

Minderungs- und Anpassungsmassnahmen zum Klimawandel, Klimaschutz und Klimapolitik

Im Faktenblatt 4 werden mannigfaltige und meist negative Folgen des durch Menschen verursachten Klimawandels beschrieben. Entsprechend vielfältig kann die Antwort der Menschheit auf das Problem Klimawandel ausfallen. Verschiedene Ebenen und Bereiche sind bei der Lösungsfindung angesprochen: Das Spektrum geht von individuellen, freiwilligen Beiträgen zu globalen, solidarischen, erzwungenen oder gesteuerten Massnahmen. Je nach Perspektive, Ansatz, Interventions-ebene u.a. wird dabei von Klimapolitik, Klimaschutzmassnahmen, Klimarisikomanagement, Klimaleitstrategien o.a. gesprochen. In Tabelle 1 sind einige mögliche Massnahmen aufgelistet, um dem Klimawandel entgegenzuwirken bzw. sich anzupassen.¹

Einerseits gilt es zu überlegen, wie man die weitere Erwärmung und damit verbundene Auswirkungen am besten **vermeiden oder abschwächen bzw. vermindern** könnte (Minderung, Mitigation). Wenn die Energie aus einem Windkraftwerk anstatt aus einem Kohlekraftwerk bezogen wird, lassen sich gewisse Folgen vermeiden, da weniger CO₂ in Umlauf kommt.

Andererseits kann man Strategien finden, bei denen es um die **Anpassung** (Adaptation) an die Folgen des Klimawandels geht. Beispielsweise kann ein Umgang mit dem steigenden Meeresspiegel sein, dass die anwohnenden Menschen in höhergelegene Gebiete umgesiedelt werden.

Als **Minderung** (oder **Mitigation**) bezeichnet das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Weltklimarat) alle Massnahmen, welche zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen führen (z.B. Erhöhung der Energieeffizienz, Förderung erneuerbarer Energieträger) oder die Aufnahme von CO₂ durch sogenannte Senken fördern (z.B. Aufforstungen).

Als **Anpassung** (oder **Adaptation**) bezeichnet das IPCC Initiativen und Massnahmen, welche die Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber den unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels verringern. Dazu gehört zum Beispiel das Anpflanzen von Bäumen, die besser mit Trockenheit und Hitze umgehen können.

Initiativen, Vorkehrungen, Vorhaben und Umsetzungen zur Minderung und Anpassung umfassen freiwillige, juristische, politische, raumplanerische, marktwirtschaftliche und technische Massnahmen.

Ohne zusätzliche Minderungsmassnahmen wird der Klimawandel trotz Anpassung an dessen Folgen bis Ende des 21. Jahrhunderts zu massiven und irreversiblen globalen Folgen führen.² Beispiele von Massnahmen zur Minderung oder Vermeidung von Auswirkungen bzw. zu Anpassungen an Auswirkungen und Folgen des Klimawandels können z.B. sein:

Massnahmen zur Minderung oder Vermeidung von Folgen des Klimawandels (Mitigation) <i>Beispiele</i>	Anpassungen an Folgen des Klimawandels (Adaptation), <i>Beispiele:</i>
Recycling	Katastrophenvorsorge
Umstellung auf erneuerbare Energien	Versicherungssysteme
Verminderung von grossen Distanzen beim Pendeln und Reisen, Wahl der Verkehrsmittel	Partizipation in der Politik stärken
Beispielhafte neue Gebäude (Energiekonzepte)	Frühwarnsysteme
Nachhaltige Forstwirtschaft	Schutzräume
Geringere Verluste in Nahrungsmittellieferketten	Niederschlagwasser- und Abwassermanagement
Ernährungsumstellung	Uferdämme
Kompakte Stadtformen	Entsalzung
Insgesamt alle Verhaltensänderungen, um den Energiebedarf zu verringern	Finanzielle Anreize

Tabelle 1 Mögliche Massnahmen zur Minderung des und zur Anpassung an den Klimawandel (nach IPCC, 2014, S. 28, 30 & 109)

¹ IPCC, 2014, S.30 & 109

² IPCC, 2014, S.18

Effizienz-, Suffizienz-, Konsistenz-Strategien im Zusammenhang mit dem Klimawandel

Es gibt drei Leitstrategien oder Sichtweisen, wie man auf den Klimawandel reagieren und Massnahmen initiieren und umsetzen kann:

Mit der **Effizienz-Strategie** wird eine höhere Ressourcenproduktivität beabsichtigt; das heisst, dass pro Produktionseinheit weniger Ressourcen verbraucht werden. Diese Strategie ist wirtschaftlich sinnvoll, da sie neue Produkte und auch Prozesse in Umlauf bringen will. Auch ökologisch gesehen schafft sie einen Mehrwert, da CO₂ eingespart wird. Ein passendes Beispiel zu dieser Strategie ist die Entwicklung von Elektroautos. Dabei soll sowohl bei der Produktion als auch bei der Nutzung auf die Verwendung erneuerbarer Energien und nachhaltig produzierter Rohstoffe geachtet werden. Innovationen sind gefragt, die weniger CO₂ produzieren. Die Frage bleibt, ob die Konsumentinnen und Konsumenten nun beispielsweise nicht einfach weitere Distanzen fahren, oder schneller ein neues Auto kaufen als vorher und die eingesparte Energie so wieder benötigt wird («Rebound-Effekt»).

Die **Suffizienz-Strategie** geht davon aus, dass man den Ressourcen- und Umweltverbrauch eindämmen und beschränken kann, ohne dass die Lebensqualität abnimmt. Diese steigert sich vielleicht sogar, wenn weniger verbraucht wird. „Lebensqualität statt Wirtschaftswachstum“ fasst die Sicht der Suffizienz-Strateginnen und -Strategen zusammen. Beispiele dieser Strategie sind Car-sharing oder die bessere Nutzung von saisonalen und lokal produzierten Gemüseangeboten. Hier stehen die Konsumentinnen und Konsumenten im Mittelpunkt. Eine Veränderung im Konsumverhalten ist der wichtigste Ansatz dieser Strategie.

Mit der **Konsistenz-Strategie** wird beabsichtigt, dass nur so viele Ressourcen verbraucht und genutzt werden, wie in der Natur wieder produziert werden können. Konzepte wie Recycling gehören zu dieser Strategie. Am Schluss eines Prozesses bleiben fast nur Rohmaterial für Neues und kein Abfall. Ein weiteres Beispiel sind Biotreibstoffe. Produzierende und Konsumierende müssen bei solchen Massnahmen und Lösungen beide etwas ändern.³

Massnahmen zur Minderung

Wie in Faktenblatt 3 beschrieben, ist der anthropogene Ausstoss von Kohlenstoffen in die Atmosphäre der hauptsächliche Antriebsfaktor des aktuellen Klimawandels. Dieser Ausstoss kommt vor allem durch die Nutzung von fossilen Energieträgern zustande. Daher sind Massnahmen zur Verringerung von Treibhausgasemissionen durch fossile Brennstoffe besonders wichtig. Zu den wichtigsten Massnahmen, um den Bedarf an fossiler Energie zu verringern, gehören (a) die Verringerung der Kohlenstoffintensität bei der Energieproduktion, (b) Effizienzsteigerungen (z.B. durch neue Technologien) und (c) Verhaltensänderungen.⁴

Zur Verminderung der Kohlenstoffintensität (Bereich a) gehört beispielsweise, den Anteil kohlenstoffarmer Stromversorgung zu erhöhen, z.B. durch Strom aus erneuerbaren Energien. Es wird angestrebt, die Energieerzeugung mittels fossiler Brennstoffe bis im Jahr 2100 zu stoppen. Zur Effizienzsteigerung (b) gehören Massnahmen wie energieeffizientere Motoren und energiesparende Gebäudekonzepte oder generell die Umsetzung von Energiesparmassnahmen. Weiter können Treibhausgas-Emissionen durch Veränderungen beim Mobilitäts-, Konsum- und Ernährungsverhalten (c) erheblich gesenkt werden, z.B. durch Verzicht auf Flugreisen oder durch eine geringere Nahrungsmittelverschwendung.⁵ Einige Massnahmen können allerdings auch negative wirtschaftliche, soziale und ökologische Auswirkungen haben, z.B. ist der Umstieg von Erdöl- auf Elektroantrieb mit einem problematischen Abbau von Rohstoffen für Batterien bzw. Akkus verbunden. Zudem ist es auch möglich, dass die in den Akkus bzw. Batterien gespeicherte Elektrizität mit Kohle oder Atomenergie erzeugt wird.

³ Egli, Hasler & Probst, 2016, S. 353

⁴ IPCC, 2014, S.29

⁵ IPCC, 2014, S.30

Geo-Engineering

Massnahmen, bei denen mit technischen Mitteln versucht wird, direkt und im grossen Massstab in die Energie- oder Stoffkreisläufe der Erde einzugreifen, um so das Klima zu ändern, werden unter dem Begriff „Geo-Engineering“ zusammengefasst.

Mit den sog. Carbon Dioxide Removal (CDR)-Methoden (z.B. Bioenergie durch CO₂-Sequestrierung oder Bindung von CO₂ in Gestein) wird versucht, der Atmosphäre CO₂ zu entziehen und damit „negative Emissionen“ zu erzeugen. Das CO₂ soll im Untergrund angereichert und gespeichert werden.

Mit den Solar Radiation Management (SRM)-Methoden soll die auf die Erde auftreffende Sonnenstrahlung verringert werden.⁶ Beide Methoden werfen aber auch Fragen bezüglich ökologischen, finanziellen, ethischen und politischen Risiken und Folgen auf.⁷ Zum Beispiel wäre ein massiver Schwefel eintrag in die Atmosphäre zwar finanzierbar, würde nebst einer Abkühlung aber auch zu saurem Regen führen.

CO₂ – Sequestrierung

Als CO₂-Sequestrierung werden Verfahren zur Abscheidung, Bindung und Endlagerung von CO₂ bezeichnet. Oft wird dafür auch im deutschsprachigen Raum die englische Bezeichnung CCS (Carbon Capture and Storage) verwendet. Angestrebt wird, die CO₂ Sequestrierung in Pflanzen oder im Untergrund in Hohlräumen der Erdkruste deutlich zu erhöhen.

Ziele der Vereinten Nationen zur Beschränkung des Klimawandels

Die Klimakonferenz der Vereinten Nationen 2015 in Paris hat als politisches Ziel festgelegt, die globale Erwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf unter 2°C (im besten Fall auf 1,5°C) zu halten. Menschliche Einflüsse sollen die Durchschnittstemperatur auf der Erde also um höchstens 2°C erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, darf nur noch eine kleine zusätzliche Menge an CO₂ und weiterer Treibhausgase produziert werden.⁸ Das Übereinkommen von Paris baut auf drei Säulen auf: Die Begrenzung des Temperaturanstiegs (1), die Stärkung der Anpassungsfähigkeit (2) sowie klimaverträgliche Investitionen (3).

Eine Verzögerung von zusätzlichen Massnahmen bis zum Jahr 2030 wird eine Begrenzung der Erwärmung beträchtlich erschweren.⁹ Wie sich an der Klimakonferenz 2018 in Katowice gezeigt hat, stellt die Umsetzung dieser Ziele eine grosse Herausforderung für alle Staaten dar. Eine Strategie und die Zielsetzung für die Umsetzung konnten zwar vereinbart werden. Für die Umsetzung müssen aber noch viele Bereiche konkreter vereinbart werden und vieles hängt von den effektiven Bestrebungen und Massnahmen der einzelnen Länder ab.

Vgl. für Informationen zur internationalen Klimapolitik und zu den Ergebnissen der Klimakonferenzen z.B.

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales.html>
- <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/un-klimakonferenzen/ergebnisse-der-un-klimakonferenzen/>

Klimapolitik der Schweiz

Die Schweizer Klimapolitik ist in den vergangenen zwanzig Jahren von verschiedenen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Interessensverbänden ausgehandelt worden und besteht heute aus **Massnahmen der Minderung und der Anpassung**. Die Massnahmen der Schweizer Klimapolitik fokussieren auf die Minderung der kohlenstoffbasierten Energiegewinnung in wirtschaftlicher Produktion, Infrastrukturen (Heizung, Kühlung) und Verkehr sowie auf die Minderung des zunehmenden Energiebedarfs ausgelöst durch Lebensstil und Konsum. Dabei ist ein Massnahmenmix entstanden, der sich nach Einschätzung des Bundesrates bewährt hat und weitergeführt werden soll. Zudem wird angestrebt, einzelne Massnahmen auszubauen.

⁶ Bundesamt für Umwelt BAFU, 2011

⁷ IPCC, 2014, S.95

⁸ Brönnimann, 2018, S. 309; IPCC, 2014, S.24

⁹ IPCC, 2014, S.24

Die Schweiz hat mehrere Abkommen und Abmachungen mit anderen Ländern getroffen, um die nachhaltige Entwicklung voranzutreiben. Zum Beispiel unterstützt sie das Zwei-Grad-Ziel und will für den Zeitraum von 1990 bis 2030 50% der Treibhausgasemissionen einsparen. Allerdings ist bereits jetzt absehbar, dass dieses Ziel nicht erreicht werden kann. Bis 2050 sollten es über 70% sein, die eingespart werden.¹⁰

Im Nachgang zur Klimakonferenz von Paris 2015 (siehe vorderer Abschnitt) wurde ausgehend vom Übereinkommen die Klimapolitik der Schweiz aktualisiert und in einem Bericht das klimapolitische Portfolio der Schweiz skizziert. Wichtigstes Handlungsfeld ist dabei die Reduktion der Emissionen aus fossilen Brenn- und Treibstoffen. Zur Diskussion stehen dabei insbesondere die Revision des CO₂-Gesetzes, die Energiestrategie des Bundes, Gesetzgebungen in Land- und Forstwirtschaft sowie Kompensationsprojekte im Ausland. Dazu gehören aber auch die Anpassungsmassnahmen mit Bezug zu verschiedenen Naturgefahren (z.B. Starkniederschläge und Überschwemmungen, Starkwinde, Trockenheit, Bergstürze, Murgänge u.a.) und die Beteiligung bei der Unterstützung der Meistbetroffenen des Klimawandels auf globaler Ebene.

Vgl. dazu auch <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/klimapolitik-der-schweiz.html>

Vgl. dazu auch die Informationen des Bundesamtes für Umwelt zum Thema Klima -> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima.html>

Klimagerechte Zukunft – ein integraler Umgang mit den Folgen und Risiken des Klimawandels

Ein integraler Umgang mit den Folgen und Risiken des Klimawandels hat das Ziel, den Energiebedarf der Menschheit so zu mindern und anzupassen, dass dabei gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedürfnisse (innerer Ring in Abb. 1) gedeckt und die Belastbarkeitsgrenzen des natürlichen Klimasystems (äusserer Ring) nicht überschritten werden und so ein klimagerechter Lebensraum für die Zukunft der Menschheit (mittlerer Ring) gesichert wird. Der integrale Umgang mit Klimarisiken strebt eine ganzheitliche Behandlung der Ursachen und Folgen des Klimawandels an, die

- alle Bereiche des Klimasystems (äusserer Ring in Abb. 1) und der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedürfnisse (innerer Ring) berücksichtigt,
- ausgehend von Messungen klimabedingter und sozioökonomischer Veränderungen (Monitoring) Strategien und Massnahmen für eine klimagerechte Zukunft der Menschheit entwickelt,
- alle Massnahmen der Minderung und Anpassung einbezieht,
- bei der Aushandlung von Massnahmen verschiedene Akteure beteiligt und so Zielkonflikte bestimmt und Synergien nutzt,
- die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft) berücksichtigt
- Massnahmen auf verschiedenen Umsetzungsebenen (räumlich, gesellschaftlich, sektoriell und strategisch) unterstützt und realisiert.

Lösungsansätze zur Anpassung oder Minderung von Klimafolgen können auf unterschiedlichen **Umsetzungsebenen** erfolgen. Während der Verzicht auf Fleisch oder auf Flugreisen im individuellen Handlungsspielraum liegt, spielen sich Diskussionen um Gesetze oder Abkommen meist auf nationaler und internationaler bzw. globaler Ebene ab. Der integrale Umgang mit Klimarisiken erfordert Aktivitäten auf allen Umsetzungsebenen; individuell und gesellschaftlich sowie lokal, regional, national und global. Die Aushandlung und Umsetzung klimapolitischer Massnahmen auf globaler oder nationaler Ebene lösen politische und gesellschaftliche Lern- und Transformationsprozesse aus, die zur Sensibilisierung der Akteure auf lokaler Ebene führen („top down“). Demgegenüber bauen Individuen und Gesellschaft Werte, Normen und Haltungen auf lokaler und regionaler Ebene auf, die auf nationaler und internationaler Ebenen zu Handlungen führen können („bottom up“).

¹⁰ Akademien der Wissenschaften Schweiz (2016)

Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Klimapolitik. S. 208

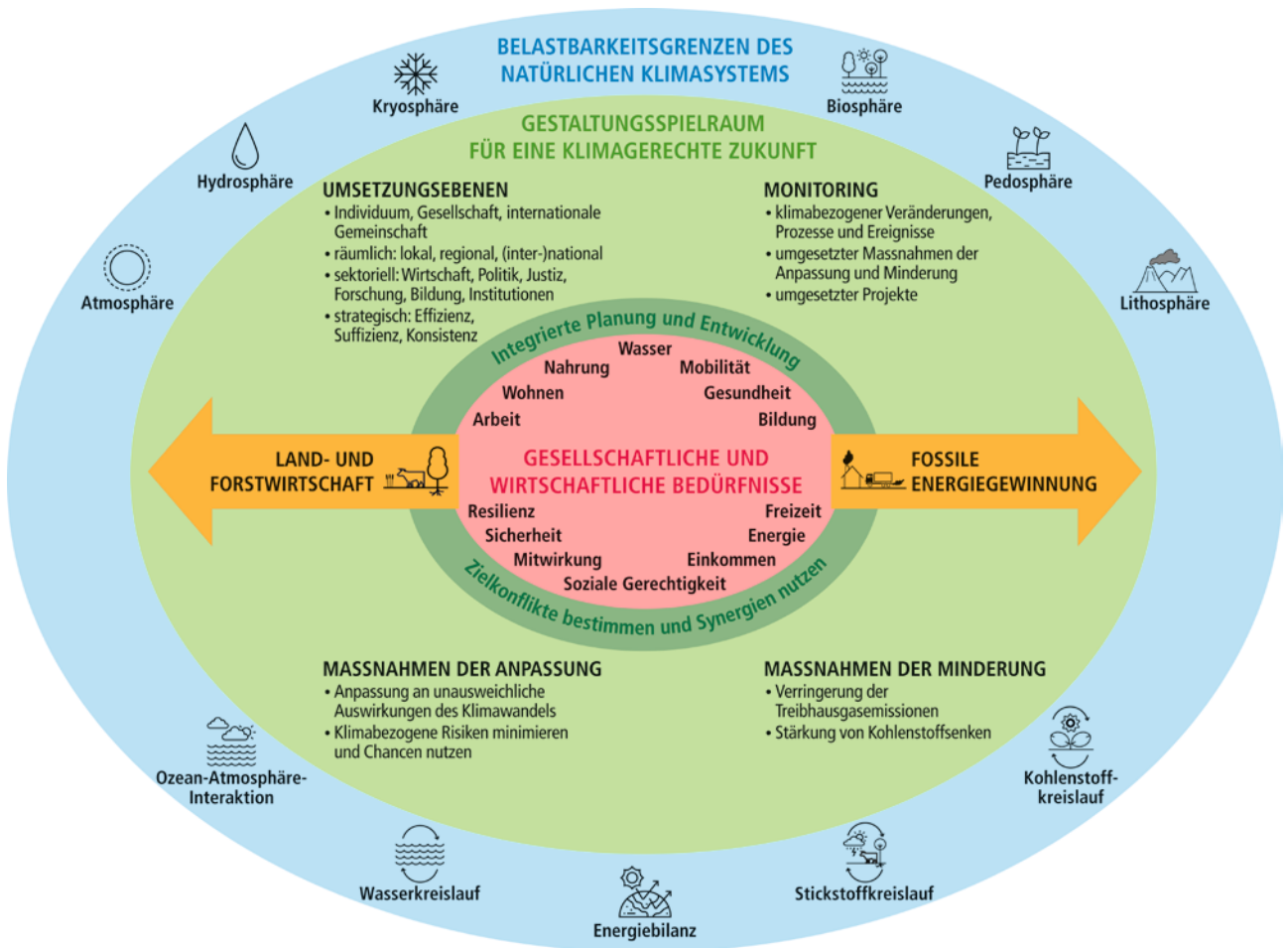


Abbildung 1: Integrales Klimarisiko-Management (© Projekt CCESO II, Matthias Probst & Moritz Gubler)

Literatur

Akademien der Wissenschaften Schweiz (2016).

Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Swiss Academies Reports 11 (5). Bern: Akademien der Wissenschaften.

Brönnimann, S. (2018). *Klimatologie*. Bern: Haupt Verlag.

Bundesamt für Umwelt BAFU (2016). Klimapolitik der Schweiz. Umsetzung des Übereinkommens von Paris. Umwelt-Info 2018. Bern: Bundesamt für Umwelt.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/klimapolitik-der-schweiz.html>

Bundesamt für Umwelt BAFU (2011). *Faktenblatt Geoengineering*. www.bafu.admin.ch:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimawandel.html>

Egli, H-R., Hasler, M. & Probst, M. (2016). *Geografie wissen und verstehen*. Bern: hep-Verlag.

IPCC (2014). *Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC)* Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn.

Rahmstorf, S. Schellnhuber, H.-J. (2018): *Der Klimawandel – Diagnose, Prognose, Therapie*. 8., vollständig überarbeitete und aktualisierte Ausgabe. München: Beck

Roser, D. & Seidel, Chr. (2015): *Ethik des Klimawandels. Eine Einführung*. 2. Auflage. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft WBG