

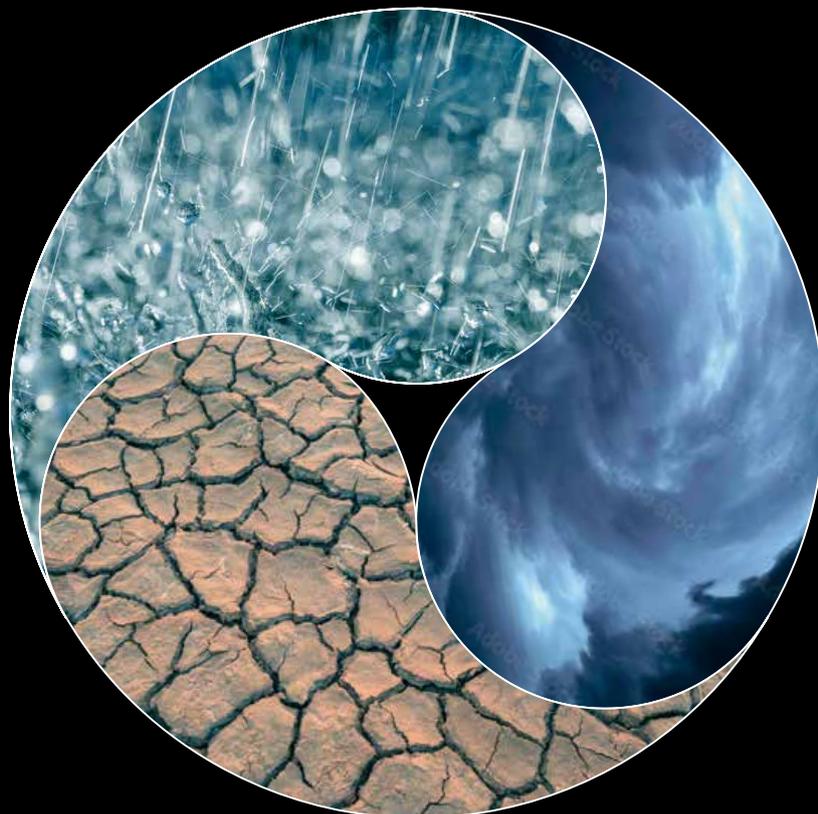
# **Klimawandel, Landwirtschaft und die Rolle der Biotechnologie**

**Bericht der Eidgenössischen**

**Ethikkommission für die**

**Biotechnologie im**

**Ausserhumanbereich (EKAH)**



Zusammenfassung	3	3	Technische Optionen in der Landwirtschaft und ihre ethische Bewertung	20
1 Ausgangslage	5			
1.1 Klimawandel	5	3.1	Optionen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (Mitigation)	21
1.2 Völkerrechtliche Antwort auf den Klimawandel	6			
1.3 Fokus des Berichts	8	3.1.1	Reduktionsoptionen in der Nutztierhaltung	21
1.4 Aufbau des Berichts	9	3.1.2	Ethische Bewertung der Reduktionsoptionen in der Nutztierhaltung	23
2 Ethische Überlegungen zum Verhältnis Klimawandel und Landwirtschaft	11	3.1.3	Transformation des Ernährungssystems als realistische Perspektive	24
2.1 Der normative Status des 1,5 Grad-Ziels	11	3.1.4	Reduktionsoptionen in Ackerbau und Bodenbewirtschaftung	25
2.1.1 Unsicherheiten bezüglich der Zielerreichung	11	3.1.5	Ethische Bewertung der Reduktionsoptionen in Ackerbau und Bodenbewirtschaftung	25
2.1.2 Angemessenheit von Massnahmen	11	3.2	Optionen zur Anpassung an den Klimawandel (Adaptation)	26
2.2 Das Reduktionsziel der Landwirtschaft und seine ethische Bewertung	14	3.2.1	Gentechnische Ansätze zur Adaptation von Nutzpflanzen	26
2.2.1 Dringlichkeit der Massnahmen	14	3.2.2	Ethische Bewertung der gentechnischen Adaptationsansätze	27
2.2.2 Negativemissions-technologien (NET) als Kompensationsoption	14	4	Ethische Überlegungen zur politischen Umsetzbarkeit	29
2.2.3 Ethische Bewertung der NET	15	5	Handlungsbedarf aus ethischer Sicht	32
2.2.4 Zum Sonderstatus der Landwirtschaft	15	5.1	Reduktionsziele der Landwirtschaft	32
2.2.5 Unabdingbare Aufgaben der Landwirtschaft	16	5.2	Anpassungsziele der Landwirtschaft	33
2.2.6 Wie verhalten sich die unabdingbaren Aufgaben der Landwirtschaft zum 1,5 Grad-Ziel?	18	5.3	Politische Verantwortung	33
2.2.7 Was bedeutet dies für den Sonderstatus der Landwirtschaft?	19			



# Zusammenfassung

Die Schweiz hat sich im Pariser Übereinkommen völkerrechtlich verpflichtet, das 1,5 Grad-Ziel und das Netto-Null-Ziel zu erreichen. Unabhängig von dieser völkerrechtlichen Verpflichtung hat die Schweiz angesichts der wissenschaftlichen Schadensszenarien des Klimawandels eine moralische Verpflichtung, diese Ziele zu erreichen. Daher muss die Schweiz einen angemessenen Beitrag zur Begrenzung der globalen Erwärmung leisten. «Angemessen» impliziert auch: Die Schweiz muss entsprechend ihrer Fähigkeiten mehr leisten als andere, weil sie es kann und weil die Schadensszenarien bei Nichterreichen des 1,5 Grad-Ziels inakzeptabel sind. Gleichzeitig muss die Ernährungssicherheit in der Schweiz und global langfristig gesichert werden. «Ernährungssicherheit» bedeutet, dass alle Menschen im Sinne des Rechts auf angemessene Ernährung Zugang zu hinreichender Nahrung haben.

Die Langfristige Klimastrategie der Schweiz legt als Ziel fest, bis 2050 mindestens 40% der in der Landwirtschaft anfallenden Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) zu reduzieren. Als

Minimalziel ist dies wesentlich weniger als in allen anderen relevanten Bereichen. Damit wird der Landwirtschaft ein Sonderstatus eingeräumt, der sich ethisch nur rechtfertigen lässt, wenn technisch nicht mehr möglich oder politisch nicht mehr umsetzbar ist. Für beides gibt es aus Sicht der EKAH keine hinreichenden Gründe. Der Sonderstatus der Landwirtschaft kann nicht gerechtfertigt werden und das gegenwärtig politisch festgelegte Reduktionsziel ist daher ethisch gesehen unzureichend.

Eine Reduktion auf null THG-Emissionen scheint dagegen nicht möglich zu sein, auch nicht, wenn man auf die Nutztierhaltung, aus der ein Grossteil der Emissionen stammt, und damit – neben dem Import tierischer Produkte – auch auf den Import von Futtermitteln sowie den Anbau von Futtermitteln in der Schweiz vollständig verzichten würde. Es bleibt aufgrund von Düngemitteln und der Bodenbewirtschaftung auf jeden Fall ein «Rest» an THG-Emissionen. Diese müssen mit Blick auf das Netto-Null-Ziel mittels Negativemissionstechnologien (NET) kompensiert werden.



Allgemein gilt, dass jene Massnahmen zu ergreifen sind, die mit Blick auf das Ziel am erfolgversprechendsten – und das heisst am effizientesten und effektivsten – sind. Diesbezüglich bestehen gegenüber den NET gerechtfertigte Vorbehalte. Insbesondere ist fraglich, ob sie genügend schnell entwickelt und implementiert werden können und ob sie über ausreichende Leistungsfähigkeit verfügen werden. Gleichzeitig wird man wohl dennoch auf sie angewiesen sein, um das Netto-Null-Ziel erreichen zu können. Aus ethischer Sicht bedeutet dies, die NET angesichts der Dringlichkeit der Klimaziele möglichst rasch und international abgestimmt zu entwickeln. Dabei soll man aber angesichts der Unsicherheit, die mit NET verbunden sind, den Mitigationsprozess insgesamt so gestalten, dass am Ende die kleinstmögliche Menge an THG-Emissionen mittels NET kompensiert werden muss. Was die Landwirtschaft betrifft, führt in dieser Lage nichts daran vorbei, die Anzahl Nutztiere global und national erheblich zu reduzieren und mehr pflanzliche Nahrung für den menschlichen Konsum anzubauen. Dies auch dann, wenn es möglich sein sollte, die THG-Emissionen aus der

Nutztierhaltung unter anderem durch gentechnische Verfahren bis zu einem gewissen Mass zu verringern.

Mit Blick auf die Anpassung an den Klimawandel sind die Massnahmen so zu treffen, dass die nationale und globale Ernährungssicherheit kurz- und langfristig möglichst gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach der Relevanz der gentechnischen Verfahren im Bereich der Nutzpflanzenzüchtung. Ungeachtet ihres Potenzials erscheint es gegenwärtig als eher unwahrscheinlich, dass diese Technologien angesichts der knappen Zeitspanne, die zur Verfügung steht, einen mit Blick auf den Klimawandel ausschlaggebenden Beitrag zur Sicherung oder Steigerung der Ernteerträge mittels gentechnisch angepasster Pflanzen leisten können. Das heisst nicht, dass man gentechnische Verfahren nicht einsetzen soll. Die hohe Dringlichkeit der Anpassung an den Klimawandel erfordert aber, dies auf eine Weise zu tun, die die bereits bestehenden Technologien nutzt und alternative Lösungsansätze fördert, die zum Erreichen des 1,5 Grad-Ziels beitragen können.



# 1 Ausgangslage

## 1.1 Klimawandel

**Vom Menschen beeinflusster Klimawandel als erwiesen vorausgesetzt.** Das Klima erwärmt sich seit rund 200 Jahren weltweit auf eine Weise, die nicht mehr auf natürliche Schwankungen von Kalt- und Warmzeiten zurückzuführen ist, sondern wesentlich vom Menschen beeinflusst wird. Dies setzt die EKAH aufgrund der einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse als erwiesen voraus.

**Hauptmechanismus Treibhausgase.** Hauptmechanismus des Klimawandels sind die Treibhausgase (THG). Emissionen von THG aus menschlichen Aktivitäten haben sich in der Atmosphäre in einer Grössenordnung angesammelt, die dazu führt, dass sich der globale Wärmeaustausch und damit das Klima verändern. Zu den wesentlichen Treibern der Klimaerwärmung gehören energieintensive Bereiche wie etwa Gebäude, Verkehr und industrielle Prozesse. Die wichtigsten THG sind Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ).<sup>1</sup> Methan und Lachgas fallen insbesondere in der landwirtschaftlichen

Produktion aufgrund des Einsatzes von Stickstoffdünger und der Nutztierhaltung an. Die THG wirken unterschiedlich lang und unterschiedlich stark. Während  $\text{CO}_2$  mehrere Jahrhunderte und Lachgas rund 100 Jahre in der Atmosphäre verbleiben, zerfällt Methan innert rund eines Jahrzehnts, wirkt in dieser Zeit aber um ein Vielfaches stärker als  $\text{CO}_2$ .

Um die Wirkungen der THG vergleichen zu können, legte der Weltklimarat der Vereinten Nationen (der Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC) das sogenannte  $\text{CO}_2$ -Äquivalent ( $\text{CO}_2\text{eq}$  oder auch  $\text{CO}_2\text{e}$ ) als Masseinheit fest. Eine Methangaseinheit entspricht 28  $\text{CO}_2\text{eq}$ , die Klimawirkung von Lachgas ca. 300  $\text{CO}_2\text{eq}$ . In den einschlägigen Berichten ist jeweils nur von  $\text{CO}_2$  die Rede. Ist beispielsweise die Rede davon, dass in der Landwirtschaft Methanemissionen von ca. 4–5 Mio. Tonnen  $\text{CO}_2\text{eq}$  pro Jahr abzubauen sind, dann bedeutet dies, dass dieselbe Menge  $\text{CO}_2$  der Atmosphäre jährlich entzogen werden müsste.

<sup>1</sup> Eine tabellarische Übersicht über die vom Menschen freigesetzten THG findet sich auf der Website des Bundesamtes für Umwelt (BAFU): [https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/vom\\_menschen\\_verursachtetreibhausgase.pdf.download.pdf/Treibhausgase\\_2020\\_DE.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/vom_menschen_verursachtetreibhausgase.pdf.download.pdf/Treibhausgase_2020_DE.pdf).



### **Klimatische Veränderungen und damit verbundene Schadensszenarien.**

Auf der Grundlage wissenschaftlicher Daten zeichnet die Forschung einschneidende Veränderungen, die mit dem Klimawandel einhergehen. Diese Veränderungen führen bereits heute zu Schäden und lassen weitere Schadensszenarien von massivem Ausmass erwarten: Das Eis an den Polen schmilzt und der Meeresspiegel steigt an. Dadurch werden Küsten und Inseln sowie deren Bewohnerinnen und Bewohner gefährdet. Das Meer wird erwärmt, der Säuregrad des Meeres erhöht sich und führt dazu, dass marine biodiversitätsreiche Lebensräume wie etwa Korallenriffe verloren gehen. Extreme Wetterphänomene wie Hitzewellen und Dürreperioden, begleitet von Waldbränden, nehmen zu; Orkane, Sturmfluten und Starkregen treten häufiger und intensiver auf und führen zu einer Zunahme von Überschwemmungen und Erdbeben, wenn der Boden die Wassermassen nicht mehr zu halten vermag. Dies führt zum einen zu Schäden an fruchtbarem Land und zum anderen setzt es Ernteerträge starken Schwankungen aus. Beides gefährdet die Ernährungssicherheit. Kurz: Die klimatischen Veränderungen stellen eine grundlegende Bedrohung für Mensch, Tier und Umwelt dar, verbunden mit Schadensszenarien von schwerwiegenden sozialen und kulturellen Verwerfungen bis hin zu Hunger, Leid und Tod.

**Global und Schweiz.** Global lassen manche wissenschaftlichen Modelle befürchten, dass sich die Erde bis Ende des Jahrhunderts durchschnittlich um

fünf Grad Celsius oder mehr erwärmt, sofern keine entsprechenden Gegenmassnahmen ergriffen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich das Klima als komplexes System nicht linear verhält. Die klimatischen Veränderungen können plötzlich und sprunghaft eintreten. Zahlreiche Rückkopplungseffekte können zudem dazu führen, dass sich die Prozesse selbst verstärken. Man spricht in diesem Fall vom Erreichen eines Kipppunktes. Ist ein solcher erreicht, kann selbst mit tiefgreifenden Massnahmen der vorangegangene Zustand nicht wiederhergestellt werden. Für die Schweiz wird derzeit davon ausgegangen, dass sich die Temperatur ohne zusätzliche Klimaschutzmassnahmen bis Ende des 21. Jahrhunderts gegenüber heute um 3,3 bis 5,4 Grad erwärmen wird. Würde die Erhöhung dank Klimaschutzmassnahmen moderater ausfallen, wären die klimatischen Veränderungen bis dahin dennoch deutlich.

### **1.2 Völkerrechtliche Antwort auf den Klimawandel**

**Vereinbarte Beschränkung des Temperaturanstiegs auf 1,5 Grad Celsius bis 2100.** Im Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen von 1992<sup>2</sup> vereinbarte die internationale Staatengemeinschaft, die vom Menschen verursachte Klimaerwärmung zu verlangsamen und ihre Folgen zu mildern. Aufbauend auf diesem Übereinkommen und dem Kyoto-Protokoll von 1997 einigte man sich im Übereinkommen von Paris 2015 auf das gemeinsame Ziel, den Anstieg der

<sup>2</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).



durchschnittlichen Erdtemperatur auf deutlich unter 2 Grad gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Darüber hinaus sollen Anstrengungen unternommen werden, den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad über dem vorindustriellen Niveau zu halten. Auch wenn das 1,5 Grad-Ziel nicht verbindlich formuliert ist, wird klar, dass das Ziel sein soll, die durchschnittliche globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit bis Ende des Jahrhunderts auf deutlich unter 2 Grad zu begrenzen und einen maximalen Temperaturanstieg von 1,5 Grad anzustreben.<sup>3</sup> Trotz der Unschärfe der Formulierung im Pariser Übereinkommen orientiert sich die EKAH im Folgenden durchgehend am 1,5 Grad-Ziel und erachtet dieses als ethisch verpflichtend.

**Einsatz von Negativemissionstechnologien als Voraussetzung für «Netto-Null».** In welchem Masse die weltweiten THG-Emissionen reduziert werden müssten, um das 1,5 Grad-Ziel mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erreichen, legen die Expertenberichte des IPCC fest. In seinem Sonderbericht von 2018 legt der IPCC dar, dass alle vom Menschen verursachten THG bis 2050 auf null reduziert werden müssten, um das globale Klima bei einer maximalen durchschnittlichen Erwärmung von 1,5 Grad zu stabilisieren und die befürchteten Schäden zu vermeiden.<sup>4</sup>

Selbst die mit Blick auf mögliche THG-Reduktionen optimistischsten Szenarien gehen aber davon aus, dass es nicht gelingen wird, alle THG-Emissionen auf null zu senken. Es wird

ein Rest an THG-Emissionen bleiben, der kompensiert werden muss. Mit Negativemissionstechnologien (NET) soll es gelingen, der Atmosphäre jene Menge an CO<sub>2</sub> zu entziehen, die immer noch in die Atmosphäre gelangt, und damit das sog. Netto-Null-Emissionsziel zu erreichen.<sup>5</sup> Darüber hinaus ist zu bedenken, dass das hinsichtlich des 1,5 Grad-Ziels zur Verfügung stehende globale THG-Budget bereits in 10 Jahren aufgebraucht sein könnte. Es bliebe dann in der Zwischenzeit bis 2050 eine Phase, in der das Budget überzogen wird. Dies müsste in der zweiten Jahrhunderthälfte mit einem «Netto-Negativ» kompensiert werden, wenn man am 1,5 Grad-Ziel festhält.

**«Nationally Determined Contributions» (NDC).** Das 1,5 Grad-Ziel ist an ein globales THG-Budget gebunden. Ist dieses Budget aufgebraucht, darf auf unabsehbare Zeit die Menge der THG in der Atmosphäre nicht mehr zunehmen, soll der weitere Temperaturanstieg vermieden werden. Auf der Grundlage dieses THG-Budgets verpflichtet das Pariser Übereinkommen alle Vertragsparteien, ihre NDC zu bestimmen und sich zu bemühen, sie zu erreichen. Für die Übergangsphase bis zum Erreichen von Netto-Null-Emissionen bestimmt in diesen national festgelegten Beiträgen jedes Land seine eigenen Klimaschutzziele für die nächsten zehn Jahre. Alle fünf Jahre werden in einer globalen Bestandsaufnahme die gemeinsamen Fortschritte zur Verwirklichung des Übereinkommens überprüft und mit Blick auf das Erreichen des langfristigen Klimaziels bewertet.<sup>6</sup>

3 Die Formulierung, den tieferen Wert anzustreben, wurde auf Druck der Länder des «Südens» ins Pariser Übereinkommen aufgenommen. Diese leiden bereits heute unter langanhaltenden Dürreperioden oder schweren Stürmen und Überschwemmungen mit vielen Todesopfern und massiven Schäden. Manche Küsten- und Inselstaaten sind vom Anstieg des Meeresspiegels existenziell bedroht. Wissenschaftliche Stimmen warnen, dass wir bereits daran sind, die durchschnittliche Erwärmung um 1,5 Grad zu überschreiten, siehe Raftery, A., et al. (2017), Less than 2°C warming by 2100 unlikely, in: Nature Clim Change 7, 637–641. <https://doi.org/10.1038/nclimate3352>.

4 IPCC-Sonderbericht, 1,5°C globale Erwärmung – Der IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Bemühungen zur Beseitigung von Armut, 2018.

5 Gemäss «Langfristige Klimastrategie der Schweiz» bezeichnet ««Netto-Null» [...] das Gleichgewicht zwischen dem Ausstoss von Treibhausgasen auf der einen Seite und der Entnahme von Treibhausgasen sowie deren Speicherung in Senken auf der anderen Seite.» Langfristige Klimastrategie der Schweiz, 2021, S. 7 (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html>); vergleiche auch IPCC, Climate Change (2021), The Physical Science Basis (IPCC\_AR6\_WGI\_Full\_Report.pdf, TS-5).

6 Selbst, wenn die bisher eingereichten NDCs umgesetzt würden, würde das 1,5 Grad-Ziel verfehlt. Werden die selbsterklärten Ziele nicht erreicht, hat dies jedoch keine rechtlich festgelegten Konsequenzen (z.B. Sanktionen). Sie sind als Absichtserklärungen zu verstehen.



Die Vertragsparteien sind dazu verpflichtet, sich hinsichtlich jedem der national festgelegten Beiträge gegenüber dem vorangegangenen Beitrag zu steigern und immer so ambitioniert wie möglich vorzugehen. Das zentrale Rechtsprinzip des Rahmenübereinkommens und des Übereinkommens von Paris verlangt dabei, dass die Länder bei der Definition ihrer Ziele die gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten wahrnehmen und die jeweiligen Fähigkeiten der Staaten berücksichtigen. Das heisst, alle Länder haben dieselben Verantwortlichkeiten, das Netto-Null-Emissionsziel zu erreichen, wenn sie auch nicht im selben Ausmass dazu beitragen müssen. Industriestaaten haben entsprechend ihrer Fähigkeiten mehr zu leisten als Schwellen- und Entwicklungsländer.

### 1.3 Fokus des Berichts

**Reduktionsziele für die Landwirtschaft.** Während in der Schweiz in den Bereichen Industrie, Handel, Gastronomie und Konsum wie auch Mobilität, Wohnen und Energie die THG-Emissionen auf null gesenkt werden sollen, fallen die in der Klimastrategie der Schweiz formulierten Reduktionsziele für die Landwirtschaft geringer aus. Zwar werden mit Bezug auf das Pariser Übereinkommen auch für diesen Sektor relativ grosse Emissionsreduktionen festgelegt. Manche THG-Emissionen aus der Landwirtschaft werden aber als technologisch nicht vermeidbar eingestuft.<sup>7</sup> Der landwirtschaftliche Sektor wird deshalb nicht dazu verpflichtet, die Emissionen

auf null zu senken, sondern bis 2030 um 22% und bis 2050 um mindestens 40% gegenüber 1990.<sup>8</sup>

**Anteil der Landwirtschaft an den THG-Emissionen.** In der Schweiz emittiert der Sektor Landwirtschaft derzeit rund 14% der THG, die der Schweiz nach Pariser Übereinkommen angerechnet werden. Insbesondere die Methan- und Lachgasemissionen spielen eine grosse Rolle: über 80% des Methans und über 60% des Lachgases stammen aus der landwirtschaftlichen Produktion. Dazu setzt die Bearbeitung landwirtschaftlich genutzter Böden weitere Treibhausgase frei.<sup>9</sup> In den 14% nicht enthalten sind aufgrund des Territorialprinzips des Pariser Übereinkommens die importierten Vorleistungen wie etwa der Anbau von Futtermitteln oder die Herstellung von Mineraldünger im Ausland. Auch Emissionen, die nach dem Verlassen des Hofes anfallen, werden nicht der Landwirtschaft, sondern dem Industrie- und Dienstleistungssektor angerechnet.

**Klimawandelbedingte Ernteeinbussen.** Die Landwirtschaft trägt mit den THG-Emissionen nicht nur zum Klimawandel bei. Die raschen klimatischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte beeinflussen auch die landwirtschaftliche Produktion. Die Klimaerwärmung und das damit einhergehende instabilere Klima hat für die Schweiz zur Folge, dass die Flüsse im Winter wegen vermehrtem und intensiverem Niederschlag mehr Wasser führen, während die Wasserressourcen im Sommer knapper werden.

7 Langfristige Klimastrategie Schweiz, S.14. An diesen Reduktionszielen wird auch im Bericht des Bundesrats «Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik» vom 22. Juni 2022 festgehalten. Der Bericht zeigt auf, wie die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft ihren Beitrag an die Ernährungssicherheit erhöhen könnte, basierend auf Überlegungen, die das gesamte Ernährungssystem von der Produktion bis zum Konsum umfassen (<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-89439.html#:~:text=So%20soll%20die%20Landwirtschaft%20im,dem%20Niveau%20von%201990%20>).

8 Vgl. aber auch Langfristige Klimastrategie Schweiz, S.23, nach der eine Reduktion um bis zu zwei Drittel möglich wäre, wenn das gesamte Potenzial der Emissionsreduktion in den Bereichen Landwirtschaft und Ernährung ausgeschöpft würde. «In der zugehörigen Botschaft hat der Bundesrat für den Sektor Landwirtschaft einen inländischen Reduktionsbeitrag von 20–25% im Jahr 2030 gegenüber 1990 vorgeschlagen. Dieses Ziel leitet sich aus der Klimastrategie Landwirtschaft ab, in der das Bundesamt für Landwirtschaft 2011 die Potenziale zur Emissionsreduktion in den Bereichen Landwirtschaft und Ernährung untersucht hat. Gemäss dieser Klimastrategie können die Emissionen in der Landwirtschaft bis 2050 um ein Drittel gegenüber 1990 reduziert werden. Wird das Potenzial rund um die Land- und Ernährungswirtschaft ausgeschöpft, ist gemäss der Klimastrategie Landwirtschaft eine Reduktion um bis zu zwei Drittel möglich.»

9 BAFU, Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2019, aktualisiert April 2021 ([https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/kenngruessen\\_thg\\_emissionen\\_schweiz.pdf.download.pdf/Kenngr%C3%B6ssen\\_2021\\_D.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/kenngruessen_thg_emissionen_schweiz.pdf.download.pdf/Kenngr%C3%B6ssen_2021_D.pdf)); siehe auch: Langfristige Klimastrategie der Schweiz (2021), S.27.



Im Sommer und Herbst ist mit häufigeren und längeren Trockenphasen zu rechnen und dies dann, wenn zugleich sowohl die Temperaturen als auch der Wasserbedarf für die Landwirtschaft hoch sind.<sup>10</sup> Zusätzlich vermindert der steigende CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre die landwirtschaftliche Produktivität: der Ertrag erleidet deswegen nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Einbussen.<sup>11</sup>

**Mitigations- und Adaptationsmassnahmen.** Auf globaler Ebene führen die wachsende Weltbevölkerung und die sich verändernde Ernährungsweise in zunehmend reicheren Bevölkerungen grosser Schwellenländer wie etwa China, Brasilien und Indien dazu, dass weitere Waldflächen in grossem Stil abgeholzt oder brandgerodet werden, um landwirtschaftlich genutzter Fläche zu weichen. Diese Rodungen setzen weiteres CO<sub>2</sub> frei, das in den Waldflächen gespeichert war.<sup>12</sup> Dies erhöht den Druck zusätzlich zum bereits bestehenden Druck aufgrund der Ernährungsgewohnheiten der Industrieländer. Um diesen Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen, gibt es mit Blick auf die Landwirtschaft grundsätzlich zwei sich ergänzende Ansätze. Einerseits sollen Mitigationsmassnahmen ergriffen werden, die die THG-Emissionen der Landwirtschaft reduzieren. Andererseits sollen Adaptationsmassnahmen ermöglichen, die landwirtschaftlichen Prozesse an die sich verändernden Klimabedingungen anzupassen.

**Die Rolle der Biotechnologie.** Die EKAH ist gesetzlich beauftragt, den Bundesrat und die Verwaltung mit Blick auf die Regulierung der ausserhumanen Biotechnologie aus ethischer Sicht zu beraten. Derzeit finden auf politischer Ebene intensive Diskussionen über die Entwicklungen gentechnischer Verfahren und deren rechtlicher Einordnung statt. In den nächsten Jahren wird sich entscheiden, in welche Richtung diese Regulierung geht. Im Kontext der Klimaziele für die Landwirtschaft werden sowohl für die Mitigation als auch für die Adaptation u. a. die Chancen biotechnologischer Lösungsansätze ins Spiel gebracht. Um die Chancen dieser Ansätze angemessen zu beurteilen, müssen die vielschichtigen Zusammenhänge und Spannungsfelder zwischen Landwirtschaft und dem gesamten Ernährungssystem sowie dem Klimawandel in den Blick genommen werden.

#### 1.4 Aufbau des Berichts

In ihrem Bericht beleuchtet die EKAH im ersten Schritt den normativen Stellenwert des 1,5 Grad-Ziels. Das Gewicht des 1,5 Grad-Ziels setzt sie im zweiten Schritt ins Verhältnis zu den aus ethischer Sicht unabdingbaren Aufgaben der Landwirtschaft und leitet daraus die Anforderungen hinsichtlich der Emissionsreduktionsziele für die landwirtschaftliche Produktion ab. Im dritten Schritt erörtert sie die technischen Optionen, die der Landwirtschaft offenstehen, um einerseits ihre Emissionen zu reduzieren und sich andererseits an die Herausforderungen

10 Siehe Netzwerk des Bundes für Klimadienstleistung (NCCS) (2021), Hydrologische Grundlagen zum Klimawandel, im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Der Bericht verweist neben sich abzeichnenden Nutzungskonflikten etwa zwischen Landwirtschaft und Energieproduktion auch auf Risiken wie häufigere lokale Hochwasser, das Auftauen des Permafrostes und damit einhergehende Instabilität von Gebirgsflanken sowie die Erwärmung von Gewässern bis hin zu deren Austrocknung und dem damit verbundenen Druck auf die Biodiversität.

11 Zwar steigert ein erhöhter CO<sub>2</sub>-Gehalt bei den untersuchten Nutzpflanzen (in unterschiedlichem Ausmass) die Biomasse. Dies korreliert aber nicht mit einer Erhöhung des Nährstofftrags. Im Gegenteil weisen die Pflanzen geringere Nährstoffgehalte auf. Weizenkörner enthalten 9% weniger Zink, Reis etwa 8% weniger Eiweiss, Mais 6% weniger Eisen und Kartoffeln sind ärmer an Proteinen und Kalium (Myers, S. et al. (2014), Increasing CO<sub>2</sub> threatens human nutrition, in: Nature 510, 139–142. <https://doi.org/10.1038/nature13179>).

12 Mit Aufforstungen können CO<sub>2</sub>-Mengen langfristig gebunden werden. Um sog. CO<sub>2</sub>-Senken im nötigen Ausmass zu schaffen, die den THG-Ausstoss kompensieren könnten, wäre jedoch eine Landfläche nötig, die dem Ein- bis Zweifachen Indiens entspricht. Anderson, K., & Peters, G. (2016), The trouble with negative emissions, in: Science, 354(6309), 182–183. <https://doi.org/10.1126/science.aah4567>.



des Klimawandels anzupassen. Sie prüft dabei insbesondere auch die Rolle von gentechnischen Ansätzen. Moralische Pflichten implizieren, dass sie umgesetzt werden können. Die technische Erreichung der Klimaziele vorausgesetzt, geht der Bericht im vierten Schritt deshalb auch ethischen Überlegungen zur politischen Umsetzbarkeit nach.<sup>13</sup>

Auf der Grundlage dieser Gesamtschau formuliert die Kommission aus ethischer Sicht den Handlungsbedarf mit Blick auf die THG-Reduktionsziele der landwirtschaftlichen Produktion und bewertet die Rolle von biotechnologischen Optionen zur Mitigation und Adaptation in der Landwirtschaft.

Die EKAH dankt den externen Expertinnen und Experten, die auf Anfrage und im Austausch mit den Mitgliedern an Kommissionssitzungen ihr Fachwissen zur Verfügung stellten. In chronologischer Reihenfolge waren dies Robert Finger (ETH Zürich), Bruno Tinland (Semafort), Teea Kortetmäki (Universität Jyväskylä)<sup>14</sup>, Sophie Wenger Hintz (Bundesamt für Umwelt BAFU), Daniel Felder (Bundesamt für Landwirtschaft BLW) und Regina Birner (Universität Hohenheim). Den Inhalt des vorliegenden Berichts verantwortet die EKAH.

13 Nur weil es politischen Widerstand gegen eine ethisch gerechtfertigte Forderung gibt, verringert dies nicht die moralische Pflicht, zu handeln. Siehe hierzu auch Ziffer 4.

14 T. Kortetmäki (2022), Agriculture and Climate Change. Ethical considerations. Gutachten im Auftrag der EKAH (<https://www.ekah.admin.ch/de/externe-gutachten/buchreihe-beitraege-zur-ethik-und-biotechnologie/agriculture-and-climate-change>).



## 2 Ethische Überlegungen zum Verhältnis Klimawandel und Landwirtschaft

### 2.1 Der normative Status des 1,5 Grad-Ziels

#### 2.1.1 Unsicherheiten bezüglich der Zielerreichung

Manche Klimaforscherinnen und -forscher bezweifeln, dass mit den Massnahmen, die das Pariser Übereinkommen einfordert, das 1,5 Grad-Ziel erreicht und die schwerwiegenden negativen Konsequenzen des Nichterreichens abgewendet werden können. Und manche halten die Wahrscheinlichkeit, das Ziel zu erreichen, angesichts der schwerwiegenden Schäden für nicht ausreichend. Sie fordern deshalb eine weiterreichende Reduktion von THG-Emissionen. Wie ist mit den nach wie vor bestehenden Unsicherheiten in Bezug auf die Folgen des Klimawandels umzugehen, die mangelndem kausalem und mangelndem Risikowissen geschuldet sind? Dies betrifft insbesondere zwei Aspekte: Zum einen bestehen Unsicherheiten bezüglich des noch vorhandenen globalen THG-Budgets. Relevant sind Aussagen des IPCC, dass eine Wahrscheinlichkeit von 66% bestehe, das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen,

wenn man das von ihm festgelegte THG-Budget nicht überschreitet. Das heisst umgekehrt, es besteht gemäss IPCC eine Wahrscheinlichkeit von 34%, dass das Ziel von 1,5 Grad nicht erreicht wird, selbst dann, wenn das THG-Budget eingehalten wird. Zum anderen bestehen Unsicherheiten bzw. Ungewissheiten bezüglich dessen, was passieren würde, wenn die 1,5 Grad-Beschränkung verfehlt würde.<sup>15</sup>

#### 2.1.2 Angemessenheit von Massnahmen

Aus ethischer Sicht ist bedeutsam, über welche Art von Wissen wir bezüglich der Konsequenzen verfügen: Handelt es sich um wissenschaftlich plausible hypothetische Schadensszenarien? Oder können bestimmten Schäden quantitative oder zumindest qualitative Wahrscheinlichkeiten zugeordnet und damit Risikoaussagen gemacht werden? In Risikosituationen kann man (mehr oder weniger) verlässliche Angaben zur Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Schadens (oder Nutzens) machen. In Vorsorgesituationen ist dies (noch) nicht möglich. Diese Überlegungen sind relevant

<sup>15</sup> Die EKAH unterscheidet zwischen Unsicherheit und Ungewissheit. Unsicherheit bezieht sich auf das Handeln in Risikosituationen; Ungewissheit auf das Handeln in Vorsorgesituationen. Siehe hierzu auch EKAH (2018), Vorsorge im Umweltbereich. Ethische Anforderungen an die Regulierung neuer Biotechnologien.



für die Frage, welcher normative Status der 1,5 Grad-Beschränkung und dem damit direkt verbundenen Ziel zukommt, mögliche massive Schäden zu verhindern. Denn daraus lässt sich zum einen ableiten, wie mit Zielkonflikten umzugehen ist. Zum anderen kann dadurch die Wahl der normativ angemessenen Massnahmen bis zu einem gewissen Grad bestimmt werden. Es lässt sich aber auch argumentieren, dass die möglichen Schäden so immens sind, dass man ihr Eintreten auf jeden Fall verhindern muss. Daran würde sich selbst dann nichts ändern, wenn sich herausstellte, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit sehr gering wäre. Würde sich aber mit Blick auf den Grad der Dringlichkeit, Massnahmen zu ergreifen, etwas ändern, wenn die Wahrscheinlichkeit des Schadens gross wäre oder wir gar wüssten, dass die Schäden eintreten, wenn das Ziel verfehlt wird? Je gewichtiger und dringlicher die Vermeidung plausibler schwerwiegender Schadensszenarien, desto einschneidendere Massnahmen können gerechtfertigt sein.<sup>16</sup>

Die von der Forschung gemäss plausibler wissenschaftlicher Modelle gezeichneten klimatischen Veränderungsszenarien, die von anthropogenen THG-Emissionen schon bei einer durchschnittlichen globalen 1,5 Grad-Erwärmung verursacht werden, stellen existentielle Bedrohungen für Mensch, Tier und Umwelt dar. Schäden eines solchen Ausmasses sind inakzeptabel und ihre Eintrittswahrscheinlichkeit ist deshalb so weit wie möglich zu reduzieren. Selbst wenn die Schäden unter Umständen sehr ungleich verteilt sind

und nicht die gesamte Menschheit gleichermassen bedrohen und selbst wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit dieser Schadensszenarien unsicher oder gering wären, müssen sie verhindert werden. Wird zusätzlich bedacht, dass nach Aussagen des IPCC auch bei Einhaltung des THG-Budgets nur eine Wahrscheinlichkeit von 66% besteht, dass das 1,5 Grad-Ziel erreicht und die mit einem Überschreiten des Ziels verbundenen Schäden verhindert werden, dann ist auch eine Überschreitung der durchschnittlichen globalen Erwärmung um 1,5 Grad noch zu hoch. Angesichts der Schadensszenarien reicht eine Wahrscheinlichkeit von 66% nicht aus. Unter Vorsorgegesichtspunkten müsste das THG-Budget weit mehr reduziert werden und die Wahrscheinlichkeit, das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen, müsste höher liegen. Die EKAH geht deshalb davon aus, dass das von der internationalen Gemeinschaft gesetzte 1,5 Grad-Ziel begründet ist und erreicht werden soll.

16 Dass Massnahmen die Kriterien der Angemessenheit und Verhältnismässigkeit erfüllen müssen, ist vorausgesetzt.

17 Zu den Begriffen «Ethik» und «Moral», wie sie in diesem Bericht unterschieden werden: Unter «Moral» versteht man die von einer Gemeinschaft oder von Individuen vertretenen, rechtlich nicht notwendigerweise kodifizierten Werte und Normen, die Erwartungen zum Ausdruck bringen hinsichtlich dessen, was man tun und unterlassen muss und darf, unabhängig davon, ob sie gerechtfertigt sind. Unter «Ethik» versteht man das systematische Nachdenken über diese Werte und Normen mit dem Ziel, zu begründen, welche gerechtfertigt sind.

18 Diesbezüglich wird allerdings differenzierend zwischen vollkommenen und unvollkommenen Pflichten unterschieden. Vollkommen: die Pflicht definiert eine spezifische Handlung bzw. Unterlassung. Unvollkommen: Die Handelnde hat einen Entscheidungsspielraum. Z.B. kann man argumentieren: es gibt eine moralische Pflicht, hilfsbedürftigen Menschen zu helfen. Aber wer dies konkret ist und wem man welche Hilfe auf welche Weise zukommen lässt, darf man in der Regel selbst entscheiden.

**Moralische Pflicht.**<sup>17</sup> Dieses «Sollen» kann moralisch gemeint sein. Dann ist das Erreichen des Ziels eine moralische Pflicht. Moralische Pflichten sind dem Anspruch nach gerechtfertigte moralische Ge- bzw. Verbote. Ihre Adressaten sollen etwas tun oder nicht tun, ungeachtet, ob dies in ihrem (unmittelbaren) Eigeninteresse liegt. In diesem Sinne lassen moralische Pflichten keinen Handlungsspielraum.<sup>18</sup> Dies gilt zumindest, solange nichts Unmögliches verlangt wird. Denn eine moralische Pflicht setzt voraus, dass man auch in der Lage ist, die Pflicht zu erfüllen. Diese Pflichten gelten entweder «prima facie» oder absolut. Gelten sie absolut, bedeutet dies, dass sie ausnahmslos gelten. Gelten sie prima facie, gelten sie solange, wie sie nicht in einem Konflikt zu anderen moralischen Pflichten stehen. Im Fall von Pflichtenkonflikten muss eine Abwägung erfolgen, d. h. es muss im Einzelfall entschieden werden, welche der prima facie-Pflichten den Vorrang hat.

**Prudentielle «Pflichten».** Von moralischen Pflichten zu unterscheiden, sind prudentielle «Pflichten»: man soll etwas tun, um etwas Anderes zu erreichen. In politischen Kontexten wird etwa argumentiert, das Erreichen des Ziels liege in unserem Eigeninteresse. In der Regel wird «Eigeninteresse» vor allem volkswirtschaftlich verstanden. Die erforderliche Reduktion der THG sei, so das Argument, mit enormen wirtschaftlichen Chancen verbunden. Andererseits müsse bei Verfehlen des 1,5 Grad-Ziels mit massiven ökonomischen Schäden gerechnet werden. «Eigeninteresse» lässt sich auch als «aufgeklärtes Eigeninteresse» verstehen: das Erreichen des 1,5 Grad-Ziels liegt im langfristigen existentiellen Eigeninteresse jedes Menschen. Das Ziel erreichen zu sollen, ist in diesem Fall keine moralische Pflicht, sondern Ergebnis einer Klugheitsüberlegung.<sup>19</sup> Die Forderung hat dann den Status eines Gebots der Klugheit. Dagegen zu handeln, wäre irrational.

**Rechtliche Pflichten.** Von moralischen Pflichten und Klugheitsüberlegungen zu unterscheiden sind rechtliche Pflichten. Rechtsnormen und daraus folgende Rechtspflichten entstehen auf andere Weise als moralische Pflichten. Sie sind zudem einklagbar, im Unterschied zu moralischen Pflichten, die man nur einfordern

kann.<sup>20</sup> Ob eine moralische Pflicht auch zu einer Rechtspflicht werden sollte, ist unter anderem auch eine ethische Frage. Selbst wenn das Vermeiden einer bestimmten klimarelevanten Tätigkeit eine moralische Pflicht wäre, wäre dies noch nicht ausreichend, um – mit Blick auf jene, die diese Tätigkeit nicht unterlassen – eine für alle verbindliche Rechtspflicht zu rechtfertigen.

**Moralische Selbstverpflichtung.** Im vorliegenden Themenkontext appellieren manche auch an eine moralische Selbstverpflichtung, die sich etwa aus einer Berufs- oder Standesethik der Landwirte ableiten lasse. Landwirte sollen zur Reduktion der THG-Emissionen beitragen, weil es ihrem Selbstbild als «gute Landwirte» (good farmer) entspricht. Diese Pflichten gelten nicht für alle, sondern nur für jene, die sich, weil zur Gruppe zugehörig, selber dazu verpflichten. Zudem ist kritisch anzumerken, dass das Selbstbild von Landwirten heterogen ist. Es wird von vielen Faktoren geprägt, beispielsweise vom Produktionsschwerpunkt, von der topografischen Lage des Betriebs und seiner Grösse. Landwirte sind teils auch in spezifische Sachzwänge und Strukturen von Produktions- und Vermarktungsprozessen eingebunden, denen sie sich nur schwer entziehen können.<sup>21</sup>

**Wer ist Träger der Pflicht?** Wenn dem Einhalten des 1,5 Grad-Ziels der Status einer moralischen Pflicht zukommt, dann ist zu klären, wer im vorliegenden Kontext Träger dieser Pflicht ist. Träger moralischer Pflichten können nur Entitäten sein, die handeln und für ihr Handeln (Tun und Unterlassen) verantwortlich sein können. Im Kontext des Klimawandels können Einzelne diese Pflichten jedoch nicht allein erfüllen. Sie können nur gemeinsam erfüllt werden.<sup>22</sup> Die einzelnen Rechtssubjekte müssen deshalb die Aufgaben teilweise an übergeordnete Organe übertragen, die diese Aufgabe übernehmen können. Denn nur so können am Ende die moralischen Rechte aller, d. h. jeder und jedes Einzelnen geschützt werden. Diese ethische Argumentationslinie lässt sich auch mit dem völkerrechtlichen Verständnis vereinbaren, in dem im Kontext der Klimaübereinkommen die Staaten die Hauptakteure und primäre Adressaten von Pflichten bzw. (dringenden) Empfehlungen sind.<sup>23</sup>

19 Ob etwas eine moralische oder eine prudentielle Pflicht ist, zeigt sich oftmals erst im Kontext. Die Unterscheidung ist aber normativ relevant mit Blick auf die Frage der Angemessenheit von Massnahmen und Regulierungsinstrumenten und den Aspekt des politischen Handlungsspielraums im Falle von Konflikten und der Frage, ob dann der ethische oder der prudentielle Ansatz Vorrang hat.

20 Dies hat damit zu tun, dass sich die Sanktionen in Recht und Moral unterscheiden. Das Recht hat im Unterschied zur Moral institutionalisierte Sanktionsinstanzen wie Polizei und Gerichte, die Rechtsverstösse mit spezifischen Sanktionen wie Bussen oder Gefängnis ahnden und damit bestimmte Handlungsweisen erzwingen können. Die Moral hat keine entsprechenden Instanzen und kann nur «informell» sanktionieren, sei es durch innere Sanktionen wie dem Vermitteln eines schlechten Gewissens oder durch Tadel und Kritik bis hin zur Ächtung jener, die sich nicht an die moralischen Regeln halten.

21 Zur Diskussion des Begriffs «good farmer» und der darauf basierenden moralischen Selbstverpflichtung siehe T. Kortetmäki (2022), 61 ff.

22 Im Kontext der Herausforderungen des Klimawandels steht im Vordergrund der Argumentation, dass Individuen nicht alleinige Träger der Pflichten sind. Es soll hier offengelassen werden, inwieweit sie im Rahmen dieser gemeinsamen Pflichten Verantwortung tragen. – Zur moralischen Verantwortlichkeit von Individuen mit Blick auf nachhaltige Konsumentenscheidungen siehe beispielsweise Christine Clavier (2022), *Le bal des responsabilités et la nécessité de réduire l'altruisme pour promouvoir les choix durables*, in: *Communications*, 2022, vol. 1, n° 110, 115–226. Sie argumentiert, dass Einzelnen für die Auswirkungen ihrer Lebensstil- und Konsumentenscheidungen auf die Klimaerwärmung eine Verantwortung zuzuweisen nur soweit zulässig ist, als sie in ihrer Wahl frei sind und die Auswirkungen ihrer Wahl erkennen können. Zudem führt der Artikel Argumente für eine wachsende Verantwortung der öffentlichen Entscheidungsträger angesichts der Klimadringlichkeit an. Auf individueller Ebene seien gegenwärtig Entscheidungen zugunsten eines nachhaltigen Handelns zu oft altruistisch motiviert. Man dürfe sich aber nicht auf den Altruismus der Menschen verlassen, um die globale Erwärmung eindämmen zu können. Es seien die öffentlichen Entscheidungsträger und nicht die einzelnen Bewohnerinnen und Bewohner eines Landes, die über die Macht verfügten, schnell Anreize (Kompensationen, direkte Unterstützung) zu schaffen oder Verpflichtungen (verbindliche Gesetze) zur Abstimmung zu stellen, die umweltfreundliches Verhalten für die Einzelnen attraktiv oder zumindest akzeptabel machen.

23 Aus ethischer Sicht geht es hier nicht um eine demokratische Legitimation via Mehrheitsentscheid, sondern um eine moralische Legitimation eines Auftrags an den Staat als ausführende bzw. umsetzende Instanz.



## 2.2 Das Reduktionsziel der Landwirtschaft und seine ethische Bewertung

### 2.2.1 Dringlichkeit der Massnahmen

Während die THG-Emissionen des landwirtschaftlichen Sektors gemäss Langfristiger Klimastrategie (2021) und dem Agrarbericht «Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik» (2022) bis 2050 um mindestens 40% zu reduzieren sind, müssen die Emissionen insgesamt in der Schweiz und weltweit bis 2050 auf Netto-Null gesenkt werden. Werden keine weitergehenden Massnahmen zur Reduktion von THG ergriffen, wird das globale Budget bereits in 7 bis 10 Jahren oder, nach manchen Berechnungen noch früher, aufgebraucht sein. Mitigationsmassnahmen könnten zum einen das noch vorhandene, aber rasch kleiner werdende THG-Budget so lange «strecken», bis Kompensationsmassnahmen greifen.<sup>24</sup> Ist das noch zur Verfügung stehende THG-Budget aufgebraucht, darf nicht mehr emittiert werden, als kompensiert werden kann. Gelingt dies nicht, bedarf es in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts einer Überkompensation, d.h. nicht einer «Netto-Null», sondern eines «Netto-Negativs» an THG-Emissionen.

### 2.2.2 Negativemissionstechnologien (NET) als Kompensationsoption

Die Klimastrategie baut darauf, die restlichen THG-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion mit-

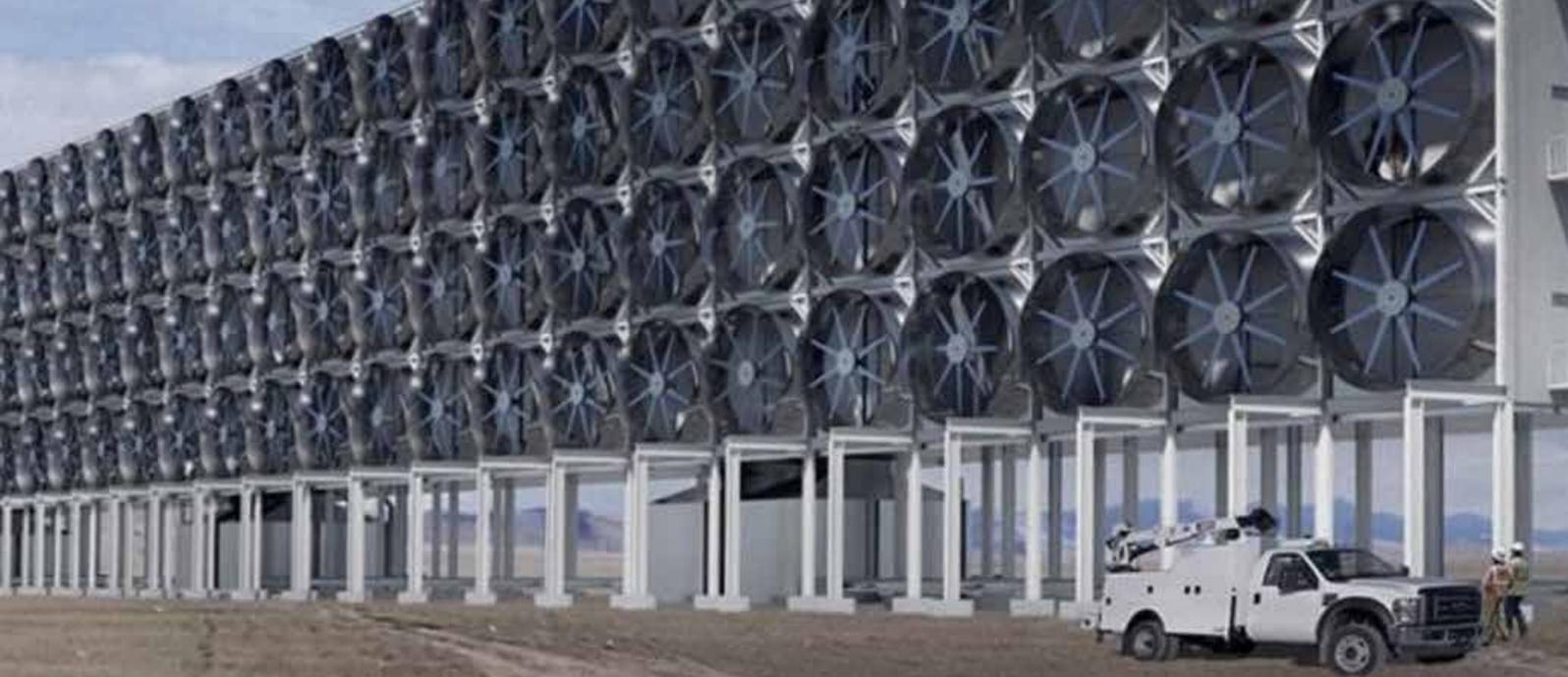
tels NET vollständig kompensieren zu können. Um «negative Emissionen» zu erzeugen, werden sowohl biologische Prozesse als auch technische Ansätze nutzbar gemacht. Entscheidend ist, dass sie Emissionen nicht nur reduzieren oder im besten Fall ganz vermeiden, sondern dass sie die überschüssigen Emissionen der Landwirtschaft kompensieren können.<sup>25</sup>

Biologische Ansätze basieren darauf, dass Pflanzen über Photosynthese CO<sub>2</sub> aus der Luft in Biomasse umwandeln und speichern und damit der Atmosphäre CO<sub>2</sub> entziehen. Mit Veränderungen etwa in der Wald- und Bodenbewirtschaftung soll die Speicherkapazität von Bäumen und Böden gesteigert werden. Auch an biotechnologischen Ansätzen wird geforscht. Ein gentechnisch induziertes rascheres Wachstum von Pflanzen und Bäumen soll zu mehr CO<sub>2</sub>-Speicherung beitragen.

Grundlage der technischen Ansätze ist die CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS). Die Bioenergy and Carbon Capture and Storage (BECCS)-Technologie, nutzt biologische Prozesse, d.h. das Anpflanzen von Energiepflanzen, um der Atmosphäre CO<sub>2</sub> zu entziehen. CO<sub>2</sub>, das bei der Nutzung dieser Biomasse entsteht, wird nicht freigesetzt, sondern aufgefangen, um es anschliessend dauerhaft im Untergrund zu speichern. Die Direct Air and Carbon Capture Storage (DACCS)-Technologie gewinnt CO<sub>2</sub> direkt aus der Umgebungsluft. Die Luft strömt durch eine Filteranlage, die der Atmosphäre

<sup>24</sup> Zu erwähnen bleibt, dass es keine verbindlichen nationalen THG-Budgets gibt. Zwar lässt sich vielleicht das verbleibende globale THG-Budget berechnen. Es ist aber unklar, wie es auf die einzelnen Staaten verteilt wird und wie gross damit das für die Schweiz verbleibende Rest-Budget ist.

<sup>25</sup> Zu Definitionen und Begriffserläuterungen siehe «Von welcher Bedeutung könnten negative CO<sub>2</sub>-Emissionen für die künftigen klimapolitischen Massnahmen der Schweiz sein? Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 18.4211 Thorens Goumaz vom 12. Dezember 2018», 2020, S. 7f. (<https://www.parlament.ch/centers/eparl/curia/2018/20184211/Bericht%20BR%20D.pdf>); «CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung (CCS) und Negativemissionstechnologien (NET). Wie sie schrittweise zum langfristigen Klimaziel beitragen können. Bericht des Bundesrats», 2022 (<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/71551.pdf>); «Parlamentarische Initiative Indirekter Gegenentwurf zur Gletscher-Initiative. Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050. Bericht der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Nationalrates», 2022, Bericht der UREK-N zur Parlamentarischen Initiative «Indirekter Gegenentwurf zur Gletscher-Initiative. Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050» (<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/71764.pdf>). Die im Entwurf zum «Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz (KIG) in Art. 2 vorgeschlagene Definition von NET deckt sich mit jener im Text. Art. 2a lautet: «Negativemissionstechnologien: biologische und technische Verfahren, um CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu entfernen und dauerhaft in Wäldern, in Böden, in Holzprodukten oder in anderen Kohlenstoffspeichern zu binden».



einen Teil des CO<sub>2</sub> entzieht. Auch dieses CO<sub>2</sub> muss anschliessend dauerhaft gelagert werden.<sup>26</sup>

### 2.2.3 Ethische Bewertung der NET

Um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen, müssen die Emissionen aus allen menschlichen Prozessen nicht nur reduziert, sondern möglichst vollständig vermieden werden. Zugleich gelten die Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion als diffus, können also nur beschränkt abgeschieden werden. Die gängige Argumentation lautet, dass alles, was nicht vermieden werden kann, kompensiert werden muss. Und wird das für 2050 vereinbarte Ziel nicht erreicht, muss nicht nur kompensiert, sondern überkompensiert, d.h. ein Netto-Negativ erzielt werden. Diese Argumentation baut darauf auf, dass wir auf die Erzeugung negativer Emissionen angewiesen sein werden.

Die Ansätze zur Erzeugung negativer Emissionen stecken noch in der Entwicklungsphase. Sie müssen wirksam, ökologisch vertretbar und gesellschaftlich akzeptabel sein. Hierzu sind noch viele Fragen offen. Wie rasch gelingt die technische Entwicklung der NET und wie rasch könnten sie im erforderlichen Ausmass wirken? Wie dauerhaft kann das CO<sub>2</sub> gespeichert werden? Welches sind die damit verbundenen ökologischen Risiken und sind sie zumutbar? Wie weit lassen sie sich ökonomisch, politisch und gesellschaftlich umsetzen? Diese Fragen nach den Chancen und Risiken müssen beantwortet sein, um die

Dringlichkeit der Massnahmen zur Vermeidung von THG-Emissionen aus der Landwirtschaft beurteilen zu können. Je geringer die Wahrscheinlichkeit, dass NET innert nützlicher Frist in der geforderten Grössenordnung greifen, desto dringlicher sind die Massnahmen, stattdessen THG-Emissionen zu vermeiden. Und desto eingreifender müssen die Massnahmen zur Vermeidung von THG ausfallen. Kann man hingegen über die Wahrscheinlichkeit keine Aussagen machen, kommt der Vorsorgegedanke zum Tragen. Dann dürfen wir nicht damit rechnen, dass die in der landwirtschaftlichen Produktion anfallenden Emissionen ausgeglichen werden können. Und es würde sich in diesem Fall verbieten, angesichts des rasch schwindenden globalen THG-Budgets mit der ausreichenden Wirksamkeit von Kompensationsansätzen zu rechnen.

### 2.2.4 Zum Sonderstatus der Landwirtschaft

Die Frage nach einer Rechtfertigung des Sonderstatus für die landwirtschaftliche Produktion stellt sich vor diesem Hintergrund umso dringender, auch wenn zu berücksichtigen ist, dass eine Reduktion der Emissionen auf null aufgrund der inhärenten Funktionsweise von Landwirtschaft nicht möglich sein wird. Der Sonderstatus könnte zum einen damit begründet werden, dass auch diese maximal mögliche Reduktion im vorgegebenen Zeitraum bis 2050 technisch nicht umsetzbar ist, ohne in Kauf nehmen zu müssen, dass die Landwirtschaft jene Aufgaben nicht mehr erfüllen kann, für

<sup>26</sup> Da in der Schweiz nicht genügend Speicherplätze zur Verfügung stehen, wird der Aufbau und die Nutzung einer internationalen Infrastruktur erforderlich sein. Für die Speicherung muss das CO<sub>2</sub> verflüssigt und über Schiff, Schiene oder weitgehend neu zu bauende Pipelines zur Speicherstätte transportiert werden, um es dort in geeignetem Untergrund, z.B. erschöpften Erdgasstätten oder in der Nordsee zu lagern. Sowohl für die Abscheidung des CO<sub>2</sub> als auch für dessen Verdichtung, den Transport und die geologische Einlagerung muss ein Teil der zuvor durch das Verfahren gewonnenen Energie aufgewendet werden.



die es ethische Pflichten gibt. Ein anderer Grund könnte sein, dass eine weitergehende Reduktion der Emissionen im landwirtschaftlichen Sektor politisch nicht umsetzbar ist.<sup>27</sup> Beide genannten Gründe für einen Sonderstatus müssen differenziert geprüft werden.

#### 2.2.5 Unabdingbare Aufgaben der Landwirtschaft

Wenn wir das Erreichen des 1,5 Grad-Ziels als eine moralische Pflicht oder – als Ergebnis einer Klugheitsüberlegung im oben genannten Sinne – als Gebot der Klugheit akzeptieren, dann ist zunächst zu klären, welches die ethisch unabdingbaren Aufgaben der Landwirtschaft sind.<sup>28</sup>

**Ernährungssicherheit und Ernährungssouveränität stehen im Vordergrund.** Im Vordergrund der Aufgaben, zu denen die landwirtschaftliche Produktion massgeblich und unabdingbar beitragen muss, steht die Ernährungssicherheit.<sup>29</sup> Gemäss der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO bedeutet Ernährungssicherheit, dass alle Menschen «jederzeit physischen und wirtschaftlichen Zugang zu ausreichender, sicherer und nahrhafter Nahrung haben, die ihren Ernährungsbedürfnissen und -präferenzen für ein aktives und gesundes Leben entspricht.»<sup>30</sup> Die vier Dimensionen der Ernährungssicherheit gemäss FAO sind:

**1 Die Verfügbarkeit von Lebensmitteln:** ein quantitativ ausreichendes Lebensmittelangebot;

**2 Der Zugang zu Lebensmitteln:** die Lebensmittel sind bezahlbar;

**3 Die Nutzung von Lebensmitteln:** sie sind sicher (im Sinne von: nicht schädlich), enthalten die erforderlichen essentiellen Nährstoffe und können entsprechend gelagert und zubereitet werden;

**4 Stabilität:** Verfügbarkeit, Zugang und Nutzung sind dauerhaft sichergestellt. Insbesondere ist der Zugang zu Lebensmitteln nicht gefährdet durch Wirtschaftskrisen oder die Klimakrise oder auch durch zyklische Ereignisse wie eine saisonale Ernährungsunsicherheit.

Es stellt sich die Frage, auf welche Nahrung alle Menschen einen gerechtfertigten moralischen Anspruch haben, wenn wir von einer anthropozentrischen Position ausgehen. Um dies zu beantworten, ist das gesamte «Ernährungssystem» in den Blick zu nehmen. Dieses umfasst nicht nur die Landwirtschaft im engeren Sinne, sondern die Umwelt als Produktionsgrundlage der Landwirtschaft einschliesslich des Erhalts der Biodiversität, wie auch soziale und kulturelle Aspekte u. a.<sup>31</sup> Worauf man präzise Anspruch hat, ist eine komplexe normative Frage. Es lassen sich zwei Anspruchsrechte und ein Freiheitsrecht mit unterschiedlichen Reichweiten unterscheiden, die je nach Bedingungen unterschiedlich stark eingegrenzt werden dürfen.

<sup>27</sup> Landwirtschaftliche Produktion ist in der Regel auch stark in Sachzwänge eingebunden, etwa in gemeinschaftlich organisierte oder stark regulierte Produktions- und Vermarktungsstrukturen. Da diese letztlich von den regulatorischen Rahmenbedingungen abhängig sind, werden sie hier auch unter dem Aspekt der politischen Umsetzbarkeit thematisiert.

<sup>28</sup> Nachfolgend wird in erster Linie aus ethischer Perspektive argumentiert.

<sup>29</sup> Auf eine Diskussion der verfassungsrechtlichen Aufträge für die Landwirtschaft verzichtet die EKAH hier. Es geht ihr um die ethische Diskussion. Sollte sich weisen, dass zu den relevanten Verfassungsartikeln Diskrepanzen bestehen, wäre in einem zweiten Schritt – sowohl aus rechtlicher als auch rechtsethischer Sicht – zu überlegen, wie damit umzugehen ist.

<sup>30</sup> Diese Definition findet sich in der «Rome Declaration on World Food Security» von 1996 (<https://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>). Auch das Pariser Übereinkommen (2015) bezieht sich auf Ernährungssicherheit und stellt einen Zusammenhang zum Klimawandel her. So heisst es in der Präambel, dass die Vertragsparteien anerkennen, «dass die Gewährleistung der Ernährungssicherheit und die Beendigung des Hungers grundsätzlich Vorrang haben und dass die Systeme der Nahrungsmittelerzeugung gegenüber den nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen besonders anfällig sind».

<sup>31</sup> Vgl. hierzu auch den Spezialbericht des IPCC «Climate Change and Land» (2019), Kap. 5 ([https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/08\\_Chapter-5\\_3.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/08_Chapter-5_3.pdf)).



**1 Anspruch auf Erfüllung der ernährungsbezogenen Grundbedürfnisse.** Alle Menschen haben ein Recht im Sinne eines gerechtfertigten moralischen Anspruchs auf jene Nahrung, die zur Befriedigung der ernährungsbezogenen Grundbedürfnisse erforderlich ist. Ungeachtet dessen, ob man «Ernährungssicherheit» deontologisch als ein in der Menschenwürde oder in rationalen Eigeninteressen gründendes individuelles Recht versteht; oder konsequentialistisch als jene Form von Sicherheit, die langfristig gewährleistet, dass der globale Netto-Nutzen bezüglich Ernährung maximal ist; oder als eine Verteilung von Nahrung, die den Schlechtergestellten bis zu einer bestimmten Schwelle gegenüber den Bessergestellten Priorität einräumt, scheinen sich alle Positionen einig zu sein, dass mehr als ein Minimum dauerhaft gewährleistet sein muss. Diesem Anspruchsrecht steht insofern zunächst eine Pflicht gegenüber, dafür zu sorgen, Hunger und Mangelernährung zu beseitigen.<sup>32</sup> Aber nur den Mangel zu beseitigen, reicht nicht; es muss mehr garantiert werden. Worin dieses «Mehr» genau besteht, ist allerdings schwierig zu bestimmen.

**2 Anspruch auf angemessene Ernährung.** Ein Vorschlag, was im Menschenrechtsdiskurs mit diesem «Mehr» gemeint ist, stammt vom Wirtschafts- und Sozialrat der Vereinten Nationen. Dieser versucht das in Artikel 25 der universellen Menschenrechtserklärung und in Artikel

11 des Internationalen Pakts über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte verankerte Menschenrecht auf angemessene Nahrung auf eine Weise zu konkretisieren, die auch ethisch plausible Aussagen zu diesem «Mehr» enthält. Seiner Ansicht nach beinhaltet dieses Recht «die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, die keine schädlichen Stoffe enthalten und die innerhalb einer bestimmten Kultur akzeptabel sind, in ausreichender Menge und Qualität, um die individuellen Ernährungsbedürfnisse zu befriedigen (...)» sowie «den Zugang zu diesen Nahrungsmitteln in einer nachhaltigen Weise und ohne Beeinträchtigung des Genusses anderer Menschenrechte». Diese Bestimmung geht in zwei Punkten über die minimale Auffassung von Ernährungssicherheit hinaus: Zum einen geht es um eine Abstimmung der Ernährung auf individuelle Bedürfnisse. Zum anderen sollen auch kulturelle Wertvorstellungen, die einen Einfluss auf die Art der Ernährung haben, so weit wie möglich berücksichtigt werden.

Diese zweite Anspruchsreichweite von Ernährungssicherheit scheint auch dem Aspekt der Ernährungssouveränität Rechnung tragen zu können.<sup>33</sup> Dazu gehört u. a. die Freiheit der Produzenten, zu bestimmen, welche Lebensmittel sie auf welche Weise herstellen, und die Wahlfreiheit der Konsumenten, zu essen, was sie möchten. Dazu gehört weiter die Respektierung von kulturellen Ernährungs- und Essgewohnheiten, sofern auf diese Weise

<sup>32</sup> Despite decade-long international efforts to achieve 'zero hunger' (SDG No. 2), the world is anywhere but on track to reach this goal. Updated methods taking into account household data show that the 'decades-long decline in hunger in the world (...) had unfortunately ended' (...). As of 2020, nearly 690 million people are hungry (i. e. suffering from undernourishment), which is 8,9% of the world population (...). This number was up by 10 million people in the last year, and by nearly 60 million in the past five years (...). By 2030, the number of hungry people is expected to exceed 840 million (...)." (C.E. Blattner, O. Ammann (2021), 54. Food security and symbolic legislation in Switzerland: a false sense of security? In: H. Schübel, I. Wallimann-Helmer (eds.) (2021), Justice and food security in a changing climate. ([https://www.wageningenacademic.com/doi/pdf/10.3920/978-90-8686-915-2\\_54](https://www.wageningenacademic.com/doi/pdf/10.3920/978-90-8686-915-2_54)).

<sup>33</sup> Historisch ist «Ernährungssouveränität» ein politisches Konzept, das anlässlich der Welternährungskonferenz 1996 von der internationalen Kleinbauern- und Landarbeiterbewegung La Via Campesina geprägt wurde. Es wird ausschliesslich oder zumindest primär als kollektives Selbstbestimmungsrecht verstanden.



Dritte nicht geschädigt werden. Insbesondere darf dadurch das Recht auf angemessene Ernährung bzw. die Ernährungssicherheit nicht beeinträchtigt werden. Das impliziert, dass die Produktion «nachhaltig» sein muss in dem Sinne, dass die Verteilung innerhalb der und zwischen den Generationen gerecht erfolgt. Es impliziert auch, dass die hierfür erforderliche Biodiversität und Ressourcen wie Wasser und Boden entsprechend qualitativ und quantitativ geschützt und dass Massnahmen ergriffen werden, die für eine gerechtere Verteilung der – global insgesamt mehr als ausreichend vorhandenen – Lebensmittel sorgt und ihre Verschwendung («Food waste») reduziert.

**3 Freiheitsrecht, nicht daran gehindert zu werden, zu essen, was man möchte.** Während die Anspruchsrechte 1 und 2 mit einer positiven Pflicht des Staates gegenüber allen Individuen verknüpft sind, dafür zu sorgen, dass sie die entsprechende Ernährung erhalten, handelt es sich bei der dritten Reichweite nicht um ein Anspruchsrecht, sondern um ein Freiheitsrecht. Dieses grundsätzlich unbeschränkte Freiheitsrecht ist mit einer negativen Pflicht des Staates verbunden, Individuen nicht daran zu hindern, zu essen, was sie möchten, sofern sie es sich leisten können.

### **2.2.6 Wie verhalten sich die unabdingbaren Aufgaben der Landwirtschaft zum 1,5 Grad-Ziel?**

Wie sich die Anspruchsrechte bzw. das Freiheitsrecht zum 1,5 Grad-Ziel verhalten, hängt vom normativen Status des 1,5 Grad-Ziels einerseits und den Reichweiten der Anspruchsrechte bzw. des Freiheitsrechts in Bezug auf die Ernährung und damit die unabdingbaren Aufgaben der landwirtschaftlichen Produktion andererseits ab.

Der Anspruch auf die Erfüllung ernährungsbezogener Grundbedürfnisse (1) wird als ein prima facie-Recht verstanden, dem eine Pflicht entspricht, seine Erfüllung zu garantieren. Es ist zu gewährleisten und darf beispielsweise nicht zugunsten von ökonomischen Gesamtnutzenüberlegungen eingeschränkt werden, die über Fragen der Existenzsicherung hinausgehen. Allerdings gilt auch dieses Anspruchsrecht nicht ausnahmslos. Es kann sein, dass es mit anderen gleichgewichtigen moralischen Rechten kollidiert. In diesen Fällen ist es unmöglich, alle betroffenen Rechte gleichermaßen zu garantieren. Da es zwischen prima facie-Rechten keine allgemeine Vorrangbeziehung gibt, muss in einem solchen Fall bestimmt werden, welches Recht gewichtiger ist. Diese Situation läge vor, wenn das 1,5 Grad-Ziel eine Pflicht ist, der ebenfalls ein gerechtfertigter moralischer Anspruch zugrunde liegt, etwa der, vor möglichen katastrophalen Schäden bei einem Temperaturanstieg über 1,5 Grad geschützt zu werden. Es wäre dann eigens zu

begründen, welches Recht höher gewichtet wird, mit der Konsequenz, dass man entweder am Recht auf Befriedigung der ernährungsbezogenen Grundbedürfnisse oder am Recht auf Schutz vor katastrophalen Schäden Abstriche vornehmen müsste. Eine Kollision dieser Art würde jedoch nur vorliegen, wenn es aus technischen oder politischen Gründen unmöglich oder mit inakzeptablen Risiken verbunden wäre, das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen und dabei zugleich die Ernährungssicherheit im erwähnten minimalen Sinne zu gewährleisten.

Gleiches gilt mit Blick auf den Anspruch auf angemessene Ernährung (2).

Das Freiheitsrecht (3), nicht daran gehindert zu werden, frei zu wählen, was man essen möchte, sofern damit keine Rechte anderer beschnitten werden, hat einen geringeren normativen Status. Während die Anspruchsrechte 1 und 2 garantiert sein müssen – wobei das Anspruchsrecht 1 auf Erfüllung der ernährungsbezogenen Grundbedürfnisse gegenüber Anspruchsrecht 2 auf angemessene Ernährung normativ Vorrang hat – ist das Freiheitsrecht, nicht daran gehindert zu werden, was man essen möchte, nur soweit zu berücksichtigen, als es mit dem 1,5 Grad-Ziel kompatibel ist bzw. kompatibel gemacht werden kann. Ob und wie weit das möglich ist, ist eine empirische Frage.



### 2.2.7 Was bedeutet dies für den Sonderstatus der Landwirtschaft?

Ein Sonderstatus für die landwirtschaftliche Produktion setzt grundsätzlich voraus, dass die überschüssigen Emissionen mittels NET kompensiert werden können. Dazu muss gewährleistet sein, dass NET innert geforderter Zeit mit ausreichender Sicherheit in der Lage sind, der Atmosphäre genügend CO<sub>2</sub> zu entziehen. Die EKAH schätzt das Risiko als zu hoch ein, dass dies nicht erreicht und dass damit das 1,5 Grad-Ziel verfehlt wird. Darum sind alle Möglichkeiten auszuschöpfen, THG-Emissionen in die Atmosphäre zu vermeiden und die landwirtschaftliche Produktion so umzuformen, dass nicht auf die Kompensation durch NET gewettet werden muss.

Einen Sonderstatus der landwirtschaftlichen Produktion hält die EKAH deshalb  *einstimmig*  nur soweit für gerechtfertigt, als die Gewährleistung einer ausreichenden und angemessenen Ernährung dies technisch fordert.

Würde selbst die Garantie einer ausreichenden und angemessenen Ernährung aufgrund von Tätigkeiten zum Erreichen des 1,5 Grad-Ziels gefährdet oder verunmöglicht, wäre zu prüfen, ob und falls ja, inwieweit zur Erfüllung von ernährungsbezogenen Grundbedürfnissen Abstriche am Anspruch auf eine angemessene Ernährung gemacht werden müssten; oder ob das Verfehlen des 1,5 Grad-Ziels in Kauf zu nehmen wäre.

Das Freiheitsrecht, dass Individuen essen können, was sie möchten, sofern sie es sich leisten können, hätte hingegen zurückzustehen, wenn dies zu Emissionen führt, die die Produktionsgrundlagen zerstören, um eine ausreichende und angemessene Ernährung zu garantieren. Ob es garantiert werden kann, ist deshalb abhängig davon, ob damit einhergehende Emissionen der Landwirtschaft kompensiert werden können. Diese Möglichkeit erachtet die EKAH derzeit als zu unsicher. Die Klimaschutzziele wiegen schwerer als die Garantie dieses Freiheitsrechts. Die EKAH weist dem Freiheitsrecht grosse Bedeutung zu, aber einen Sonderstatus der Landwirtschaft mit Blick auf die THG-Emissionen zur Garantie dieses Freiheitsrechts lässt sich nicht rechtfertigen.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Diese ethischen Überlegungen spiegeln sich auch auf politischer Ebene. Staaten und supranationale Gebilde wie die EU tragen mit Blick auf Ernährungssicherheit und das Recht auf angemessene Nahrung Verantwortung für ihre eigene Bevölkerung. Sie sind in erster Linie verpflichtet, jederzeit zu gewährleisten, dass keine ihrer Herrschaftsgewalt unterstellte Person Hunger leidet. Die volle Verwirklichung des Rechts auf angemessene Nahrung (Anspruch 2) soll gemäss den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (den UN sustainable development goals, SDG) bis 2030 erreicht werden. Mit Blick auf die globale Ebene lässt sich – mindestens für die reichen Industriestaaten – eine negative Pflicht ableiten, das Recht auf angemessene Nahrung von Menschen nicht zu verletzen, die in anderen Staaten leben. Eine positive globale Verantwortung lässt sich hingegen nicht begründen, sofern es grundsätzlich möglich ist, überall auf der Welt lokal oder regional ausreichend Nahrung im Sinne der Ansprüche 1 und 2 zu produzieren. Anders sieht es aus, wenn dies nicht oder nicht mehr der Fall ist. Wenn in immer mehr Gebieten auf der Welt infolge des Klimawandels (oder anderer Produktionsbeschränkungen wie etwa als Folge kriegerischer Handlungen) weder Anspruch 1 noch Anspruch 2 erfüllbar sind, muss ein direkter Lebensmitteltransfer in diese Weltgegenden stattfinden. Dies könnte die landwirtschaftliche Produktion im Inland tangieren, wenn sie hierfür auf die Herstellung nicht essentieller Produkte verzichten müsste, um etwa für Futtermittel verwendete Ackerflächen im In- und Ausland für die Produktion von Lebensmitteln zu verwenden, um Anspruch 1 zu garantieren.



## 3 Technische Optionen in der Landwirtschaft und ihre ethische Bewertung

**Mitigationsmassnahmen.** Massnahmen, die zum Ziel haben, THG-Emissionen zu verringern und zu vermeiden, werden unter den Begriff der Mitigation gefasst. Aufgrund des normativen Status des 1,5 Grad-Ziels liegt die Pflicht aus klimaethischer Sicht primär darin, die negativen Auswirkungen der Landwirtschaft auf das Klima zu reduzieren. Selbst wenn der Schweizer Landwirtschaft ein Sonderstatus zu gewähren ist, muss die landwirtschaftliche Produktion alle ihre Tätigkeiten am Netto-Null-Ziel ausrichten.

**Adaptationsmassnahmen.** Zugleich muss sich die landwirtschaftliche Produktion an die sich verändernden Klimabedingungen anpassen. Massnahmen mit diesem Ziel werden als Adaptation bezeichnet. Ziel von Adaptationsmassnahmen ist, die negativen Folgen zu bewältigen, die die Klimaveränderung für die Landwirtschaft hat. Das Netto-Null-Ziel steht nicht im Vordergrund der Adaptation. Die Anpassungsmassnahmen müssen zunächst darauf ausgerichtet sein, die Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Adaptationsmassnahmen betreffen die gesamten landwirtschaftlichen Produktionsprozesse, von der

Zucht und Auswahl der Nutztiere und Nutzpflanzen über Verbesserungen des Bodenmanagements zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit<sup>35</sup> und des Wasserverbrauchs bei knapper werdenden und stärker schwankenden Wasserressourcen bis hin zu Anpassungen an neue Schädlinge und Krankheiten und der Verarbeitung der Produkte.<sup>36</sup>

**Biotechnologische Lösungsansätze.** Mitigations- und Adaptationsmassnahmen können mit einschneidenden Konsequenzen für die landwirtschaftliche Produktion verbunden sein. Im vorliegenden Bericht soll sowohl mit Blick auf die Mitigation als auch die Adaptation geprüft werden, welche biotechnologischen Lösungsansätze zur Verfügung stehen, um die gesetzten Ziele zu erreichen, und wie sie aus ethischer Sicht zu beurteilen sind.

Der Rahmen ist vorgegeben: Bei allen Lösungsansätzen ist der Aspekt der Dringlichkeit zu berücksichtigen. Das 1,5 Grad-Ziel muss bis 2050 erreicht werden, um die massiven Schadensszenarien zu vermeiden, wenn das Ziel verfehlt wird. Es kann nur erreicht werden, wenn zum einen das

<sup>35</sup> Bodenfruchtbarkeit ist hier im umfassenden Sinne gemeint, nicht nur auf die reine Produktionsfunktion bezogen.

<sup>36</sup> Der Anstieg der Durchschnittstemperatur und erhöhte Temperaturschwankungen führen zu einer Zunahme extremer Wetterphänomene. Steigende Temperaturen reduzieren die Bodenfeuchtigkeit, erhöhen den Oberflächenabfluss und bedrohen damit auch Regionen mit Trockenheitsperioden, für die insgesamt keine Reduktion der Niederschlagsmengen erwartet wird. Die Landwirtschaft muss auf häufigere Hitze- und Dürreperioden reagieren, auf damit verbundene Perioden mit Wasserknappheit einerseits und Überschwemmungen andererseits und auf viele weitere sich verändernde Faktoren, die die landwirtschaftliche Produktion beeinflussen.



verbleibende globale THG-Budget bis zu diesem Zeitpunkt nicht überschritten wird; und zum anderen die dann weiterhin anfallenden THG-Emissionen durch natürliche und künstliche Senken vollständig kompensiert werden (Netto-Null). Zugleich müssen Ernährungssicherheit und -souveränität gewährleistet sein. Der Schutz der Biodiversität sowie ein schonender Umgang mit Umwelt und Ressourcen sind instrumentell zur Erreichung dieser Ziele. Überdies sind der Würde der Kreatur und dem Tierwohl Rechnung zu tragen. Welche Mitigations- und Adaptationsmassnahmen bergen die besten Chancen, die genannten Ziele zu erreichen? Und welche technologischen Risiken soll die Gesellschaft eingehen, um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen?

### 3.1 Optionen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (Mitigation)

#### 3.1.1 Reduktionsoptionen in der Nutztierhaltung

Der Grossteil der Emissionen stammt aus der Nutztierhaltung. Der Sonderbericht des IPCC von 2019 hält fest, dass rund 21–37% der weltweiten THG-Emissionen auf das Ernährungssystem zurückzuführen sind, d. h. auf Landwirtschaft und Landnutzung, Lagerung, Transport, Verpackung, Verarbeitung, Einzelhandel und Konsum. 9–14% der Emissionen aus dem Ernährungssystem stammen aus dem Anbau und der Viehzucht innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebs sowie aus der Bodenbewirtschaftung

einschliesslich der Waldrodung und des Torfabbaus.<sup>37</sup>

In der Schweiz stammt die Hälfte der im Inland produzierten Nahrungsmittel aus der Tierproduktion. Von den derzeit von der Landwirtschaft verursachten klimarelevanten THG-Emissionen der Schweiz macht die Tierproduktion gut 85% aus.<sup>38</sup> Etwa die Hälfte davon sind Methangasemissionen aus der Verdauung der Nutztiere. Bei der Hofdüngerbewirtschaftung und bei biologischen Abbauprozessen von Handelsdüngern und anderen Stickstoffeinträgen (wie etwa Ernteresten) entweichen weitere THG in Form von Methan- und Lachgas.<sup>39</sup> Rund 70% der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden als Grünland für die Nutztierhaltung bewirtschaftet. Auf rund 60% der Ackerfläche wird zudem Tierfutter angebaut. Für die Futtermittel, die importiert werden, werden zusätzliche 250 000 Hektaren Ackerland im Ausland beansprucht. Für dieses Ackerland werden teilweise auch Wälder abgeholzt – was zudem in den Wäldern gespeichertes CO<sub>2</sub> freisetzt. Ackerflächen für den Futtermittelanbau könnten auch für den Anbau von Nutzpflanzen für die Lebensmittelproduktion eingesetzt werden. Nutztierhaltung und Bodenbewirtschaftung stehen deshalb nicht nur auf globaler Ebene, sondern auch in der Schweiz im Fokus, wenn es um Mitigationsmassnahmen in der landwirtschaftlichen Produktion geht.

Zur Reduktion der Emissionen aus der Nutztierhaltung wird zum einen an Massnahmen im Stallmanagement

37 Sonderbericht des IPCC (2019), S. 439. Der Bericht hält auch fest, dass 5 bis 10% der THG-Emissionen aus dem Ernährungssystem von der Lieferkette stammen; dies umfasst auch die Emissionen aus Lebensmittelverlusten und -abfällen.

38 Bretscher D. et al. (2018), Reduktionspotenziale von Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Nutztierhaltung, in: Agrarforschung Schweiz 9 (11–12): 376–383. (<https://www.agrarforschungschweiz.ch/2018/11/reduktionspotenziale-von-treibhausgasemissionen-aus-der-schweizer-nutztierhaltung/#links>).

39 Der Rest der in der Landwirtschaft anfallenden THG sind CO<sub>2</sub>-Emissionen, die insbesondere aus der Nutzung fossiler Energieträger entstehen. (Langfristige Klimastrategie, S. 42).



gearbeitet, z.B. das Abdecken von Güllebehältern zur Minderung von THG-Emissionen aus Tiermist und Gülle. Zum anderen wird danach gestrebt, Methangasemissionen abzufangen, um sie zur Energieproduktion zu nutzen.<sup>40</sup> Auch an der Futterzusammensetzung wird geforscht, um die Mikroben im Verdauungstrakt so zu beeinflussen, dass der Methanausstoss der Nutztiere sinkt.

Die Klimastrategie der Schweiz geht jedoch davon aus, dass die landwirtschaftlichen Emissionen aus der Nutztierproduktion trotz Stallmanagement und Futtermittelmassnahmen aus heutiger Sicht nicht vollständig vermeidbar sind.<sup>41</sup> Die unmittelbar wirksamste Mitigationsmassnahme wäre deshalb, die Anzahl der Nutztiere zu reduzieren. Entsprechende Forderungen stehen auch in der politischen Diskussion im Raum.

**1 Option «Reduktion der Anzahl Nutztiere».** Eine Reduktion der Anzahl Nutztiere<sup>42</sup> bis hin zu einem vollständigen Verzicht der Nutztierhaltung wäre die wirksamste Methode, Emissionen zu vermeiden. Sie wäre aber mit mehr oder weniger tiefgreifenden ökonomischen und strukturellen Folgen verbunden. In erster Linie trafen diese Folgen die Landwirtschaftsbetriebe, die (überwiegend) auf Ackerbau für die Lebensmittelproduktion umsteigen müssten. Von einer Umstellung wäre auch die gesamte vor- und nachgelagerte Produktionskette betroffen. Diese Strukturveränderungen tangierten

das Selbstverständnis aller betroffenen Akteure. Auch der ländliche Raum und das damit verbundene Landschaftsbild der Schweiz würden sich verändern. Und schliesslich müsste dies auch mit einer Anpassung der Ernährungsgewohnheiten einhergehen, die sich stärker (oder sogar ausschliesslich) an einer Ernährung auf pflanzlicher Basis ausrichten.<sup>43</sup> Damit die Emissionsreduktion auch tatsächlich greifen und die globale Zielvorgabe von 1,5 Grad nicht durch Import umgangen würde, müsste die Reduktion der Anzahl Nutztiere in der Schweiz zudem mit einer Importregulierung einhergehen. Fleisch dürfte nur importiert werden, wenn für dessen Produktion dieselben Vorgaben gelten wie für die inländische landwirtschaftliche Produktion.

**2 Option «gentechnische Verfahren zur Reduktion von Emissionen aus der Nutztierhaltung».**

Um die je nach Ausmass der Reduktion von Nutztieren stärker oder weniger stark einschneidenden Folgen für die Beteiligten des Ernährungssystems zu verringern, wird unter anderem die Anwendung gentechnischer Verfahren ins Spiel gebracht. Sowohl Tiere als auch Futter sollen genetisch so verändert werden, dass trotz Vorgabe des 1,5 Grad-Ziels bei der Produktion und in der Folge beim Konsum von Fleisch und Milch möglichst wenig Abstriche gemacht werden müssten.<sup>44</sup> Zum einen sollen dank der gentechnischen Eingriffe die Produktion von Fleisch und Milch pro Tiereinheit gesteigert,

40 Das beim Verbrennungsprozess entstehende CO<sub>2</sub> soll mittels CCS-Technologien abgeschieden und dauerhaft gespeichert werden (siehe hierzu Ziffer 2.2. Stichwort «Negativemissionstechnologien»).

41 Langfristige Klimastrategie der Schweiz, S. 14.

42 Diese Formulierung der Reduktion der Anzahl Nutztiere entspricht dem allgemeinen Sprachgebrauch in der einschlägigen Literatur. Präziser müsste man nicht von der Anzahl, sondern von der Reduktion der THG-Emission pro Nutztier-einheit sprechen. Diese weist je nach Tierart grosse Unterschiede auf.

43 Für eine ausführliche Diskussion der Implikationen einer solchen grundlegenden Transformation von Landwirtschaft und Ernährung siehe T. Kortetmäki (2022).

44 An dieser Stelle soll auch auf Massnahmen zur Verringerung von Foodwaste hingewiesen werden, was ebenfalls in relevanter Weise zur Senkung von THG-Emissionen beiträgt. Siehe hierzu etwa <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/biogene-abfaelle/abfallarten/lebensmittelabfaelle.html>.



zum anderen der Methanausstoss gesenkt werden. Beides wird auch mit herkömmlichen Tier- und Pflanzenzüchtungsmethoden angestrebt. Biotechnologische Verfahren, v. a. Genome Editing-Methoden,<sup>45</sup> sollen nun aber weitergehende und raschere Schritte ermöglichen.

### 3.1.2 Ethische Bewertung der Reduktionsoptionen in der Nutztierhaltung

Die «Langfristige Klimastrategie» hält fest, dass alle Stallmanagement- und Futtermittelmassnahmen nicht ausreichen werden, um die Emissionen aus der Nutztierhaltung zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwieweit für den verbleibenden grossen Rest der Emissionen die Forderung nach einer Reduktion von Nutztieren ethisch gerechtfertigt ist. Dies machen die Kommissionsmitglieder im Wesentlichen von der Einschätzung zweier Faktoren abhängig: (1) der Wirksamkeit von NET, Emissionen aus der Nutztierhaltung in der notwendigen Grössenordnung kompensieren zu können und (2) des Potenzials gentechnischer Verfahren, um innert der geforderten Zeitspanne substantiell zur Emissionsvermeidung beizutragen.

**1 Zur Wirksamkeit von NET.** Die Kommissionsmitglieder sind sich *einig* in der Einschätzung, dass es fraglich ist, ob NET in der nötigen Grössenordnung entwickelt und implementiert sein werden, um THG aus der Nutztierhaltung, wie sie heute betrieben wird, innert der erforderlichen Zeitspanne kompensieren

zu können. Diese Einschätzung über die mangelnde Wirksamkeit der NET verbunden mit den inakzeptablen Schadensszenarien bei Nichterreichen des Klimaziels erfordert, dass Emissionen so weit wie möglich vermieden werden und nicht darauf gesetzt wird, dass sie kompensiert werden können. Auf NET zu hoffen, ist aus Sicht der EKAH nur zulässig für jenen «Rest» von Emissionen, der nicht vermeidbar und zugleich notwendig zur Gewährleistung der Ernährungssicherheit ist.

**2 Zum Potenzial gentechnischer Verfahren.** Das Potenzial gentechnischer Verfahren, zu einer zusätzlichen Emissionsvermeidung beitragen zu können, wird innerhalb der EKAH unterschiedlich eingeschätzt.

Die *deutliche Mehrheit* schliesst die Möglichkeit nicht grundsätzlich aus, dass mittels gentechnischer Verfahren die THG-Emissionen bei Nutztieren reduziert werden. Sie schätzt aber die Chance, mit diesen Verfahren innerhalb der geforderten Zeitspanne substantiell zur nötigen Emissionsreduktion beizutragen, als zu gering ein, um mit Verweis auf die Dringlichkeit der Klimaziele auf sie zu setzen oder sie aus diesem Grund zu fördern. Zudem ist zu beachten, dass nach Schweizer Recht jede gentechnische Veränderung eines Organismus einen Eingriff in die Würde der Kreatur darstellt. Ein Eingriff ist rechtlich zulässig, wenn im Rahmen einer Güterabwägung aufgezeigt werden kann, dass die Interessen an der gentechnischen Veränderung

<sup>45</sup> Als Genom Editing werden verschiedene Techniken bezeichnet, etwa Zink-Finger-Nuklease, TALEN (Transcription activator-like effector nuclease), insbesondere aber ist die Aufmerksamkeit derzeit auf CRISPR-Verfahren gerichtet (CRISPR steht für: Clustered regulatory interspersed short palindromic repeats).



des Tieres höher wiegen als die Belastung, die mit dem Eingriff einhergeht. Die Belastung des Tieres müsste im Einzelfall geprüft werden. Auf Seite der Eingriffsinteressen müsste gezeigt werden, dass der gentechnische Eingriff nicht nur geeignet, sondern auch erforderlich ist, um das Klimaziel zu erreichen. Für die Beurteilung der Erforderlichkeit ist relevant, welche Alternativen bestehen. Die Mehrheit der EKAH erachtet belastende gentechnische Eingriffe in Nutztiere zur erforderlichen Emissionsreduktion innert der geforderten Zeitspanne nicht nur für nicht geeignet, sondern auch für nicht erforderlich, da der wirksamste und rascheste Hebel, um Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion zu vermeiden, bei der Reduktion des Nutztierbestandes ansetzt.

Die *Minderheit* schätzt das Potenzial gentechnischer Verfahren zur Reduktion von TGH als bereits heute erkennbar ein. Die Geschwindigkeit von Forschung und technologischer Entwicklung berechtigt gemäss dieser Minderheit zur Hoffnung, THG aus der Nutztierhaltung dank dieser Technologie schon vor 2050 bis zu einem gewissen Grad zu reduzieren. Um das Potenzial möglichst auszuschöpfen, soll mit Blick auf die Klimaziele neben anderen Technologien auch auf diese gesetzt werden.

*Einig* sind sich alle Mitglieder, dass unabhängig von ihrer abweichenden Einschätzung des Potenzials das grundsätzliche Problem der Emissionen aus der Nutztierhaltung

mit diesen gentechnischen Verfahren nicht gelöst werden kann. Angesichts der Unsicherheiten von NET bleibt die einzig wirksame Massnahme, um das dringliche Klimaziel zu erreichen, die erhebliche Reduktion der Anzahl Nutztiere.

### 3.1.3 Transformation des Ernährungssystems als realistische Perspektive

Eine Reduktion der Anzahl Nutztiere in diesem Ausmass hat ohne Zweifel einschneidende Folgen für die landwirtschaftliche Produktion und den landwirtschaftlichen Sektor. Sie hat auch Auswirkungen auf das gesamte Ernährungssystem und damit auf die heutigen Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung in der Schweiz. Angesichts der Dringlichkeit der Klimaziele und der verheerenden Schadensszenarien bei Nichterreichen, auch mit Blick auf die Gewährleistung der Ernährungssicherheit, sind die transformierenden Anpassungen alternativlos.

Die Anpassungen sind eine Herausforderung. Die Schweiz verfügt aber sowohl über das Fachwissen der Agrarforschung als auch über die finanziellen Möglichkeiten und die regulatorischen Freiräume, eine solche Transformation zu unterstützen und zu begleiten und für alle Betroffenen fair zu gestalten. Eine strukturell und ökonomisch begleitete Transformation von Landwirtschaft und Ernährung, die mit einer Reduktion der Nutztiere und einer verstärkt pflanzlich basierten Ernährung verbunden ist, ist für die Schweiz deshalb eine

realistische Perspektive. Auch wenn die Umgestaltung der landwirtschaftlichen Produktion einschneidend sein wird, lässt sich das Agrarsystem in der Schweiz prinzipiell rasch verändern. Tierbestände können innert relativ kurzer Frist abgebaut und ackerbaulich nutzbare Grünflächen umgewandelt und bewirtschaftet werden. Auch die Folgen für den Import und Export von landwirtschaftlichen Gütern sind für die Schweiz zu bewältigen. Damit die Transformation gelingt und die Klimaziele nicht unterlaufen werden, muss der Import von Produkten aus der Nutztierhaltung denselben Regeln unterliegen wie die inländische Produktion. Die strukturellen und sozialen Kosten für den Landwirtschaftssektor sind unbestritten erheblich. Die Nutztierhaltung ist mit langfristigen Investitionen verbunden. Um die Veränderungen sozial verträglicher zu gestalten, müssen sie deshalb schrittweise erfolgen, etwa im Zuge des Generationenwechsels auf landwirtschaftlichen Betrieben.

Eine solche Transformation der landwirtschaftlichen Produktion erfordert von allen grundlegende Verhaltensänderungen. Die These, dass Einzelne keinen Anreiz haben, ihr Verhalten zu ändern, wenn sie keine Gewissheit haben, dass alle anderen dies auch tun, greift sowohl ethisch als auch wissenschaftlich zu kurz. Aus ethischer Sicht geht es nicht um einen blossen Anreiz, sondern es besteht ein Gebot, zu handeln. Dieses Gebot bleibt auch bestehen, wenn andere es nicht befolgen. Sie müssen dazu aber auch die Möglichkeit haben. Deshalb ist es wichtig,



die Rahmenbedingungen zu schaffen, dass Individuen dieses Gebot auch koordiniert umsetzen können. Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Ansätze zur Transformation, die auf freiwilliger Basis verfolgt werden. Der normative Status des 1,5 Grad-Ziels erfordert zum anderen aber auch staatliche Eingriffe, wenn das Ziel anders nicht erreicht werden kann.

### 3.1.4 Reduktionsoptionen in Ackerbau und Bodenbewirtschaftung

Mit Blick auf die Bodenbewirtschaftung wird an unterschiedlichen Methoden, technologischen Ansätzen und Maschinen geforscht, damit durch die Bodenbearbeitung weniger in der Biomasse gebundenes CO<sub>2</sub> freigesetzt wird. Dazu gehört auch die Züchtung und Entwicklung von Pflanzensorten und Mischkulturen, die auf diese Bodenbearbeitungsmethoden besser abgestimmt sind.

**Die Rolle gentechnischer Verfahren.** Das Umpflügen von Ackerböden setzt THG frei. Um das Umpflügen und damit die Emissionen zu vermeiden, wird deshalb vermehrt auf Direktsaat gesetzt. Diese verursacht einen erhöhten Druck von Krankheitserregern. Neben herkömmlichen Züchtungsverfahren werden auch gentechnische Lösungsansätze verfolgt, um Nutzpflanzen zu entwickeln, die mit möglichst wenig Ertragsverlust auf diesen Druck reagieren können. Dies soll auch dazu beitragen, dass weniger Wald oder Savannenland in Ackerland umgewandelt wird, da solche Umwandlungen

ebenfalls mit hohen THG-Emissionen verbunden sind. Ein weiterer gentechnischer Ansatz verfolgt das Ziel, Pflanzen zu entwickeln, die mehr CO<sub>2</sub> in ihren Wurzeln speichern können.<sup>46</sup>

### 3.1.5 Ethische Bewertung der Reduktionsoptionen in Ackerbau und Bodenbewirtschaftung

Angesichts des normativen Status des 1,5 Grad-Ziels und der Dringlichkeit, mit der dieses Ziel erreicht werden soll, ist der Einsatz gentechnischer Verfahren im Kontext der Emissionsreduktion auch mit Blick auf den Ackerbau danach zu bemessen, welchen Beitrag die Verfahren zur Erreichung des 1,5 Grad-Ziels zu leisten vermögen.

Die *klare Mehrheit* der Kommission schliesst einen Beitrag, den gentechnische Verfahren im Ackerbau im Kontext der Mitigation leisten könnten, nicht grundsätzlich aus. Sie erachtet das Potenzial aber mit Blick auf die Schweiz und insbesondere angesichts der Dringlichkeit der Klimaziele insgesamt für zu unbedeutend, um auf diese Verfahren zu setzen.<sup>47,48</sup>

Eine *Minderheit* hält die Anzeichen aus der Gentechnik-Forschung mit Blick auf mögliche Beiträge zur Mitigation hingegen insofern für vielversprechend, als man ergänzend zu anderen Massnahmen auch auf diese technologischen Ansätze setzen soll.

Unabhängig von ihrer Bedeutung bewahren *nach einstimmiger Auffassung* der Kommission auch allfällige gentechnische Mitigationsbeiträge

46 Popescu, A. (2019), This scientist thinks she has the key to curb climate change: super plants, in: the Guardian 17. April 2019 (<https://www.theguardian.com/environment/2019/apr/16/super-plants-climate-change-joanne-chory-carbon-dioxide>).

47 Es wird hier offengelassen, ob dies auch für andere Weltregionen gilt. Dies müsste differenziert geprüft werden.

48 Für eine vertiefende Risikodiskussion mit Blick auf die Anwendung biotechnologischer Verfahren in der Umwelt wird auf frühere Berichte der EKAH verwiesen, insbesondere: EKAH (2012), Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen – ethische Anforderungen; EKAH (2016), Neue Pflanzenzüchtungsverfahren – ethische Überlegungen; EKAH (2018), Vorsorge im Umweltbereich. Ethische Anforderungen an die Regulierung neuer Biotechnologien.



im Ackerbau nicht davor, die landwirtschaftliche Produktion und den Konsum hin zu einer stärker pflanzenbasierten Ernährung zu transformieren. Die hohe Dringlichkeit der Emissionsreduktion erfordert zudem, bereits bestehende Technologien zu nutzen und alternative Lösungsansätze zu fördern, die zum Erreichen des 1,5 Grad-Ziels beitragen können.

### 3.2 Optionen zur Anpassung an den Klimawandel (Adaptation)

Die EKAH stützt sich bei ihren Überlegungen zur Adaptation auf das Szenario, das der IPCC aufgrund seiner wissenschaftlichen Einschätzungen und Überlegungen unter Vorsorgegesichtspunkten zeichnet (siehe Ziff. 1.2). Global betrachtet bedeutet das Szenario, dass sich die landwirtschaftliche Produktion geografisch verschiebt, weg von Regionen, die am meisten unter Bodendegradation und Trockenheit bis hin zu Wüstenbildung leiden. Für die Schweiz geht es im Rahmen des vom IPCC gezeichneten Szenarios unter dem Aspekt der Adaptation neben allen Anstrengungen zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit im umfassenden Sinne und zur Pflege der Wasserressourcen darum, zu veränderten Anbaumethoden auch die passenden Sorten auszuwählen und zu entwickeln. In diesem Kontext werden im vorliegenden Bericht biotechnologische Lösungsansätze diskutiert und aus ethischer Sicht bewertet. Auch hier wird für die Bewertung eine Rolle spielen, welche Alternativen zur Verfügung stehen, um die Adaptationsziele zu erreichen.

Mit Blick auf ihre Verantwortung in Bezug auf Ernährungssicherheit auf globaler Ebene – auch was steigende Ernährungsbedürfnisse der Bevölkerung aufstrebender Schwellenländer und die weiterhin wachsende Weltbevölkerung betrifft – kann dieses Szenario auch bedeuten, dass die landwirtschaftliche Produktion in einer Weise angepasst werden muss, die mehr zur globalen Ernährungssicherheit beiträgt. Dies wäre möglich, indem die Schweiz entweder mehr produziert oder weniger importiert. Da die landwirtschaftliche Anbaufläche der Schweiz so klein ist, dass sie für die globale Produktion von Nutzpflanzen kaum ins Gewicht fällt, würde das Szenario die Schweiz auch unter dem Gesichtspunkt der Adaptation in erster Linie dazu verpflichten, ihre Nutztierhaltung zu reduzieren. Denn die Produktion von Futtermitteln im Ausland nimmt Flächen in Anspruch, die für den Anbau von Nutzpflanzen verwendet werden können, die direkt vom Menschen konsumiert werden können. Insofern die Schweiz zudem aufgrund der veränderten Klimabedingungen ihren eigenen Anbau von Nutzpflanzen erhöhen könnte und müsste, wäre sie auch verpflichtet, nicht nur weniger Futtermittel, sondern insgesamt weniger pflanzenbasierte Produkte zu importieren.<sup>49</sup>

#### 3.2.1 Gentechnische Ansätze zur Adaptation von Nutzpflanzen

Um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen, werden mit Blick auf Nutzpflanzen unter anderem neue gentechnische Verfahren als Lösungsansatz ins Spiel gebracht. Auch

49 Zur Diskussion um die Herausforderungen, die eine entsprechende Transformation für die Landwirtschaft und die Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung in der Schweiz bedeutet, und zur ethischen Bewertung siehe Ziffer. 3.1.

50 Die genetische Variabilität der am häufigsten angebauten Nutzpflanzen wurde zudem in Tausenden von Jahren der Züchtung stark reduziert, um die gewünschten Eigenschaften zu fixieren. Zufällige Mutationen, die mittels chemischer Mutagenen oder physikalischer Bestrahlung erzeugt werden, könnten zwar neue genetische Varianten hervorbringen, und Marker gestützte Züchtungsansätze helfen, das Tempo in der Züchtung zu erhöhen. Neue gentechnische Verfahren könnten aber eine weitere wesentliche Beschleunigung bewirken.

51 Massel K. et al. (2021), Hotter, drier, CRISPR: the latest edit on climate change, in: *Theoretical and Applied Genetics*, 134:1691–1709. (<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00122-020-03764-0.pdf>)

52 Beispielsweise gelang es bei der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* (Ackerschmalwand) unter Laborbedingungen, eine erhöhte Trockenheitsresistenz einzufügen. Siehe Kawall K. (2021), Mit den neuen Gentechnikverfahren dem Klimawandel trotzen? In: *Der kritische Agrarbericht 2021*, 300–305 ([https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2021/KAB\\_2021\\_300\\_305\\_Kawall.pdf](https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2021/KAB_2021_300_305_Kawall.pdf)).

Bei Reispflanzen konnte ein Gen identifiziert werden, das eine dauerhafte Resistenz mit einem breiten Wirksamkeitsspektrum gegen Reisbrand vermitteln soll. Reisbrand ist eine bakterielle Krankheit bei Reispflanzen, die weltweit zu grossen Ernteverlusten führt. Pflanzen mit dem neu eingefügten Resistenzgen reagieren weniger empfindlich auf höhere Temperaturen. Bisherigen gentechnisch eingefügten Resistenzgenen mangelt es unter den sich verändernden klimatischen Bedingungen an einer dauerhaften Wirkung. Siehe Zhao, K., Zhang, Q. (2021), A



herkömmliche Züchtungsmethoden arbeiten an der klimatischen Anpassung von Nutzpflanzen. Es werden natürlich vorkommende genetische Variationen mit den gewünschten Eigenschaften gesucht. Da erwünschte Eigenschaften oft mit unerwünschten verbunden sind, ist dies ein zeitintensiver Prozess. Mehrere Züchtungszyklen sind notwendig, um die gewünschte genetische Rekombination zu erzielen.<sup>50</sup> Neue gentechnische Verfahren wie etwa CRISPR ermöglichen mehrere gleichzeitige Veränderungen innerhalb des Erbguts, wie sie mit herkömmlichen Verfahren kaum möglich sind. Damit wird die Hoffnung verknüpft, Forschung und Züchtung zu beschleunigen, um rascher als bisher vorteilhafte Eigenschaften zu finden und neuartige Kombinationen zu entwickeln. Gerade auch angesichts der Dringlichkeit von Adaptationsmaßnahmen sollen die neuen Verfahren deshalb in bestehende Züchtungsstrategien integriert werden, um rascher Nutzpflanzen herzustellen, die gegenüber den klimatischen Herausforderungen toleranter und gegen Schädlingsbefall resistenter sind. Klimabedingte Ertragsausfälle könnten so vermieden oder Erträge sogar gesteigert werden und damit einen Beitrag zur Ernährungssicherheit leisten.<sup>51</sup>

Beispiele für solche gentechnischen Lösungsansätze finden sich oft, aber nicht nur in der Grundlagenforschung. Die Verfahren werden eingesetzt, um die Regulation von Genen und ihre Beteiligung an der Reaktion auf klimatische Stressfaktoren zu untersuchen.<sup>52</sup> Stresstoleranzen in Pflanzen mittels

gentechnischer Eingriffe zu erzeugen, bleibt auch mit neuen gentechnischen Ansätzen herausfordernd.<sup>53</sup> Pflanzen reagieren in vielfältiger Weise auf Stressfaktoren wie Wassermangel, etwa mit tieferem, breiterem oder stärker verästeltem Wurzelwachstum, mit dickerer Wachsschicht auf den Blättern oder stärkerer Blattbehaarung, um die Verdunstung zu verringern, mit osmotischen Anpassungen oder Veränderungen des Tag-Nacht-Rhythmus. Die Reaktionsmöglichkeiten, etwa innerhalb kurzer Zeit sowohl mit extremer Trockenheit als auch mit ausserordentlicher Nässe zurecht zu kommen, hängt von den genetischen Voraussetzungen der einzelnen Pflanze bzw. der genetischen Bandbreite einer Sorte ab.

### 3.2.2 Ethische Bewertung der gentechnischen Adaptationsansätze

Auch wenn neue gentechnische Methoden die Züchtungszeit erheblich zu verkürzen vermögen, bleibt das grundsätzliche Problem bestehen, dass jede Pflanzensorte in der Schweiz zunehmend mit volatilen klimatischen Verhältnissen zurecht kommen muss. Dieses Problem lässt sich unabhängig vom Züchtungsverfahren nicht damit lösen, Pflanzen etwa mit einer Trockenheits- oder spezifischen Krankheitsresistenz auszustatten. Massgebend ist die Volatilität der klimatischen Bedingungen. Eine einzelne Sorte wird genetisch kaum so ausgestattet werden können, dass sie bei allen zu erwartenden klimatischen Extremen maximale Erträge erbringen kann. Um die Ernährungssicherheit gewährleisten zu

climate-resilient R gene in rice traps two pathogen effectors for broad and durable resistance to bacterial blight, in: *Molecular Plant* 14, 366–368; Chen, X., et al. (2021), Xa7, a new executor R gene that confers durable and broad-spectrum resistance to bacterial blight disease, in: rice. *Plant Communications* 2, 100143.

An Tabak- und Weizenpflanzen konnte die Anzahl von Spaltöffnungen in der Epidermis reduziert werden, die dem Gasaustausch der Pflanzen dienen und deren moderate Verringerung die Wassernutzungseffizienz der Pflanzen auf dem Feld erhöhen sollen. Auf diese Weise lassen sich gentechnisch veränderte Nutzpflanzen entwickeln, die weniger Wasser pro Produktionseinheit benötigen und deshalb Trockenheit ohne Ertragsverlust besser überstehen können sollen. Die gentechnisch veränderten Weizenpflanzen zeigten eine im Vergleich zu Kontrollpflanzen auch unter Bedingungen von Trockenheit und erhöhtem CO<sub>2</sub>-Gehalt vergleichbare Produktivität. Siehe Dunn, J., et al. (2019), Reduced stomatal density in bread wheat leads to increased water-use efficiency, in: *J Exp Bot* 70, 4737–4748; Glowacka, K., et al. (2018), Photosystem II Subunit S overexpression increases the efficiency of water use in a field-grown crop, in: *Nature Communications* 9, 868. Für ein Beispiel einer biotechnologischen Anpassung an Trockenheit bei Reis siehe: Babar Usman et al. (2020), Precise Editing of the OsPYL9 Gene by RNA-Guided Cas9 Nuclease Confers Enhanced Drought Tolerance and Grain Yield in Rice (*Oryza sativa* L.) by Regulating Circadian Rhythm and Abiotic Stress Responsive Proteins, in: *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 7854; doi:10.3390/ijms21217854.

Arabidopsis-, Tabak- und Reispflanzen wurden gentechnisch so verändert, dass ihr Düngbedarf an Stickstoff reduziert wird und damit die Umweltbelastung beim Anbau verringert werden soll, dies bei höheren Ernteerträgen sowohl unter normalen als auch unter Hitzestressbedingungen. Die Effizienz der Pflanzen, Stickstoff zu



können, arbeiten andere Forschungsansätze daran, das Risiko grosser Ernteausfälle zu reduzieren, indem die Art des Ackerbaus angepasst und stärker auf Mischkulturen gesetzt wird,<sup>54</sup> die unter den volatilen klimatischen Bedingungen vielleicht keinen Maximalertrag erbringen, aber den Ertrag optimieren, indem eine Kultur den Ertragsverlust einer anderen wenigstens teilweise auffängt.

Die Kommission ist sich *einig*, dass das Ziel der Adaptation deshalb sein muss, die richtigen Mischkulturen und Anbaumethoden für die Schweizer Landwirtschaft zu finden oder zu entwickeln, die der klimatischen Volatilität gewachsen sind. Was an klimarelevanten Projekten der neuen gentechnischen Verfahren derzeit zu finden ist, bewegt sich weitgehend im Stadium der Grundlagenforschung und steht in Kontrast zu den Erwartungshaltungen an das Potential der gentechnischen Verfahren, wie sie beispielsweise im EU-Green Deal formuliert werden. Ob sich diese Projekte in der Praxis als erfolgreich erweisen, wird innerhalb der EKAH kontrovers eingeschätzt.

Die *deutliche Mehrheit* ist skeptisch, ob neue gentechnische Ansätze im erforderlichen Zeitraum in relevanter Weise zur Anpassung der Landwirtschaft beitragen können.

Die *Minderheit* erachtet die Chancen dieser Verfahren, im erforderlichen Zeitraum in relevanter Weise zur Adaptation beizutragen, für gegeben. Sie geht aber auch davon aus, dass sie nur ein Teil der Lösung sein können.<sup>55</sup>

Die EKAH geht mit Blick auf die Gewährleistung der Ernährungssicherheit von einem Anspruchsrecht auf eine ausreichende und angemessene Ernährung aus, nicht aber von der Gewährleistung eines unbeschränkten Freiheitsrechts, zu essen, was man möchte, sofern man es sich leisten kann. Die landwirtschaftliche Produktion ist mit raschen klimatischen Veränderungen konfrontiert, die die Anbaubedingungen stark beeinflussen und auch zu einer geografischen Verschiebung von Anbauflächen führen können. Angesichts dessen die Ernährungssicherheit zu garantieren, erfordert eine dringende Umstellung auf eine stärker pflanzenbasierte landwirtschaftliche Produktion und Ernährung. Diese Konstellation ist mit so grossen Unsicherheiten behaftet, dass aus *einestimmiger Sicht der EKAH* auch hier eine Pfadabhängigkeit sowohl in der Forschung als auch in der Praxis vermieden werden muss. Andere Forschungs- und Züchtungsansätze dürfen weder vernachlässigt noch durch Investitionen in nur einen technologischen Ansatz verhindert werden. Sie müssen aus Vorsorgeüberlegungen so ausgerichtet sein, dass verschiedene Pfade offen bleiben, um die aus ethischer Sicht unabdingbaren Aufgaben der Landwirtschaft – nämlich Gewährleistung einer angemessenen Ernährung einschliesslich des Schutzes der Biodiversität – zu erfüllen.

nutzen, konnte gesteigert werden. Dies wurde erreicht, indem die Photosynthese-Prozesse vor Hitzestress besser geschützt werden. Da dies die Netto-CO<sub>2</sub>-Assimilation erhöht, werden sowohl Biomasse als auch Kornertrag gesteigert. Siehe Chen, K.-E., et al. (2020), Improving nitrogen use efficiency by manipulating nitrate remobilization in plants, in: Nature Plants 6, 1126–1135; Chen, J.-H., et al. (2020), Nuclear-encoded synthesis of the D1 subunit of photosystem II increases photosynthetic efficiency and crop yield, in: Nature Plants 6, 570–580.

- 53 Die Stressregulation in Pflanzen funktioniert vielschichtig. Zum einen beeinflusst ein Eingriff in eines der Phytohormone auch andere Prozesse der Pflanze. Zum anderen müssen die Wechselwirkungen zwischen Pflanze und ihrer Umwelt verstanden und kontrolliert werden können, um auf die Stressregulation gezielt einwirken zu können.
- 54 Rüegg P. (2021), Mehr Ertrag in Mischkulturen. (<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2021/06/mehr-ertrag-in-mischkulturen.html>); Chen JG et al. (2021), Diversity increases yield but reduces reproductive effort in crop mixtures, in: Nature Plants, 2021, Doi: 10.1038/s41477-021-00948-4.
- 55 Vorsorge- und Risikoüberlegungen in Bezug auf die Anwendungen gentechnischer Verfahren in der Umwelt bleiben derweil weiterhin gültig. Siehe hierzu FN 48.



## 4 Ethische Überlegungen zur politischen Umsetzbarkeit

Wenn die Reduktionen von THG-Emissionen und die damit verbundenen Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion ethisch erforderlich sind, um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen, dann sind entsprechende Massnahmen politisch durchzusetzen. Nur soweit Massnahmen ergriffen werden müssten, die ethisch nicht zumutbar sind, wären am 1,5 Grad-Ziel Abstriche vorzunehmen. Hervorzuheben ist, dass man das, was ethisch nicht zumutbar ist, nicht mit dem verwechseln darf, was politisch für unzumutbar gehalten wird.

Eine ethisch geforderte Massnahme setzt voraus, dass sie erfüllt werden kann, nach dem Grundsatz «Sollen setzt Können voraus». Für die ethische Diskussion darf nicht vorschnell davon ausgegangen werden, etwas sei nicht umsetzbar, weil es politisch nicht durchsetzbar sei. Dies selbst dann nicht, wenn politisch möglicherweise einschneidende Massnahmen durchgesetzt werden müssten. Ist etwas aus ethischen Gründen politisch von so grosser Bedeutung, dann ist es eine politische Aufgabe, Verantwortung zu übernehmen und für das

Ziel auch politisch robust einzutreten. Nicht ob das Ziel erreicht wird, darf dann noch Gegenstand der Debatte sein, sondern einzig die Frage, wie es auf eine ethisch zumutbare Weise erreicht werden kann. Das heisst nicht, dass die Verantwortung allein bei den politisch Verantwortlichen liegt. In einer Demokratie tragen auch die Bürgerinnen und Bürger mit Blick auf die Implementierung von Massnahmen zur Erreichung von ethisch und politisch zentralen Zielen eine nicht-delegierbare Verantwortung. Sie können eigenes Nichtstun nicht durch Rekurs auf die politischen Entscheidungsträger rechtfertigen, die die politisch erforderlichen Massnahmen nicht umsetzen. Andererseits können die politischen Entscheidungsträger die Verantwortung nicht mit Berufung auf «Eigenverantwortung» auf die einzelnen Bürgerinnen und Bürger abwälzen und auf diese Weise das Nicht-Ergreifen von unter Umständen für das Leben der Bevölkerung folgenschweren Massnahmen rechtfertigen.

Diese grundsätzlichen Überlegungen zum Verhältnis von ethischen Forderungen und deren politischer Umsetz-

barkeit treffen auch auf die Umgestaltung der Landwirtschaft mit Blick auf den Klimawandel zu. Dagegen werden in der öffentlichen politischen Diskussion Einwände vorgebracht. So wird argumentiert, solche Forderungen seien «realitätsfremd» und würden von der Mehrheit der Bevölkerung nicht mitgetragen. Richtig ist: In einer Demokratie gilt, was die Mehrheit entscheidet. Das entbindet die politisch Verantwortlichen aber nicht von der Aufgabe, alles zu unternehmen, um diese Mehrheit von jenen Massnahmen zu überzeugen, die aus der dargelegten Sicht hinsichtlich der Umgestaltung der Landwirtschaft zu ergreifen sind.

In diesem Kontext sind in der politischen Diskussion oft verwendete Argumentationsmuster zu hinterfragen. Ein gängiges Muster ist etwa das Argument, die kleine Schweiz könne gegen den globalen Klimawandel nicht viel ausrichten. Es sei deshalb nicht gerechtfertigt, von der Schweiz «Opfer» zu verlangen, während die grossen «Klimasünder» an ihrem Verhalten nicht genügend ändern. Aus ethischer Sicht kann dieses Argument



nicht überzeugen.<sup>56</sup> Zwar ist der Anteil der Schweiz an den globalen THG-Emissionen in absoluten Zahlen klein, selbst wenn man die Territorialperspektive durch eine Konsumperspektive ergänzt. Dennoch trägt sie eine Mitverantwortung für die Schäden, die durch den damit verbundenen Klimawandel entstehen. Aus ethischer Sicht sollte sie dieser Mitverantwortung gerecht werden. Die Haltung, sich nur moralisch richtig zu verhalten, wenn die anderen dies auch tun, ist ethisch nicht zu rechtfertigen. Mit Blick auf das 1,5 Grad-Ziel und die enormen Schäden, die eintreten könnten, wenn das Ziel verfehlt wird, kann man von der Schweiz als einem reichen Land sogar verlangen, dass sie aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit mehr tut, als ihrem Anteil an den klimarelevanten Emissionen entspricht.

Die mit einer Transformation der landwirtschaftlichen Produktion verbundene Umstellung der Ernährung kann mit gewissen Einschränkungen verbunden sein. Die EKAH ist sich bewusst, dass die Rede von Einschränkungen bisweilen reflexhafte Ablehnung auslöst. Hier sollte man unterscheiden zwischen den grundlegenden ethischen Argumenten und der Weise, wie man diese politisch kommuniziert. Was die grundlegenden Argumente betrifft, ist die Rede von Einschränkungen angemessen, wenn es um die Begrenzung von Freiheitsrechten geht. Wenn im vorliegenden Kontext die Anzahl der Nutztiere massiv reduziert werden muss, um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen, dann impliziert dies, dass die Freiheit, nicht daran gehindert zu

werden, soviel Fleisch zu essen, wie man möchte, sofern man es sich leisten kann, unter Umständen zu Recht beschränkt wird.

Ist dies ein gültiges Argument, stellt sich auf der Ebene der politischen Kommunikation die Frage, wie man die Konsumentinnen und Konsumenten davon auf eine Weise überzeugen kann, ihr Essverhalten entsprechend zu ändern. Das ethische Argument setzt voraus, dass dies grundsätzlich möglich ist. Dagegen wird oftmals argumentiert, das werde, wenn nicht als «Ernährungsdiktatur», so doch mindestens als eine Aufforderung zu einer Art von Verzicht verstanden, der in einer Demokratie politisch nicht umsetzbar sei. Gewiss lassen sich Essgewohnheiten nicht ohne weiteres ändern. Es ist eine Aufgabe der Politik, die Bevölkerung entsprechend zu informieren und ihr auch Alternativen aufzuzeigen. Wie eine solche Kommunikation konkret gestaltet werden kann, um die Konsumentinnen zu motivieren, auf mehr pflanzenbasierte Ernährung umzustellen, muss hier offenbleiben. Allgemein lässt sich sagen, dass der Staat die Konsumentinnen, die zugleich auch Bürgerinnen sind, als autonome Wesen ansprechen sollte. Dies bedeutet, dass er transparent und ehrlich kommuniziert. So mag sein, dass es wissenschaftliche Hinweise gibt, dass ein übermässiger Fleischkonsum Gesundheitsrisiken wie etwa an Diabetes, Herz-Kreislaufstörungen oder Darmkrebs zu erkranken, erhöht. Dies wäre ein eigenständiges Argument zugunsten eines geringeren Fleischkonsums. Problematisch wäre

<sup>56</sup> Siehe auch die Argumentation aus ökonomischer Sicht: McKinsey & Company (2022), Klimastandort Schweiz. Schweizer Unternehmen als globale Treiber für Netto-Null ([https://www.mckinsey.com/ch/~/\\_/media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/switzerland/our%20insights/klimastandort%20schweiz/klimastandort-schweiz.pdf](https://www.mckinsey.com/ch/~/_/media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/switzerland/our%20insights/klimastandort%20schweiz/klimastandort-schweiz.pdf)).



es, wenn dieses Argument «vorge-schoben» wird, um zu verdecken, dass der Fleischkonsum aus Gründen des Klimawandels reduziert werden sollte. Den Fleischkonsum aus Gründen des Klimawandels zu reduzieren, ist ein vom Gesundheitsargument unabhängiges Argument, das auch als solches eingesetzt werden sollte. Mit Blick auf die Frage der politischen Umsetzbarkeit stellt sich eher die Frage, ob es ethisch vertretbare Möglichkeiten gibt, diese Argumente nicht als «Verzichts»-Argumente zu «verkaufen», sondern als etwas, das die Lebensqualität zumindest nicht beeinträchtigt. Ungeachtet dessen sollte immer klar sein, dass kein Weg an dieser Umstellung der Ernährungsgewohnheiten vorbeiführt. Und dass der Staat sich vorbehält, als «ultima ratio» auch zu einschränkenden Massnahmen, sprich Auflagen und Verboten, zu greifen, sofern dies unter dem Gesichtspunkt der Verhältnismässigkeit als angemessen erscheint.

Staatliche Kommunikation wirkt umso glaubwürdiger, je mehr sie durch entsprechendes Handeln gestützt wird. In dem Masse, wie der Staat für andere Konsummuster wirbt und dabei auf die Tragweite der entsprechenden Konsumentänderungen hinweist, sollte er zugleich deutlich machen, dass er nicht die ganze Verantwortung den Konsumentinnen überträgt. Deshalb sollte er gleichzeitig auch produktionsseitig durch das Festlegen entsprechender regulatorischer Rahmenbedingungen die erforderlichen Anpassungen in der Landwirtschaft bzw. im gesamten Ernährungssystem in die Wege leiten, im

Bemühen, diese möglichst sozialverträglich zu gestalten. Dabei sollte klar kommuniziert werden, was von den betroffenen landwirtschaftlichen Produzenten erwartet wird, selbst wenn das mit für sie herausfordernden Umstellungen verbunden sein mag. Auch darf nicht verschwiegen werden, dass es in diesem Prozess trotz staatlicher Unterstützung nicht nur Gewinner, sondern auch Verlierer geben wird.

Vor diesem Hintergrund wird nochmals deutlich, dass sich ein Sonderstatus für die Landwirtschaft, wie er in der Klimastrategie der Schweiz formuliert wird, – eine Reduktion der THG-Emissionen um 40% bis 2050 als Minimalziel – nicht rechtfertigen lässt. Wenn durch die Transformation der landwirtschaftlichen Produktion eine Reduktion auf null technisch nicht möglich ist,<sup>57</sup> dann sehr wohl eine Reduktion, die über 40% hinausgeht und die zugleich vereinbar ist mit der Sicherstellung des Rechts auf ausreichende und angemessene Ernährung. Das in der Klimastrategie formulierte minimale Reduktionsziel von 40% ist auch deshalb nicht zu rechtfertigen, weil es an die alles andere als sichere Entwicklung der für Netto-Null erforderlichen NET bis 2050 gekoppelt ist. Diese Unwägbarkeit sollte angesichts der zur Verfügung stehenden Alternative nicht in Kauf genommen werden. Zudem gibt es keinen zwingenden Grund, dass eine solche Reduktion politisch nicht umsetzbar ist.

57 Einen Teil der Emissionen wird es immer geben. So gelangen durch die sogenannte atmosphärische Deposition Emissionen durch Niederschläge aus der Atmosphäre zurück auf den Boden. Pflanzen nehmen Stickstoff über die Fixierung durch Knöllchenbakterien an den Pflanzenwurzeln auf und geben ihm beim Verrotten wieder ab. Im Boden gibt es Denitrifikations- und Nitrifikationsprozesse, wodurch Lachgas gebildet wird; Stickstoff ist und bleibt Teil des Systems.



# 5 Handlungsbedarf aus ethischer Sicht

## 5.1 Reduktionsziele der Landwirtschaft

- Die Landwirtschaft muss grundsätzlich dasselbe Emissionsziel erreichen wie alle anderen Bereiche. Die gegenwärtig formulierte minimale Zielvorgabe einer Reduktion der THG-Emissionen um 40% bis 2050 sollte deshalb verschärft werden. Zwei einschränkende Bedingungen sind dabei zu berücksichtigen: Zum einen ist eine vollständige Reduktion der landwirtschaftlichen Emissionen auf null nicht möglich. Zum anderen dürfen technisch mögliche Reduktionen die Ernährungssicherheit nicht gefährden.
- Die Reduktionsziele der Landwirtschaft müssen so weit wie möglich ohne NET erreicht werden. Denn es ist fraglich, ob NET genügend schnell entwickelt und eingesetzt werden können und über welche Leistungsfähigkeit sie verfügen, um die Reduktionsziele in der Landwirtschaft über NET zu erreichen. Auf NET soll nur zur Kompensation jener verbleibenden Emissionen gesetzt werden, die auf andere Weise nicht gesenkt werden können.
- Die Anzahl Nutztiere und damit auch der Fleischkonsum muss erheblich reduziert werden. Auf den Import von Futtermitteln soll verzichtet und der Anbau von Futtermitteln in der Schweiz beträchtlich reduziert werden. Ziel müsste eine weitgehend auf Grasland basierte Nutztierhaltung sein. Stattdessen soll mehr pflanzliche Nahrung für den menschlichen Konsum produziert werden.
- Die rechtlichen Rahmenbedingungen sollen so gestaltet werden, dass die Reduktion der Produktion tierischer Produkte im Inland nicht untergraben wird durch Import von tierischen Produkten, die nicht aus Graslandhaltung stammen.
- Das Potenzial gentechnischer Verfahren, zu einer zusätzlichen Emissionsvermeidung beitragen zu können, wird innerhalb der EKAH unterschiedlich eingeschätzt: Eine *Minderheit* hält das Potenzial gentechnischer Verfahren zur Reduktion von TGH für bereits heute erkennbar. Die Geschwindigkeit von Forschung und technologischer Entwicklung berechtigt gemäss dieser Minderheit zur Hoffnung, THG aus



der Nutztierhaltung und im Kontext des Ackerbaus dank dieser Technologie schon vor 2050 bis zu einem gewissen Grad zu reduzieren. Um das Potenzial möglichst auszuschöpfen, soll man mit Blick auf die Klimaziele auch auf gentechnisch veränderter Nutztier- und -pflanzen nicht verzichten.

Die *klare Mehrheit* schätzt die Chance, mit diesen Verfahren innerhalb der geforderten Zeitspanne in relevanter Weise zur erforderlichen Emissionsreduktion beizutragen, als zu gering ein. Der wirksamste und rascheste Hebel, um Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion zu vermeiden, setzt bei der Reduktion des Nutztierbestandes an. Belastende gentechnische Eingriffe in Nutztiere sind weder geeignet noch erforderlich, um die Klimaziele zu erreichen und deshalb ethisch nicht zu rechtfertigen. Auch mit Blick auf gentechnisch veränderte Nutzpflanzen erachtet die Mehrheit deren Chancen, in relevanter Weise zu den Reduktionszielen beizutragen, für zu gering, um unter dem Titel der Dringlichkeit der Klimaziele auf sie zu setzen oder sie aus diesem Grund auch zu fördern.

- Da man aller Voraussicht nach auf NET angewiesen sein wird, um trotz der verbleibenden Emissionen das Netto-Null-Ziel zu erreichen, sollen NET *nach einstimmiger Auffassung der EKAH* angesichts der Dringlichkeit der Klimaziele in internationaler Abstimmung und Zusammenarbeit entwickelt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass angesichts der Unsicherheiten, die mit NET verbunden

sind, keine technologische Pfadabhängigkeit entsteht, die alternative Lösungen zur Reduktion der verbleibenden Emissionen verhindert.

## 5.2 Anpassungsziele der Landwirtschaft

- Die Landwirtschaft sollte generell so umgestaltet werden, dass sie sich an den Klimawandel auf eine Weise anpassen kann, die die Ernährungssicherheit langfristig sichert. Angesichts der bereits feststellbaren Auswirkungen des Klimawandels und der sich global abzeichnenden Entwicklungen hat diese Anpassung auch für die Schweizer Landwirtschaft eine grosse Dringlichkeit.
- Ein Ziel der Adaptation muss sein, die richtigen Kulturen und Anbaumethoden für die Schweizer Landwirtschaft zu finden oder zu entwickeln, die der klimatischen Volatilität, d. h. dem unvorhersehbaren Wechsel von extremer Trockenheit und ausserordentlicher Nässe, gewachsen sind. Es ist aus Sicht der EKAH nicht ausgeschlossen, dass biotechnologische Verfahren im Bereich der Pflanzenzüchtung zur Adaptation der Nutzpflanzen an den Klimawandel beitragen können. Hinsichtlich der Frage, wie gross ihr Potenzial ist und wie schnell es umgesetzt werden kann, gibt es innerhalb der Kommission jedoch unterschiedliche Einschätzungen: Die *deutliche Mehrheit* ist skeptisch, ob gentechnische Ansätze im erforderlichen Zeitraum in relevanter Weise zur Anpassung der Landwirtschaft beitragen können. Unter dem

Titel der Dringlichkeit der Klimaziele darauf zu setzen, sie zu fördern und allenfalls auch in vereinfachten Verfahren zuzulassen sowie allenfalls auch Pfadabhängigkeiten in Kauf zu nehmen, hält die Mehrheit für ethisch nicht vertretbar.

Die *Minderheit* erachtet die Chancen dieser Verfahren, zur Adaptation beizutragen, für gegeben. Sie geht zwar davon aus, dass dieser Ansatz nur ein Teil der Lösung sein kann, geeignete Kulturen herzustellen, dass er aber ergriffen und gefördert werden soll.

*Einig* sind sich die Mitglieder, dass angesichts der damit verbundenen Unsicherheit und der knappen zur Verfügung stehenden Zeit diese Technologie – unter der Voraussetzung, dass ihre Risiken akzeptabel sind – so eingesetzt werden soll, dass auch hier keine Pfadabhängigkeiten entstehen. Es sind stets alternative Ansätze zu verfolgen; und zwar so, dass eine möglichst realistische Chance besteht, das Ziel zu erreichen, auch wenn biotechnologische Verfahren die in sie teilweise gesetzten Hoffnungen und Erwartungen nicht zu erfüllen vermögen.

## 5.3 Politische Verantwortung

- Die langfristigen dringlichen Klimaziele dürfen nicht aufgrund kurzfristiger Verpflichtungen aufgeschoben werden. Sie müssen auch in der Tagespolitik berücksichtigt werden. Bei allen Optionen der Tagespolitik ist sicher zu stellen, dass sie die langfristigen dringlichen Ziele nicht gefährden.



- Sowohl die komplexen Zusammenhänge von globalem Handel als auch die globalen Wirkungen des Klimawandels zeigen, dass die einzelne Person zwar etwas bewirken kann, wenn sie entsprechend handelt und dass dies von ihr auch eingefordert werden kann. Dies kann sie aber nur koordiniert mit anderen tun. Deshalb braucht es nicht nur private Anreize, sondern auch staatliches, supra- und internationales Handeln. Der Staat und seine Vertreterinnen und Vertreter sollen angesichts der Dringlichkeit der Klimaziele ihre politische Führungsverantwortung übernehmen. Dazu gehört auch eine realistische Einschätzung der Chancen technologischer Optionen und eine transparente und ehrliche Kommunikation. Es soll vermieden werden, den Eindruck zu erwecken, Technologien wie Genome Editing würden die entscheidenden Beiträge leisten können und NET bis 2050 im erforderlichen Ausmass zur Verfügung stehen, um den mit Blick auf die Klimaziele erforderlichen Transformationsprozess erfolgreich zu gestalten. Und dies gar auf eine Weise, die andere schmerzhaftere Massnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen erübrigen würden.
- Landwirtschaftliche Produktion ist in der Regel stark in Sachzwänge eingebunden, etwa in gemeinschaftlich organisierte oder stark regulierte Produktions- und Vermarktungsstrukturen. Diese sind auch von regulatorischen Rahmenbedingungen (etwa Subventionen, Geboten und Verboten) abhängig und so zu gestalten, dass sie die langfristigen Klimaziele unterstützen.

*Bildnachweis:*

*Oktober 2022*

*Umschlag Atelier Bundi*

*Herausgeberin: Eidgenössische Ethikkommission  
für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich  
EKAH*

*Seite 3 links: Bibiphoto/AdobeStock  
rechts: Simone Polattini/AdobeStock*

*c/o Bundesamt für Umwelt BAFU  
CH-3003 Bern*

*Seite 4 scharfsinn86/AdobeStock*

*Tel. +41 (0)58 463 83 83*

*Seite 5 BS/DDPS*

*ekah@bafu.admin.ch*

*Seite 6 links: vitaliyateha/AdobeStock  
rechts: Igor Batenev/AdobeStock*

*www.ekah.admin.ch*

*Seite 7 Kirk Atkinson/AdobeStock*

*Seite 8 links: Dusan Kostic/AdobeStock  
rechts: chokniti/AdobeStock*

*Gestaltungskonzept: Atelier Bundi AG*

*Seite 9 Joaquin Corbalan/AdobeStock*

*Satz: Atelier Bläuer, Bern*

*Seite 10 Mikhail/AdobeStock*

*Seite 11 Ingo Bartussek/AdobeStock*

*Verlag: Bundesamt für Bauten und Logistik BBL,  
Bern*

*Seite 12 ExQuisine/AdobeStock*

*Seite 14 Focus/AdobeStock*

*Seite 15 YouTube (Hinweise zum Fotografen,  
zur Fotografin werden erbeten)*

*Dieser Bericht ist auch auf Französisch, Italienisch  
und Englisch erhältlich auf [www.ekah.admin.ch](http://www.ekah.admin.ch).*

*Seite 16 saraTM/iStock Pflanzenkohle*

*Seite 17 pressmaster/AdobeStock*

*Seite 18 hjschneider/AdobeStock*

*Bezug der gedruckten Fassung:*

*Seite 19 links: VisionPro/AdobeStock  
rechts: shock/AdobeStock*

*BBL, Verkauf Bundespublikationen, CH-3003 Bern  
[www.bundespublikationen.admin.ch](http://www.bundespublikationen.admin.ch)*

*Seite 20 Clara/AdobeStock*

*Art.-Nr.: 810.400.146d*

*Seite 21 U. J. Alexander/AdobeStock*

*Seite 22 Natascha/AdobeStock*

*Nachdruck mit Quellenangabe erwünscht.*

*Seite 23 Mint Images/AdobeStock*

*Rechte an Bildern müssen gesondert eingeholt  
werden.*

*Seite 26 Westend61/AdobeStock*

*Seite 27 Kristof/AdobeStock*

*Seite 28 Lucky7Trader/AdobeStock*

*Seite 29 Adrien Roussel/AdobeStock*

*Seite 30 Gérard Bottino/AdobeStock*

*Seite 31 links: jparcelos/AdobeStock  
rechts: exclusive-design/  
AdobeStock*



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

*Seite 32 BS/DDPS – Nicola Pitaro*

*Seite 33 BS/DDPS – Ulrich Liechti*

*Seite 34 XtravaganT/AdobeStock  
European*

**Eidgenössische Ethikkommission  
für die Biotechnologie im  
Ausserhumanbereich EKAH**

