 (Auswahl; gelb) und indirekte Folgen für das Schweizer Ernährungssystem (rot)

<sup>56</sup> *Infras, Ecologic und Rütter + Partner (2007): Auswirkungen der Klimaänderung auf die Schweizer Volkswirtschaft (Internationale Einflüsse), Schlussbericht, im Auftrag des BAFU*

<sup>57</sup> *Baur, P., Krayen, P. (2021). Schweizer Futtermittelimporte – Entwicklung, Hintergründe, Folgen. Forschungsprojekt im Auftrag von Greenpeace Schweiz. Wädenswil: ZHAW*

<sup>58</sup> *Infras et al. (2018): Auswirkungen des Klimawandels im Ausland – Risiken und Chance für die Schweiz, Zürich*

# 3 Handlungsbedarf und Potenziale

Der Vergleich der in Kapitel 2 dargelegten Situation mit den in der «Klimastrategie Landwirtschaft» aus dem Jahr 2011 formulierten Zielen ergibt ein gemischtes Bild<sup>59</sup>. Seit 2000 stagniert die Abnahme der THG-Emissionen der inländischen landwirtschaftlichen Produktion und seit 2007 sind diese nicht mehr auf dem vorgegebenen Mindestzielpfad bezüglich Vermeidung<sup>60</sup>. Die verwertbare Energie aus der landwirtschaftlichen Produktion hingegen konnte zwischen 1990 und 2020 gehalten werden. Mit dieser Entwicklung wird das formulierte Ziel bezüglich Anpassung bisher erfüllt<sup>61</sup>. Es gilt also, die bestehende Ziellücke bezüglich des Vermeidungsziels der THG-Emissionen zu schliessen und unter Berücksichtigung des vom Bundesrat formulierten Netto-Null-Ziels sämtliche nachhaltigen Möglichkeiten zur THG-Reduktion und zum Ausgleich der restlichen THG-Emissionen zu nutzen. Gleichzeitig soll die landwirtschaftliche Produktion unter Wahrung der Produktionsgrundlagen auch vor dem Hintergrund künftiger Klimabedingungen aufrechterhalten werden.

## 3.1. Vermeidung: Mögliche Reduktion der Treibhausgasemissionen

Die globalen THG-Emissionen aus der Ernährung allein können bereits die Erreichung des Zieles von 1,5 °C gefährden<sup>62</sup>. In verschiedenen Studien wurde versucht, ein mit den planetaren Be-

lastbarkeitsgrenzen verträgliches Mass an ernährungsbedingten THG-Emissionen abzuleiten. Die Ergebnisse reichen von 0,5 bis 0,75 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Kopf<sup>63</sup>. **Gegenüber dem aktuellen Fussabdruck von 1,9 Tonnen pro Kopf der Schweiz (2020) wäre hierzu eine Reduktion um 61–74 % nötig.** Eine Vielzahl von Studien kommt zum Schluss, dass eine Ernährung, die reich an pflanzlichen Lebensmitteln ist und weniger Fleisch enthält, sowohl der Gesundheit als auch der Umwelt zugutekommt<sup>64</sup>. Gemäss den aktuell zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Informationen könnten die **Emissionen der Ernährung** pro Person bei einer entsprechenden Ernährungsweise und der Minimierung von Lebensmittelverlusten bis 2050 gegenüber dem heutigen Stand theoretisch um drei Viertel reduziert werden. **Bei den Emissionen aus der landwirtschaftlichen Inlandproduktion** ist theoretisch eine Reduktion um gut einen Drittel bzw. eine Halbierung gegenüber 1990 bei höherem Selbstversorgungsgrad möglich<sup>65</sup>.

Die nachfolgende Abbildung 6 zeigt die möglichen Beiträge der Massnahmengruppen entsprechend ihren Reduktionspotenzialen. Sie bezieht sich auf die THG-Emissionen der Landwirtschaft absolut (Produktionsperspektive nach Territorialprinzip gemäss Treibhausgasinventar<sup>66</sup>; links) und den THG-Fussabdruck der Ernährung pro Kopf (Konsumperspektive inklusive Auslandemissionen aus Importen und ohne Inlandemissionen von Exporten gemäss Umweltgesamtrechnung; rechts) bis zum Jahr 2050.

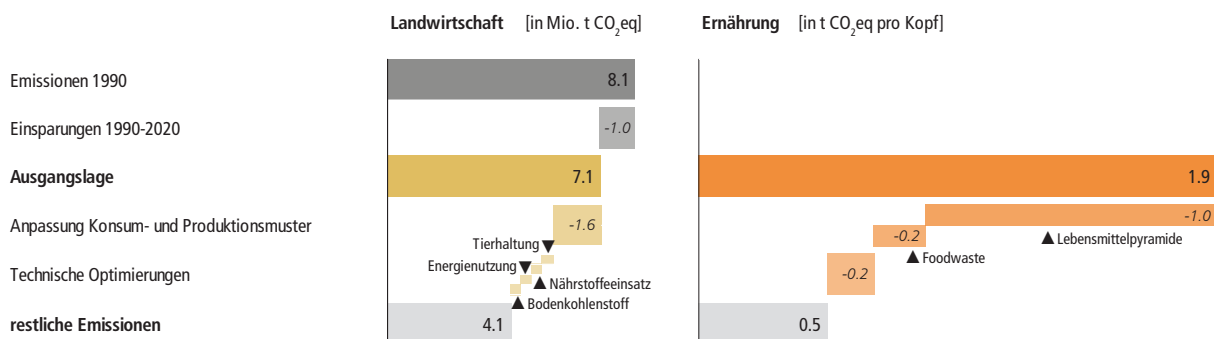


Abbildung 6: Aktuelle Treibhausgasemissionen, Reduktionspotenziale bis 2050 und restliche Emissionen in der Ernährung und Landwirtschaft aus Produktions- und Konsumperspektive auf der Basis von Treibhausgasinventar respektive Umweltgesamtrechnung<sup>67</sup>

<sup>59</sup> Eine ausführliche Berichterstattung über die vom Bund unterstützten Aktivitäten und die erzielten Fortschritte im Bereich Klima und Landwirtschaft findet sich alle vier Jahre im Agrarbericht des BLW, zuletzt 2019. Siehe: Agrarbericht 2019 - Umwelt

<sup>60</sup> BLW (2011): Klimastrategie Landwirtschaft. THG-Emissionen bis 2050 gegenüber 1990 linear um mindestens einen Drittel reduzieren

<sup>61</sup> BLW (2011): Klimastrategie Landwirtschaft. Kalorienproduktion bis 2050 gegenüber 1990 mindestens halten

<sup>62</sup> Clark et al. (2020): Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. Science 370, 705–708

<sup>63</sup> Rööß et al. (2015): Evaluating the sustainability of diets – combining environmental and nutritional aspect, Environmental Science & Policy 47, 157-166; Springmann et al. (2018): Options for keeping the food system within environmental limits. Nature 562, 519–525; Bryngelsson et al. (2016): How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture. Food Policy 59, 152-164

<sup>64</sup> Willett et al. (2019): Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, The Lancet 393 (10170), 447-492

<sup>65</sup> Abgeleitet aus Zimmermann et al. (2017): Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz. Agroscope Science Nr. 55. Ettenhausen; und Bretscher et al. (2018): Reduktionspotenziale von Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Nutztierhaltung. Agrarforschung Schweiz 9, 376-383

<sup>66</sup> THG-Emissionen der Kategorien 1A4c (Energieeffizienz landwirtschaftlicher Maschinen und Gebäude), 3 (Landwirtschaft) sowie 4B und 4C (THG-Bilanz der Acker- und Graslandnutzung).

<sup>67</sup> Die THG-Emissionen der Landwirtschaft sind proportional zum absoluten THG-Fussabdruck der Ernährung (16,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2020) eingezeichnet. Die Reduktionspotenziale sind aus den erwähnten wissenschaftlichen Studien grob abgeleitet und als Grössenordnung zu verstehen.

## Der grösste Reduktionsbeitrag resultiert aus einer gleichzeitigen Veränderung der Konsum- und Produktionsmuster.

Mit einer Ernährung, welche sich an den Empfehlungen der Schweizer Lebensmittelpyramide ausrichtet, können neben der Förderung der Gesundheit der Bevölkerung gleichzeitig der THG-Fussabdruck der Ernährung sowie weitere negative Umweltwirkungen mehr als halbiert werden. Mit der vollständigen Vermeidung von Lebensmittelabfällen, welche beim Konsum (inkl. Detailhandel und Gastronomie) auftreten, wäre sogar eine Reduktion von insgesamt 66 % möglich. Die Produktion passt sich dahingehend an, dass die ackerfähigen Flächen überwiegend<sup>68</sup> für die direkte menschliche Ernährung genutzt und die verbleibenden Tiere grundsätzlich mit Gras der natürlichen, nicht-ackerfähigen Grünlandflächen sowie Abfällen aus der Lebensmittelproduktion versorgt werden, sofern diese nicht für die menschliche Ernährung nutzbar gemacht werden können. Insgesamt könnte mit einer solchen Verschiebung der Konsum- und Produktionsmuster bei gleichbleibender Bevölkerungszahl der Selbstversorgungsgrad um 20 Prozentpunkte anwachsen<sup>69</sup>. Auf die landwirtschaftlichen THG-Emissionen der Schweiz bezogen liesse sich dadurch eine Reduktion um über einen Fünftel gegenüber dem aktuellen Stand erzielen<sup>70</sup> (Abbildung 6).

Ergänzend können die Emissionen in der Land- und Ernährungswirtschaft durch technische Optimierungen weiter gesenkt werden. Das realisierbare Potenzial bewegt sich dabei gemäss Erfahrungen aus Umsetzungsprojekten<sup>71</sup> zwischen 5 und 15 %. Bezogen auf die landwirtschaftliche Produktion geht es dabei um: Effizienzverbesserungen beim Herdenmanagement und der Fütterung (zusammengefasst unter Tierhaltung in Abbildung 6); ein möglichst verlustarmes Düngermanagement (Nährstoffeinsetzung); die Eindämmung des Verlusts an Bodenkohlenstoffvorräten insbesondere in Moorböden (Bodenkohlenstoff); und eine vollständige Substitution fossiler Brenn- und Treibstoffe durch erneuerbare Energien (Energienutzung). Letzteres betrifft auch die nachgelagerten Bereiche Verarbeitung und Handel.

<sup>68</sup> *Alternative Nutzungen gibt es, wenn dies im Rahmen der Fruchtfolge für die Pflanzengesundheit und die Bodenfruchtbarkeit oder für die Förderung der Biodiversität erforderlich ist.*

<sup>69</sup> Zimmermann et al. (2017): *Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz. Agroscope Science Nr. 55. Ettenhausen; unter Annahme eines Bevölkerungswachstums bis 2050 gemäss Referenzszenario bzw. Szenario A-00-2020 des BFS (Zunahme um 20 % gegenüber 2020) würde noch ein Netto-Selbstversorgungsgrad von rund 60 % resultieren.*

<sup>70</sup> Bretscher et al. (2018): *Reduktionspotenziale von Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Nutztierhaltung. Agrarforschung Schweiz 9, 376-383*

<sup>71</sup> U. a. in den Ressourcenprojekten *AgroCO2ncept Flaachtal und Punktesystem Klimaschutz IP-SUISSE.*

<sup>72</sup> Henzen et al. (2012): *Ressourcen- und Klimaeffizienz in der Landwirtschaft: Potenzialanalyse*

<sup>73</sup> Dupla. et al. (2021): *Topsoil organic carbon content shift from decrease to increase in western Switzerland cropland over past decades. Insights from large-scale on-farm study. Changes in topsoil organic carbon content in the Swiss leman region cropland from 1993 to present. Insights from large scale on-farm study. Geoderma, Volume 400, 115-125, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115125>*

<sup>74</sup> Bundesrat (2020): *Bodenstrategie Schweiz für einen nachhaltigen Umgang mit dem Boden*

<sup>75</sup> *Pfluglose Bodenbearbeitung alleine führt nicht zu Bodenkohlenstoffsequestrierung. Sie verlagert den Bodenkohlenstoff lediglich zwischen den Bodenschichten.*

<sup>76</sup> *Vgl. Faktenblatt Pflanzkohle in der Schweizer Landwirtschaft*

## Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz: Energieproduktion und C-Sequestrierung

Einerseits eröffnen sich der Landwirtschaft im Bereich der **Erzeugung von erneuerbaren Energien** zusätzliche Geschäftsfelder. So besteht beispielsweise Potenzial für die Erzeugung von Wärme und Strom aus Sonnenenergie auf landwirtschaftlichen Gebäuden oder auch in Kombination mit dem Produktionssystem, indem die Anlage gleichzeitig als Wetterschutz oder Beschattungssystem für landwirtschaftliche Kulturen dient. Weiter stellen auch die Biogasproduktion und thermochemische Umwandlungsprozesse (Pyrolyse) von organischen Nebenprodukten eine Möglichkeit zur Herstellung erneuerbarer Energien dar. Dabei ist das Kaskadenprinzip und die Standorteignung zu beachten. Gemäss Potenzialschätzungen ist eine Energieproduktion von rund 12 000 TJ möglich<sup>72</sup>. Dies entspricht von der Grössenordnung her annähernd dem aktuellen direkten Energiebedarf der Landwirtschaft.

Andererseits kann die Landwirtschaft bis zu einem gewissen Grad eine dauerhafte **Erhöhung der Kohlenstoffvorräte** in Böden und Biomasse herbeiführen<sup>73</sup>. Primäre Voraussetzung dafür ist der Schutz der Böden vor Überbauung und Versiegelung, denn nur so können Böden Kohlenstoff speichern bzw. aufbauen. Das Netto-Null-Ziel der Bodenstrategie Schweiz<sup>74</sup> fordert, dass ab 2050 in der Schweiz netto kein Boden mehr verloren geht. Zusätzlich wären folgende Massnahmen für die sogenannte C-Sequestrierung möglich: Agroforst, mehr und diversere Zwischenkulturen, konservierende Landwirtschaft als System<sup>75</sup> oder Eintrag von Pflanzkohle<sup>76</sup>. Die Potenziale hängen von der jetzigen Nutzung und vom aktuellen Bodenkohlenstoffvorrat ab. Da in den meisten Fällen (Ausnahme Pflanzkohle) eine Sättigung erreicht wird, kann nur während ein paar wenigen Dekaden zusätzlicher Kohlenstoff im Boden gespeichert werden. Die Massnahmen müssen ausserdem aufrechterhalten werden, um den späteren Verlust des gespeicherten Kohlenstoffes zu verhindern. Die Massnahmen sind ausserdem mit vielen Vorteilen für Boden und Umwelt verbunden (verbesserte Bodenqualität, erhöhte Biodiversität, verbessertes Wasserspeichervermögen, reduzierte Nitratauswaschung). Nur der Einsatz von Pflanzkohle ist noch mit grossen Unsicherheiten bezüglich seiner Auswirkungen auf den Boden verbunden. Da gewisse Massnahmen zu einer Reduktion der landwirtschaftlichen Produktion führen können, sollten die Flächen sehr gezielt ausgewählt werden. Insgesamt könnten durch die Umsetzung dieser Massnahmen auf gut einem Drittel der landwirtschaftlich genutzten mineralischen Ackerböden der Schweiz bis zur Sättigung pro Jahr schätzungsweise zwischen 0,5 und 0,7 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente gespeichert werden, was der Grössenordnung der aktuellen Emissionen der landwirtschaftlich genutzten organischen Böden entspricht.

### 3.2. Anpassung: Möglicher Umgang mit den Folgen des Klimawandels

Bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels stellen sich bei der konkreten Umsetzung diverse Herausforderungen. Einerseits ist der Klimawandel mit all seinen Folgen ein komplexer Prozess, der von vielen verschiedenen Agierenden beeinflusst wird. Entsprechend schwierig zu erstellen und mit einer gewissen Variationsbreite behaftet sind die Szenarien. Andererseits ist die Anpassung an den Klimawandel ein langfristiger, stets andauernder Prozess. Sogenannte «No regrets»-Massnahmen sind ein Mittel, um die Diskrepanz zwischen den langfristigen Zielen und den kurzfristigen Interessen zumindest vorerst teilweise zu überwinden. Ein solches Klimarisikomanagement bedeutet, dass klimabezogene Entscheidungen oder Massnahmen getroffen werden, die ohnehin sinnvoll sind, unabhängig davon, ob eine bestimmte Klimabedrohung in der Zukunft tatsächlich eintritt oder nicht<sup>77</sup> bzw. welches der Klimaszenarien eintritt<sup>78</sup>.

«No regrets»-Massnahmen zielen auf die Reduktion der Risiken beziehungsweise auf die Erhöhung der Resilienz ab und dienen so der Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Risiko und Resilienz sind konzeptuell miteinander verknüpft<sup>79</sup>. Die Exposition und die Vulnerabilität von Landwirtschaftsbetrieben, Lieferketten und des Ernährungssystems als Ganzes sollen minimiert und die Anpassungsfähigkeit und die Resilienz maximiert werden. Die Beurteilung von Anpassungsmassnahmen ist herausfordernd. Einerseits finden vielfältige Faktoren, wie beispielsweise der Betrachtungszeitraum, die erwarteten Veränderungen, die Systemgrenzen oder die Berücksichtigung erwünschter und unerwünschter Nebeneffekte, Eingang in die Beurteilung, andererseits spielen auch normative Aspekte bzw. Wertungen eine wichtige Rolle.

Eine Studie der ETHZ identifizierte wesentliche Elemente für ein resilientes Ernährungssystem<sup>80</sup>. Dazu gehören unter anderem die Versorgung mit einheimischen Lebensmitteln, Diversifizierung und Innovation, wirtschaftlicher Austausch mit dem Ausland, flexible Rahmenbedingungen sowie Solidarität und Kooperation zwischen den Agierenden des Ernährungssystems. Die Studie zeigte weiter auf, dass gewisse Elemente im aktuellen System nicht oder nur unzureichend vorhanden sind. So haben beispielsweise Verarbeitung und Detailhandel wenig Anreize, einen Teil der Risiken der Produzierenden zu übernehmen, da sie die Möglichkeit haben, die Produktionsausfälle mit Importen auszugleichen. Weiter sind viele der Agierenden der Meinung, dass die derzeitigen Mechanismen für die Widerstandsfähigkeit bezogen auf Trockenheit ausreichend sind. Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird also durch geringes Interesse, Interessenskonflikte und ungleiche Belastung unter den Agierenden im Ernährungssystem erschwert.

Im Bereich der Produktion arbeiten viele Studien entweder mit einer Risikomodellierung, um abzuschätzen, wie sich klimabedingte Anbaurisiken in Zukunft verändern werden, oder aber mit Schätzungen von Kosten-Nutzen-Verhältnissen von Anpassungsmassnahmen. Beide Ansätze sind mit Unsicherheiten behaftet, einerseits weil die Ergebnisse kleinräumig sehr unterschiedlich ausfallen können<sup>81</sup>, andererseits weil sie lediglich auf Annahmen basieren, die sich von der effektiven Entwicklung des Klimas und der Rahmenbedingungen (Subventionen, Veränderungen des Deckungsbeitrages einer Kultur usw.) unterscheiden können<sup>82</sup>. Daher bieten sich zunächst «No regrets»-Massnahmen zur Sicherung der Produktionsgrundlagen und zur Erhöhung der Resilienz der Betriebe an. Beispiele dafür sind eine konservierende Bodenbewirtschaftung, robuste Sorten oder Massnahmen zur Förderung der Biodiversität.

«No regrets» bedeutet aber nicht «no costs». Die Umsetzung von Anpassungsmassnahmen ist mit einer Umstellung des aktuellen Systems verbunden, sei dies bei der Produktion, der Verarbeitung oder dem Handel. Das Ausmass der nötigen Umstellung ist dabei abhängig vom prognostizierten Ausmass des Klimawandels bzw. der damit verbundenen Folgen. Grundsätzlich geht man von folgender Annahme aus: je umfassender bzw. tiefgreifender die mit der Massnahme herbeigeführte Umstellung, desto höher der entsprechende Nutzen. Bei geringen klimabedingten Risiken sollte das bestehende System in der Lage sein, mit ihnen umzugehen («Widerstehen»). Etwa durch die Installation von Bewässerungsinfrastruktur zur Überbrückung von kurzen Trockenperioden oder die Klimatisierung von Ställen zur Minderung von Hitzestress bei Nutztieren. Bei schwerwiegenderen Folgen des Klimawandels sind diese Optionen nicht mehr ausreichend und es werden Systemänderungen mit grösserem Nutzen wie beispielsweise die Umstellung des Produktionssystems oder Betriebsdiversifizierungen («Transformieren») notwendig, welche aufgrund der grösseren erforderlichen Umstellung auch entsprechend mehr Zeit benötigen. Während Massnahmen der Strategie «Widerstehen» oft mit zusätzlicher Beanspruchung natürlicher Ressourcen verbunden sind, weisen solche der Strategie «Transformieren» grosses Potenzial zur Nutzung von Synergien mit dem Klimaschutz auf.

<sup>77</sup> Siegel, P.B. (2010): "No Regrets' Approach to Decision-Making in a Changing Climate: Toward Adaptive Social Protection and Spatially Enabled Governance." *Expert Perspectives Series Written for the World Resources Report 2010–2011*. Washington, DC

<sup>78</sup> Heltberg et al. (2009): *Addressing human vulnerability to climate change: Toward a 'no-regrets' approach*. *Global Environmental Change*, Volume 19, Issue 1, pp 89–99

<sup>79</sup> Risiko wird als Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmass aufgefasst, wobei sich das Schadensausmass aus der Exposition und der Vulnerabilität zusammensetzt. Vulnerabilität wird als Mass für die Anfälligkeit eines Systems gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels verstanden. Je grösser

die möglichen Auswirkungen eines Stressors und je geringer die Anpassungsfähigkeit, desto höher die Vulnerabilität. Die Resilienz setzt sich zusammen aus der Widerstands-, der Anpassungs- und der Wandlungsfähigkeit eines Systems und beschreibt dessen Fähigkeit, Stresssituationen ohne anhaltende Beeinträchtigungen zu überstehen, sodass die Funktion des Systems weiterbestehen kann.

<sup>80</sup> Monastyrnaya, E. (2020): *Resilienz des Schweizer Ernährungssystems*. ETHZ

<sup>81</sup> Meier et al. (2018): *Changing risk of spring frost damage in grapevines due to climate change? A case study in the Swiss Rhone Valley*. *Int J Biometeorol* 62, 991–1002

<sup>82</sup> Tröltzsch et al. (2012): *Kosten und Nutzen von Anpassungsmassnahmen an den Klimawandel*



## 4 Grundsätze

Die Ernährungssysteme sind in Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt eingebettet und international verflochten. Es existieren unterschiedliche räumliche Dimensionen – von lokal bis global – und verschiedene Wechselwirkungen. Zudem sind mehrere Politikbereiche betroffen. Die nachfolgenden Grundsätze sollen die Agierenden im Umgang mit dieser Komplexität unterstützen und als Leitlinien bei der Umsetzung der Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung dienen. Insgesamt sollen günstige Rahmenbedingungen für die Vermeidung von Treibhausgasemissionen und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels geschaffen werden.

Entsprechend werden die Grundsätze der Strategie «Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz» sowie der «Langfristigen Klimastrategie der Schweiz» aufgegriffen und hinsichtlich des gesamten Ernährungssystems konkretisiert.

*(1) Bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels und bei der Vermeidung von Treibhausgasemissionen werden die Grundsätze der Nachhaltigkeit befolgt. Synergien sollen optimal genutzt werden.*

Anpassungsmassnahmen sollen komplementär zur Reduktion von THG-Emissionen umgesetzt werden. Ohne effektive Begrenzung des Klimawandels übersteigen die Auswirkungen die Anpassungsfähigkeit. Massnahmen mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis und zusätzlichen positiven Auswirkungen in anderen Bereichen sollen prioritär umgesetzt werden. Langfristige Vorteile sollen gegenüber kurzfristigen Nachteilen stärker gewichtet werden.

Die Rahmenbedingungen sind so zu gestalten, dass die Produktion, die Verarbeitung, der Handel und der Konsum von Lebensmitteln entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu einem möglichst geringen Treibhausgasausstoss führen und die Versorgung mit gesunden und nachhaltig produzierten Lebensmitteln auch in Zukunft sichergestellt ist. Sowohl bei der Anpassung als auch bei der Vermeidung gilt es, soziale, ökonomische und ökologische Konsequenzen von Massnahmen zu berücksichtigen. Allfällige Zielkonflikte zwischen den Nachhaltigkeitsbereichen müssen transparent gemacht und mit passenden technischen, politischen oder gesellschaftlichen Ansätzen gelöst bzw. entschärft werden.

Integrale Betrachtungen begünstigen das Erkennen von Synergien. Der One-Health-Ansatz bringt Human- und Veterinärmedizin sowie Umweltwissenschaften zusammen, um bessere Resultate für die Gesundheit von Menschen, Tieren und der Umwelt zu erzielen. Klimawandel und Biodiversitätsverlust interagieren vielfältig. Um sicherzustellen, dass unbeabsichtigte Wirkungen und Zielkonflikte die Krisen nicht verschärfen, sind eine Vielzahl aufeinander abgestimmter Vorgehensweisen sowie systemisches Denken und Handeln nötig. Massnahmen gegen den Klimawandel und den Biodiversitätsverlust können sich gegenseitig unterstützen. Beide Entwicklungen werden unter anderem von nicht nachhaltigen Produktions- und Konsummustern angetrieben. Die Agrarökologie orientiert sich an sozialen, kulturellen, politischen,

ökonomischen und ökologischen Prinzipien und wird als entscheidender Ansatz für die Erreichung der Transformation hin zu nachhaltigeren Ernährungssystemen angesehen<sup>83</sup>.

*(2) Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels und die Vermeidung von Treibhausgasemissionen sind gesamtgesellschaftliche Aufgaben. Alle Agierenden des Schweizer Ernährungssystems nehmen ihre Verantwortung wahr und initiieren Verbesserungen, welche sich sowohl im Inland wie auch im Ausland positiv auswirken.*

Politik und Verwaltung, Landwirtschaft und Wissenssystem (Forschung, Bildung, Beratung), die Bereitstellung von Produktionsmitteln, Verarbeitung, Handel, Gastronomie sowie der Konsum übernehmen gleichermaßen Verantwortung und leisten einen Beitrag zur raschen und effektiven Senkung der THG-Emissionen und zur Stärkung der Anpassungsfähigkeit und Resilienz des Ernährungssystems. Die Agierenden setzen sich gezielt für die benötigte Transformation des Ernährungssystems ein. Eine enge Zusammenarbeit erlaubt es ihnen, die entsprechenden Fähigkeiten zu bündeln und die Wirkung der Aktivitäten zu verstärken. Durch proaktives Handeln und Vorbereitung auf die bevorstehenden Entwicklungen lassen sich Chancen nutzen. Bezüglich Vermeidung ist sowohl die Reduktion des gesamten THG-Fussabdrucks der Ernährung als auch des inländischen Anteils relevant. Bezüglich Anpassung ist eine resiliente, d. h. diversifizierte und standortangepasste Nahrungsmittelversorgung anzustreben, welche die Ernährungssicherheit anderer Länder und Bevölkerungsgruppen nicht schmälert.

*(3) (Politik-) Entscheidungen werden mittels fundierter wissenschaftlicher Erkenntnisse vorbereitet. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sind Unsicherheiten und eine hohe Komplexität kein Grund zum Nichthandeln.*

Wissenschaftliche Erkenntnisse werden fortlaufend reflektiert und bei der Planung und Umsetzung von Massnahmen berücksichtigt. Dazu gehören Potenzialabschätzungen von technischen und organisatorischen Neuerungen, Analysen von Verhaltensänderungen sowie ex-ante Evaluationen von Politikinstrumenten. Bei Wissenslücken werden Fragen zuhanden der Forschung formuliert, um die Wissensbasis zu verbessern. Einerseits sind die Identifikation und Nutzung der relevanten Hebel im System wichtig, um einen zielorientierten Einsatz der vorhandenen Ressourcen zu ermöglichen. Andererseits sollen zeitnah kohärente Schritte in die nötige Richtung getan werden. Dabei gilt es, Pfadabhängigkeiten zu beachten und Barrieren für spätere Schritte zu vermeiden. Technische Lösungen, die in der Zukunft womöglich umsetzbar sind, sollen die Agierenden nicht daran hindern, aktuell bekannte Lösungsansätze umzusetzen. Die Fortschritte bei der Anpassung und der Vermeidung werden regelmässig erfasst. Allfälliger Bedarf für Nachbesserungen wird aufgezeigt und angegangen.

<sup>83</sup> Vgl. unter anderem die Antworten des Bundesrats auf die Interpellationen 21.3913 und 21.4407.



# 5 Vision und Ziele

Die Vision zeigt das gewünschte Bild des Ernährungssystems der Schweiz über die gesamte Wertschöpfungskette. Zur Erreichung der Vision werden Ober- und Teilziele definiert. Diese sind aus der langfristigen Klimastrategie der Schweiz, der Strategie Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz und der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 abgeleitet und entsprechen dem Zukunftsbild des Bundesratsberichts zur zukünftigen Ausrichtung der Agrarpolitik.

## 5.1. Vision

Ausgehend von Artikel 104 und 104a der Bundesverfassung zur Ernährungssicherheit verfolgt die Schweiz für das Ernährungssystem folgende Vision:

Das Schweizer Ernährungssystem ist von der Produktion bis zum Konsum nachhaltig. Der Berücksichtigung der Belastbarkeitsgrenzen der globalen Ökosysteme, der Befriedigung der Grundbedürfnisse der Menschen und der Verteilungsgerechtigkeit innerhalb und zwischen den Generationen werden dabei besonders Rechnung getragen. Das Ernährungssystem verfügt über eine hohe Anpassungsfähigkeit und Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels. Gleichzeitig nutzt es seine Potenziale zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und gleicht die restlichen Treibhausgasemissionen soweit wie möglich aus. Es leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur Ernährungssicherheit und zum Ziel, die Treibhausgasemissionen in der Schweiz bis 2050 auf Netto-Null zu senken.

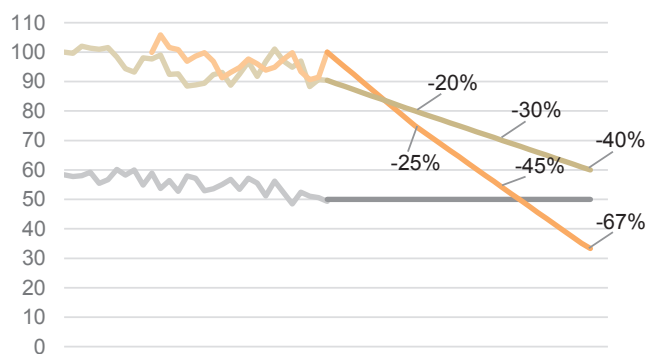
## 5.2. Oberziele

Mit Zeithorizont 2050 verfolgt die Schweiz für das Ernährungssystem übereinstimmend mit den bundesrätlichen Strategien im Bereich Klima die folgenden Zielsetzungen:

(1) Die inländische landwirtschaftliche Produktion erfolgt klima- und standortangepasst: Sie trägt mindestens 50 % zum Nahrungsmittelbedarf der Bevölkerung in der Schweiz bei und berücksichtigt dabei das Produktionspotenzial des Standortes sowie die Tragfähigkeit der Ökosysteme<sup>84</sup>.

(2a) Die Bevölkerung in der Schweiz ernährt sich gesund und ausgewogen sowie umwelt- und ressourcenschonend: Die Ernährung entspricht den Empfehlungen der Schweizer Lebensmittelpyramide, und der Treibhausgas-Fussabdruck der Ernährung pro Kopf ist gegenüber 2020 um mindestens zwei Drittel reduziert<sup>85</sup>.

(2b) Die Schweizer Landwirtschaft ist klimafreundlich: Die Treibhausgasemissionen der landwirtschaftlichen Produktion im Inland sind gegenüber 1990 um mindestens 40 % reduziert<sup>86</sup>. Die restlichen Emissionen werden soweit wie möglich ausgeglichen.



	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
(1) Minimaler Beitrag der Inlandproduktion zur Nahrungsmittelversorgung [in %]	58.3	58.9	53.4	49.3	50	50	50
(2a) Maximaler THG-Fussabdruck der Ernährung pro Kopf [in t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten] <sup>87</sup>		1.9	1.8	1.9	1.5 <sup>88</sup>	1.1	0.6
(2b) Maximale THG-Emissionen Landwirtschaft [in Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalenten] <sup>89</sup>	8.2	8.0	7.6	7.4	6.5	5.7	4.9

Abbildung 7: Bisherige Entwicklung (hell), Zielpfade (dunkel) und Etappenziele für das Ernährungssystem: prozentuale Veränderung gegenüber 1990 bzw. 2020 (Grafik) und absolute Werte (Tabelle)

<sup>84</sup> Bis ein adäquater Indikator bereitsteht, wird die Zielerreichung vorübergehend näherungsweise auf der Basis Selbstversorgungsgrad netto gemäss statistischen Erhebungen und Schätzungen des SBV festgestellt. Es wird von einem Bevölkerungswachstum gemäss Referenzszenario bzw. Szenario A-00-2020 des BFS ausgegangen. Die Berücksichtigung der ökologischen Tragfähigkeit der Ökosysteme wird anhand der Umweltziele Landwirtschaft beurteilt.

<sup>85</sup> Die Einhaltung der Schweizer Lebensmittelpyramide soll aufgrund von Verzehrdaten überprüft werden. Der Treibhausgas-Fussabdruck der Endnachfrage nach Lebensmitteln gemäss Umweltgesamtrechnung wird durch ständige Wohnbevölkerung gemäss Bevölkerungsstatistik geteilt. Das Ziel entspricht einer absoluten Reduktion des THG-Fussabdrucks um 60 % bei einem Bevölkerungswachstum gemäss Referenzszenario bzw. Szenario A-00-2020 des BFS. Das Ziel bezieht sich auf die aktuellen Berechnungsgrundlagen der Umweltgesamtrechnung für Haushalte; bei grösseren Änderungen wird die Zielsetzung überprüft und gegebenenfalls angepasst.

<sup>86</sup> Umfasst die Treibhausgasemissionen der Kategorien 1A4c (Energienutzung land-

wirtschaftlicher Maschinen und Gebäude) und 3 (Landwirtschaft) sowie 4B und 4C (THG-Bilanz der Acker- und Graslandnutzung; gleitender Mittelwert über fünf Jahre) gemäss Treibhausgasinventar (vgl. Abbildung 3). Das Ziel bezieht sich auf die aktuellen Berechnungsgrundlagen des Treibhausgasinventars; bei grösseren Änderungen wird die Zielsetzung überprüft und gegebenenfalls angepasst.

<sup>87</sup> Die Zahlen wurden ausgehend von den Emissionen im Jahr 2020 gemäss aktuellem Stand der Umweltgesamtrechnung abgeleitet und sind gewissen Änderungen unterworfen; sie dienen als Grössenordnung; massgebend sind in erster Linie die prozentualen Reduktionsziele.

<sup>88</sup> Etappenziel 2030 für den THG-Fussabdruck der Ernährung entsprechend der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 (-25 % ggü. 2020).

<sup>89</sup> Die Zahlen wurden ausgehend von den Emissionen im Jahr 1990 gemäss aktuellem Stand des nationalen Treibhausgasinventars abgeleitet und sind gewissen Änderungen unterworfen; sie dienen als Grössenordnung; massgebend sind in erster Linie die prozentualen Reduktionsziele.

Die Ziele sind komplementär und miteinander vernetzt. Das Ambitionsniveau ist so gewählt, dass die Produktionsgrundlagen sowohl im Inland als auch in den Importländern langfristig gesichert werden und netto keine zusätzliche Verlagerung von negativen Auswirkungen ins Ausland erfolgt. Der Weg zur Zielerreichung führt über 10-Jahres-Etappen (vgl. Abbildung 7), wobei die Massnahmenpläne und Etappenziele aufeinander abgestimmt werden. Zur Zielerreichung sind Massnahmen sämtlicher Politikbereiche rund um das Ernährungssystem erforderlich. Um eine Transformation des Ernährungssystems hin zu mehr Nachhaltigkeit zu erreichen, ist es wichtig, dass die Massnahmen aller Ebenen entlang der Wertschöpfungskette aufeinander abgestimmt sind.

Der Grad der Zielerreichung soll periodisch aufgezeigt und kommuniziert werden. Wird der Zielpfad verlassen, sind die Massnahmen in den Folgeetappen entsprechend anzupassen; dies im Bewusstsein um die Trägheit des Systems.

### 5.3. Teilziele

Die beschriebenen Oberziele sollen über die nachfolgenden Teilziele erreicht werden (vgl. Abbildung 8). Die Teilziele sind – zusammen mit dem Schutz des Kulturlandes und dem Erhalt einer hohen Biodiversität – Voraussetzung für das Erreichen der Oberziele. Entsprechend soll die Entwicklung der Zielerreichung bei den Teilzielen ebenfalls periodisch verfolgt werden. Dies soll es erlauben, allfälligen Handlungsbedarf präziser zu erkennen und anzugehen.

#### Ressourcenschonende Konsummuster erreichen



Gemäss Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 soll sich bis 2030 mindestens ein Drittel der Bevölkerung entsprechend den Empfehlungen der Schweizer Lebensmittelpyramide nachhaltig, gesund und ausgewogen ernähren.

Langfristig soll der Anteil der Bevölkerung, der sich gemäss den Schweizer Ernährungsempfehlungen ernährt, weiter steigen. Die Wahlfreiheit der Konsumierenden soll weiterhin respektiert werden.

Eine wichtige Grundlage zur Erreichung dieses Ziels sind nachhaltige Ernährungsumgebungen<sup>90</sup>. Dazu gehören u. a. die Transformation des Angebots von Gastronomiebetrieben sowie des Einzelhandels, die Bewerbung gesunder und ressourcenschonender Lebensmittel und Mahlzeiten, Transparenz bezüglich der Folgen von Produktion und Konsum von Lebensmitteln sowie die Berücksichtigung der Umwelt- und Sozialkosten bei der Preisbildung (Kostenwahrheit<sup>91</sup>).

<sup>90</sup> Ernährungsumgebungen umfassen alle Faktoren, welche die Art und Weise des Zugangs zu Lebensmitteln beeinflussen. Die Ernährungsumgebungen beinhalten zum einen Orte wie Geschäfte oder Märkte, wo Menschen Lebensmittel kaufen. Sie beziehen sich auch darauf, wie leicht verfügbar (Entfernung oder Zeit, um dorthin zu gelangen) und erschwinglich Lebensmittel sind (Preis), sowie auf die Sicherheit und Qualität der verfügbaren Lebensmittel. Darüber hinaus beeinflussen Lebensmittelmkteting und Werbung, welche Lebensmittel ausgewählt werden.

<sup>91</sup> Vgl. Schwerpunkt 4.1.1, Stossrichtung a in der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 und Handlungsfeld 3 des Postulatsberichts «Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik».

#### Food Waste minimieren



Vermeidbare Lebensmittelverluste<sup>92</sup> müssen auf allen Stufen der Wertschöpfungskette minimiert werden. Gemäss Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030 und Aktionsplan gegen die Lebensmittelverschwendung sollen die vermeidbaren Lebensmittelverluste pro Kopf bis 2030 im Vergleich zu 2017 halbiert und gleichzeitig die grösstmögliche Reduktion der Umweltwirkung erreicht werden. Bis 2050 wird eine Reduktion der Lebensmittelverluste um insgesamt drei Viertel pro Kopf angestrebt.

Vermeidbare Lebensmittelverluste umfassen u. a. Ernteverluste, aufgrund von Normanforderungen aussortiertes Obst und Gemüse, Überproduktion, Nebenprodukte der Verarbeitungsindustrie, Lagerungsverluste oder Essensreste im Handel, in der Gastronomie und den Haushalten. Sofern eine Nutzung für den menschlichen Verzehr nicht mehr möglich ist, soll in erster Linie eine Verwendung in der Tierfütterung und in zweiter Linie in der Energiegewinnung oder der Kompostherstellung angestrebt werden.

#### Handelsbeziehungen nachhaltig ausrichten



Gemäss Artikel 104a BV sollen die grenzüberschreitenden Handelsbeziehungen zur nachhaltigen Entwicklung der Land- und Ernährungswirtschaft im In- und Ausland beitragen. Die Importe von Lebensmitteln sollen dementsprechend einen geringen THG-Fussabdruck aufweisen und aus nachhaltigen und vielfältigen Quellen bzw. Produktionsstätten bezogen werden. Dadurch können die globalen natürlichen Ressourcen und Produktionsbedingungen schonend und effizient genutzt und das Risiko für klimabedingte Lieferengpässe gesenkt werden.

Auch der THG-Fussabdruck importierter Vorleistungen soll minimiert werden: Dies betrifft etwa die Verwendung von Futtermitteln, die in Konkurrenz zur menschlichen Ernährung stehen, den Einsatz von Mineraldüngern, die nicht fossilfrei hergestellt werden, und Erdensubstrate und Setzlinge in Töpfen, die Torf enthalten.

<sup>92</sup> Vermeidbare Lebensmittelverluste umfassen die essbaren Anteile der Gesamtheit der für den menschlichen Verzehr bestimmten Lebensmittel, welche nicht durch Menschen verzehrt werden.

## Produktionsportfolios optimieren



Im Sinne der Ressourceneffizienz folgt die landwirtschaftliche Produktion dem Prinzip der Flächennutzung für Lebensmittel statt für Tierfutter: Auf ackerfähigen Flächen werden gesunde und nachhaltig produzierte pflanzliche Produkte in erster Linie für die direkte menschliche Ernährung angebaut. Das Grasland ausserhalb der Ackerfläche sowie die unvermeidbaren Verluste aus der Lebensmittelherstellung werden als Futterquelle für Rindvieh und weitere Raufutter verzehrende Nutztiere sowie Schweine und Geflügel genutzt.

Die im Pflanzenbau verwendeten Anbausysteme, Kulturen und Sorten sind divers und robust (vgl. Strategie Pflanzenzüchtung 2050) und nutzen die Vorteile von ausgewogenen Fruchtfolgen bzw. Mischkulturen. In der Tierzucht und -produktion wird der Fokus auf eine gute Gesundheit, eine hohe Nutzungsdauer und hohe Futtereffizienz gelegt (vgl. Strategie Tierzucht 2030). Die angebauten Kulturen und gehaltenen Tiere bzw. die Produktionssysteme und die Bewirtschaftung sind an die lokalen Gegebenheiten und an die sich verändernden Klimabedingungen angepasst, wodurch die Umwelt entlastet und die Resilienz der Landwirtschaftsbetriebe gegenüber zunehmenden Witterungsschwankungen und Extremereignissen erhöht ist.

## Tier- und Pflanzenernährung verlustarm gestalten



Die Nährstoffverluste in die Umwelt gehen auf ein Niveau zurück, das mit den jeweilig betroffenen standortspezifischen ökologischen Belastbarkeitsgrenzen<sup>93</sup> vereinbar ist.

Dünger und Futtermittel werden effizient und sparsam eingesetzt und fördern das Pflanzenwachstum bzw. die Tierproduktion optimal. Verluste bzw. Emissionen in die Umwelt werden möglichst vermieden.

## Wasserressourcen schonend bewirtschaften



Regionale Planungen für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen beziehen das prognostizierte lokale Dargebot, die Möglichkeiten der Wasserspeicherung, die Verteilung und die Wahrung der ökologischen Funktionen der Gewässer mit ein. Sie schaffen die Voraussetzung für eine nachhaltige Wassernutzung. Die Sicherstellung einer standortangepassten landwirtschaftlichen Produktion wird in diesen Planungen angemessen berücksichtigt.

Die Wahl der Kulturen, Sorten und Produktionssysteme sowie die Tierdichte orientieren sich am nachhaltig nutzbaren Wasserdargebot, und die Bewässerung erfolgt sparsam und effizient. Dadurch wird der landwirtschaftliche Wasserverbrauch möglichst geringgehalten.

## Bodenfruchtbarkeit erhalten und Kohlenstoffspeicherung erhöhen



Für eine langfristige Ertragssicherheit ist die Bodenfruchtbarkeit zentral. Sie wird, wo nötig, verbessert und erhalten. Bodenverdichtung, Bodenerosion und Schadstoffeinträge werden vermieden. Die bereits in den Böden vorhandenen Kohlenstoffvorräte werden langfristig erhalten und wo nötig oder möglich erhöht. Spezielles Augenmerk gilt dem Schutz und der nachhaltigen Bewirtschaftung von organischen Böden, weil diese besonders hohe Kohlenstoffvorräte aufweisen.

Durch die verbreitete Anwendung der konservierenden Bewirtschaftung und einem gezielten Humus-Management wird die Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität der Böden verbessert. Überdies können die Erosionsanfälligkeit bei Starkniederschlägen und Ertragsausfälle bei Trockenheit reduziert werden. Insgesamt soll die Kohlenstoffbilanz auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche (C-Senken minus C-Verluste) positiv sein.

## Energiebedarf reduzieren und erneuerbare Energien stärken



Durch den optimalen Einsatz energieeffizienter Maschinen und Geräte und die energetische Optimierung der Gebäude wird der Gesamtenergieverbrauch reduziert. Fossile Brenn- und Treibstoffe werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette durch erneuerbare Energien ersetzt.

Die Land- und Ernährungswirtschaft nutzt die nachhaltigen Potenziale zur Produktion erneuerbarer Energien. Die Sonnenenergienutzung erfolgt primär auf bestehenden Gebäudedeckflächen. Biomasse wird im Sinne des Kaskadenprinzips nach Möglichkeit zunächst mehrfach stofflich und schliesslich energetisch verwertet. Insgesamt soll die Landwirtschaft mengenmässig mehr erneuerbare Energie erzeugen als sie an direkter Energie verbraucht.

<sup>93</sup> Die standortspezifischen ökologischen Belastbarkeitsgrenzen orientieren sich an den Umweltzielen Landwirtschaft (UZL).

Die Teilziele stimmen mit den Stossrichtungen des Bundesratsberichts zur zukünftigen Ausrichtung der Agrarpolitik überein. Abbildung 8 fasst die Teilziele zusammen und stellt sie zueinander in Bezug. Die Teilziele sind zwei verschiedenen Handlungsebenen zugeordnet: Auf der ersten Handlungsebene finden sich die Ziele, welche alle Bereiche des Ernährungssystems systemisch betreffen. Die zweite Handlungsebene umfasst darauf aufbauende ergänzende Handlungsbereiche zur Zielerreichung. Zusammen ergeben sie ein möglichst klimafreundliches und -resilientes Ernährungssystem. Die Erreichung der Teilziele in der zweiten Handlungsebene soll nicht durch Massnahmen erfolgen, welche die Erreichung der Teilziele in der ersten Handlungsebene behindern.

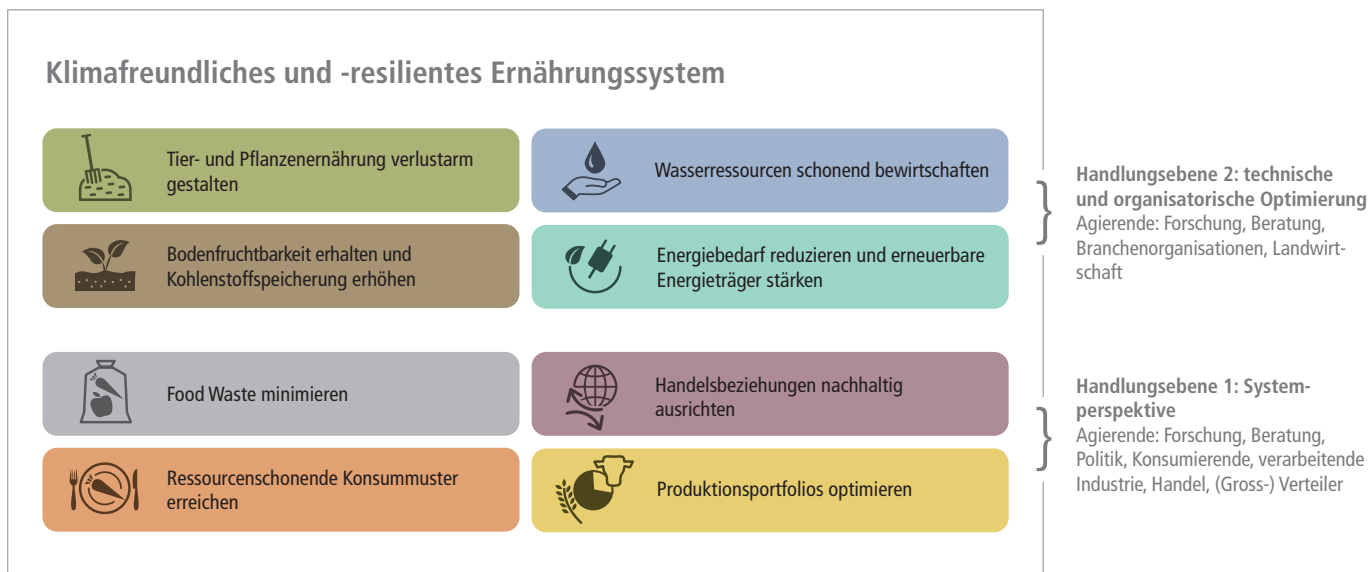


Abbildung 8: Konzeptionelle Darstellung eines klimafreundlichen und -resilienten Ernährungssystems mit den beiden Handlungsebenen (die Bausteine entsprechen den acht Teilzielen der Strategie).

## 6 Stossrichtungen

Die folgenden Stossrichtungen stellen Ansatzpunkte dar, um Massnahmen zur Zielerreichung zu formulieren (vgl. Abbildung 9). Sie knüpfen an die bestehenden Aktivitäten im Rahmen der Vertiefungsbereiche der «Klimastrategie Landwirtschaft» aus dem Jahr 2011 an.

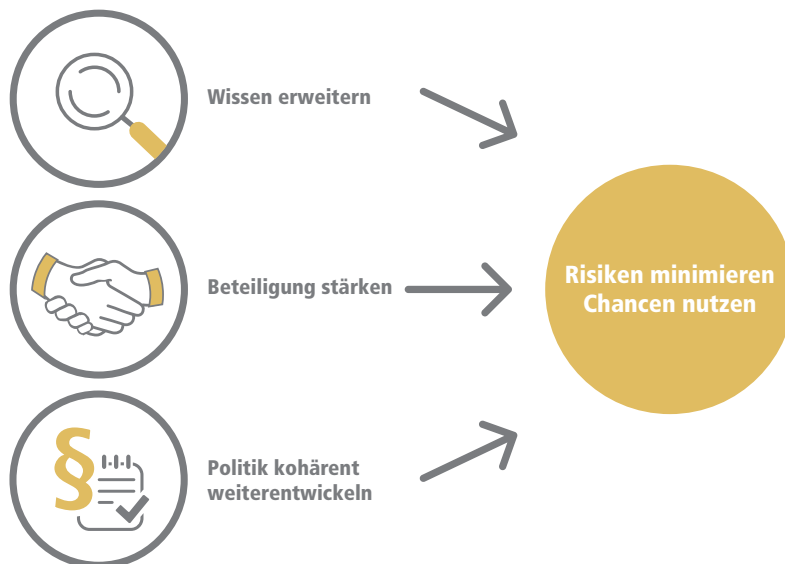


Abbildung 9: Strategische Stossrichtungen und Zweck der «Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050».

### Wissen erweitern

Die wissenschaftlichen Grundlagen zur gezielten Minderung und Anpassung sowie das Monitoring zu den Entwicklungen der Ziele sind permanent zu verbessern. Durch ausreichende Ressourcen für Forschung und Beratung soll sichergestellt werden, dass die betreffenden Aktivitäten des Bundes, der Kantone und auch von Privaten sich verstärkt dem Schwerpunkt Klima widmen können, insbesondere in den folgenden Bereichen:

- Wirksamkeits- und Folgenabschätzungen, die es der Politik erlauben, Massnahmen gezielt einzusetzen und effizient auf einander abzustimmen und einen wirksamen Massnahmenmix zu bestimmen;
- Effektive Wege, um Konsumierenden die Umwelt- und Gesundheitsfolgen der Ernährung aufzuzeigen, sodass sie gut informierte und verantwortungsvolle Kaufentscheidungen treffen können;
- Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf das Ernährungssystem und seine Agierenden und des Nutzens von Anpassungsmassnahmen sowie Stärkung des Risikomanagements;
- Definition und Veranschaulichung von «best practices» und Etablieren eines Benchmarksystems für eine klima-, wasser- und biodiversitätsschonende standortangepasste landwirtschaftliche Produktion.

Die transdisziplinäre Forschung zur Transformation des Ernährungssystems muss gestärkt werden. Entsprechend sollen Versuche respektive Pilotstudien und Demonstrationsprojekte durchgeführt werden. Die Berufsbildung in der Land- und Ernährungswirtschaft ebenso wie die Beratung sollen das Klima und die ökologisch erforderlichen Voraussetzungen für eine nachhaltige Produktion zu einem integralen Bestandteil machen, um das vorhandene Wissen unter den Agierenden an den neuen Herausforderungen auszurichten und aktuell zu halten. In der allgemeinen Bevölkerung soll zudem das Wissen rund um die Ernährung und deren Wirkung auf die Gesundheit und die Nachhaltigkeit mit geeigneten Massnahmen verbessert werden.

Bei der raschen Verbreitung von Wissen kommt insbesondere der Forschung, der Lehre und der Beratung eine tragende Rolle zu.

### Beteiligung stärken

Für eine erfolgreiche Transformation der Land- und Ernährungswirtschaft müssen alle Agierenden am selben Strang und in dieselbe Richtung ziehen. Ein gemeinsames Lernen von Politik, Forschung, Praxis und Konsumierenden ist zentral. Um dies zu gewährleisten, braucht es:

- einen intensiven Austausch, effiziente Kommunikation und verstärkte Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen, Gemeinden und Städten, öffentlichem und privatem Sektor, Praxis, Beratung und Forschung, allen Gliedern der Wertschöpfungskette sowie der Bevölkerung;



- Bildungsmaßnahmen sowie Informationskampagnen, die sich an alle Agierende im Ernährungssystem und die Gesellschaft als Zielpublikum richten. Sie sollen ausserdem in Kombination mit weiteren Massnahmen angewandt werden, um deren Wirkung zu erhöhen. Zudem sollen sie auch mögliche Beiträge der Agierenden aufzeigen.

Die durch die Forschung im Austausch mit der Praxis erarbeiteten technischen und organisatorischen Neuerungen sollen rasch in der Praxis angewendet werden. Entscheidungsprozesse sollen die Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung berücksichtigen und auf allen Ebenen unterstützen. Parallel werden in partizipativen Prozessen Lösungen gesucht für Agierende, welche durch diese Entscheide beeinträchtigt werden. Die erarbeiteten Lösungsansätze sind im Rahmen bestehender und allenfalls neuer Programme und Instrumente umzusetzen.

In dieser Stossrichtung werden alle Agierende des Ernährungssystems dazu aufgefordert, sich zu engagieren und ihren Beitrag zur Zielerreichung zu leisten. Das gemeinsame Lernen und Anwenden stehen im Zentrum.

### Politik kohärent weiterentwickeln

Fortschrittliche und integrative Rahmenbedingungen<sup>94</sup> bilden die Grundlage, um den benötigten raschen Wandel in Richtung der aufgezeigten Ziele zu schaffen. Dazu gehören:

- sektorübergreifende Richtlinien und Vorgaben, die der Gesundheit von Menschen und Tieren sowie der Tragfähigkeit der Ökosysteme Rechnung tragen sowie die Abhängigkeiten zwischen Massnahmen widerspiegeln und deren Gesamtwirkung optimieren;
- konsequente Förderung resilienter Produktionssysteme («No regrets»-Massnahmen);
- zielgerichtete Preispolitik, welche auf die Internalisierung der externen Kosten, die mit der Bereitstellung und Entsorgung der Produkte verbunden sind, hinwirkt;
- Abstimmung mit der internationalen Politik zur gegenseitigen Unterstützung der Klimaschutzanstrengungen.

Die Politiken und Instrumente rund um das Ernährungssystem sollen auf ihre Klimawirkung überprüft und so angepasst werden, dass sich Produktion, Verarbeitung, Handel und Konsum in Richtung des Netto-Null-Ziels für Treibhausgasemissionen bewegen und die Resilienz des Ernährungssystems gestärkt ist («Klimafolgeabschätzung»).

Mit dieser Stossrichtung werden insbesondere die Politik und die Verwaltung angesprochen.

Die Anwendung in der Praxis ist ein Resultat der oberen drei Stossrichtungen und stellt einen iterativen Prozess dar. Das Monitoring und die Forschung führen zu Verbesserungen, welche ihrerseits wieder implementiert werden. Innovation, Digitalisierung, kreative Ansätze und neue Ideen im Sinne der hier beschriebenen Ziele und Grundsätze sind Ausdruck einer agilen und zukunftsorientierten Land- und Ernährungswirtschaft. Bestehende Instrumente, die diesen Zielen zuwiderlaufen, werden reformiert. Nachhaltige Praktiken und stabile Handelsbeziehungen reduzieren Produktions- und Versorgungsrisiken. Mit einer verstärkten Nachfrage nach pflanzlichen und nachhaltig hergestellten tierischen Proteinen sowie dem bereits heute erkennbaren Trend zu regionalen Produkten ergeben sich für die landwirtschaftliche Produktion neue Chancen. Der Anbau neuer Kulturen bedient eine vielseitige Nachfrage nach pflanzlichen Alternativen. Weitere Möglichkeiten ergeben sich bezüglich vertikaler Integration in die regionalen Wertschöpfungsketten, wie beispielsweise die Verarbeitung auf dem Hof und der Direktverkauf im Hofladen oder in regionalen Verkaufsstrukturen. Mehrwertstrategien auf Basis von klimaschonenden Angeboten sollen ausgedehnt und am Markt in Wert gesetzt werden.

<sup>94</sup> Unter *integrativen Rahmenbedingungen* verstehen wir Rahmenbedingungen, welche die Dimensionen der Nachhaltigkeit gleichermaßen berücksichtigen und unter welchen die jeweiligen Betroffenen die Möglichkeit haben mitzugestalten.

