

Synthese

1. Einleitung

Wie wird sich der globale Klimawandel im Jahr 2050 auf die Schweiz auswirken? Obwohl niemand die Zukunft kennt, erlaubt doch die wissenschaftlich gestützte Abschätzung von wahrscheinlichen Entwicklungen, dass wir frühzeitig kluge Anpassungsstrategien überlegen und vorausschauende Entscheidungen treffen. Nachdem in den vorherigen Kapiteln die in einzelnen Bereichen zu erwartenden Veränderungen konkret beschrieben und diskutiert wurden, sollen die Überlegungen in diesem Kapitel zusammengeführt und zu Schlussfolgerungen zugespitzt werden. Unter den fünf Perspektiven Schleichende Veränderungen, Extremereignisse, Wasser, Raum und Veränderungen für den Menschen nehmen wir Stellung zu folgenden Fragen:

- Welche Veränderungen kommen auf uns zu und weshalb sind sie wichtig?
- Welche Anpassungen sind schon erkennbar? Sind diese vor dem Hintergrund der Gesamtproblematik ratsam oder nur oberflächliche oder gar kontraproduktive Scheinlösungen? Welche Anpassungsstrategien sind langfristig anzustreben?
- Was bedeutet dies für eine umfassende und verantwortungsvolle Klimastrategie?

Als Menschen sind wir gleichzeitig in die stofflich-energetischen Wirkungszusammenhänge der materiellen Welt und in die gesellschaftlich-sozialen Wirkungszusammenhänge eingebunden. Diese Einbindung äussert sich vielfältig: So hat die Entwicklung der Nutzungstechniken für fossile Energieträger sowohl einen langfristigen Wandel der Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme als auch der Klima- und Ökosysteme in Gang gesetzt – Veränderungen, die ihrerseits auf uns Menschen zurückwirken und uns Anpassungsleistungen und Problemlösungen abverlangen.

Wir wissen, dass in Bezug auf die Klimaveränderung der wichtigste Beitrag zur Problemlösung darin besteht, weltweit den Ausstoss von Treibhausgasen drastisch zu senken. Diese an der Ursache ansetzende Problemlösung wird Mitigation genannt. Dazu gibt es keine Alternative! Das Klimasystem ist so beschaffen, das es uns

tiefgreifende Emissionsreduktionen abfordert, die uns infolge ihrer einschneidenden Natur entsprechend schwer fallen. So ist es zunächst immer noch ungewiss, wann und wie uns wirklich die erforderlichen, grossen Reduktionsschritte gelingen werden. Gewiss ist hingegen, dass selbst bei raschen Erfolgen bei der Mitigation der Klimawandel aufgrund der anthropogen erhöhten Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre („nachhinkende“ Folgewirkungen) auch in den nächsten Jahrzehnten voranschreiten wird. Deshalb müssen wir uns gleichzeitig auf lokal und regional auftretende Beeinträchtigungen durch den Klimawandel vorbereiten. Eine optimale Anpassungsstrategie beinhaltet möglichst eine Minimierung der zu erwartenden Schäden und gleichzeitig einen maximalen Nutzen der sich daraus ergebenden Chancen. Diese schadensbegrenzende Strategie wird Adaptation genannt. Dieser Bericht konzentriert sich auf die Auswirkungen der Klimaänderung um 2050 und die Frage, welche Anpassungsleistungen die Schweiz zusätzlich zu den dringend notwendigen Anstrengungen im Bereich der Mitigation erbringen muss.

Die in diesem Bericht gemachten Aussagen bezüglich der erwarteten mittleren Veränderungen im Klimasystem sowie deren Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Ökosysteme klingen zum Teil nicht sonderlich dramatisch, da sie in unseren Breiten um 2050 grossteils wahrscheinlich noch im Bereich der natürlichen Variabilität liegen werden. Darauf kann die Gesellschaft in den meisten Fällen mit entsprechenden Adaptationsmassnahmen reagieren. Dieser Umstand darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass unser Handeln jetzt über die Klimazukunft und die damit entstehenden massiven wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kosten nach 2050 entscheiden wird. Zwischen 2050 und 2100 werden die Auswirkungen der Klimaveränderung auch in der Schweiz gravierend spürbar sein und grosse Schäden verursachen. Dann werden die Folgen für die Schweiz weit drastischer zu spüren sein als in diesem Bericht dargestellt. Sofortiges Handeln im Bereich der Mitigation und Adaptation wird darum jetzt dringend.

2. Schleichende Veränderungen

Die Szenarien für 2050, welche diesem Bericht zu Grunde liegen, betreffen hauptsächlich Mittelwerte. Dabei wird erwartet, dass sich die Wintertemperaturen um etwa 1.8 °C und die Sommertemperaturen um 2.7 °C im Bezug zu 1990 erhöhen. Die damit einhergehende durchschnittliche Veränderung des Klimas hat Auswirkungen auf verschiedene Systeme. Betroffen sind beispielsweise die Gletscher, der Permafrost, der hydrologische Kreislauf, die Vegetation, die Tierwelt sowie Bauten und das menschliche Wohlbefinden.

Die Niederschläge werden im Sommer ab- und im Winter tendenziell leicht zunehmen. Im Jahresmittel resultiert daraus eine leichte Niederschlagsabnahme verglichen mit heute. Diese Veränderungen gehen mit Verschiebungen in der atmosphärischen Zirkulation einher. So wird erwartet, dass sich im Sommer das Azorenhoch öfters über den Kontinent ausbreiten wird, was tendenziell zu vermehrten Hitzewellen und Trockenperioden führen wird. Im Winter wird eine Nordverlagerung der Westwindzone prognostiziert mit Tiefdrucksystemen wahrscheinlich tieferen Kerndruckes. Dies wird möglicherweise zu weniger, dafür aber stärkeren Weststurmereignissen führen. Allein die damit einhergehende durchschnittliche Erwärmung und die Veränderung der mittleren Niederschläge haben gewichtige Auswirkungen auf verschiedene Systeme. Betroffen sind beispielsweise die Gletscher, der Permafrost, der hydrologische Kreislauf und die Vegetation. Viele Veränderungen verlaufen über lange Zeiträume. In manchen Fällen verfügen Natur und Mensch über genügend Möglichkeiten, um sich den veränderten Bedingungen anzupassen. Beispielsweise können einzelne Arten in Regionen abwandern, wo die klimatischen Verhältnisse ihren Ansprüchen besser entsprechen, falls ihnen hierbei keine wesentlichen Hindernisse im Wege stehen und ihnen genügend Zeit zur Verfügung steht. Die Landwirtschaft kann sich durch angepasste Sorten-, Kulturenwahl und Bewirtschaftungsmethoden den veränderten Bedingungen anpassen. Andere Veränderungen hingegen, obwohl auch sie langsam verlaufen, hinterlassen irreversible Schäden. Beispielsweise werden bis Mitte Jahrhundert viele der kleineren Gletscher verschwunden sein, was unsere Gebirgslandschaft auf Dauer verändern wird. Auch Arten, die nicht in klimatisch günstige Regionen migrieren können, werden ganz verschwinden. Stattdessen werden fremde Arten einwandern, was infolge der zu erwartenden Verzögerungen langfristig ebenfalls zu dauerhaften landschaftlichen Veränderungen

führen wird. Skigebiete in tiefen Regionen werden wegen ausbleibenden Schneefällen nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden können. Manche Veränderungen, wie beispielsweise ein mildereres Klima, werden auch als positiv empfunden und Chancen für den Menschen beinhalten. Beispielsweise sind in unseren Breitengraden bei einer moderaten Klimaänderung landwirtschaftliche Ertragssteigerungen möglich. Der Sommertourismus wird in verschiedenen Regionen, insbesondere in den Bergregionen, vom wärmeren und trockeneren Klima profitieren (Stichwort Sommerfrische). Der Bedarf an Heizenergie für den Winter wird merklich abnehmen.

Ob sich die lokalen Auswirkungen der Klimaveränderung bis 2050 für Menschen und Ökosysteme negativ auswirken werden oder nicht, das heisst, wie verletzlich diese sind, hängt von drei Faktoren ab: einerseits davon, wie stark ein System der Klimaänderung ausgesetzt ist (beispielsweise ist eine Hitzewelle für die Menschen im Flachland weit deutlicher spürbar als für die „Bergler“), dann wie empfindlich ein System für die betreffende Einwirkung ist (beispielsweise sind alte Menschen gesundheitlich empfindlicher auf ausserordentliche Hitzeperioden als Junge), und schliesslich davon, wie gut sich ein System an Veränderungen anpassen kann (so werden Hitzeperioden auch empfindliche Menschen weniger beeinträchtigen, wenn sie sich in kühle Räume zurückziehen können). Als reiches, politisch stabiles Land mit hohem Bildungsstand und grossen technischen, finanziellen und institutionellen Möglichkeiten hat die Schweiz grundsätzlich eine hohe Anpassungsfähigkeit gegenüber Auswirkungen der Klimaveränderung. Aber die zu erbringenden Anpassungsleistungen werden weder automatisch erbracht noch finanziert, und über deren Zumutbarkeit wird im Einzelnen zu diskutieren sein. Mit Bestimmtheit wird die Verletzlichkeit unseres Landes umso geringer sein, je früher wir unsere empfindlichen Punkte erken-

nen und uns für geschickte Anpassungsstrategien entscheiden.

An schnelle, auffällige und zuweilen drastische politische, wirtschaftliche und soziale Veränderungen sind wir uns gewöhnt, und wir verfügen über zahlreiche gesellschaftliche Anpassungsmechanismen. Im Vergleich dazu werden sich viele Auswirkungen der Klimaänderung unmerklich, oft zeitlich verzögert und im Hintergrund anbahnen, wie beispielsweise die allmähliche Veränderung der Artenzusammensetzung in einem Wald, die Erwärmung der Flüsse oder das frühere Auftreten des letzten Spätfrosts im Frühling. Sie fordern uns jedoch in besonderer Weise heraus. Denn unsere wirtschaftlichen Nutzungsmuster der Ökosysteme und des Raumes, unsere Architektur und Haustechnik, unsere tägliche und saisonale Organisation von Arbeits- und Freizeit usw., die wir in den vergangenen Jahrzehnten oder Jahrhunderten entwickelt haben, gehen von einem in menschlichen Zeithorizonten konstanten Klima mit mehr oder weniger bekannten Schwankungsmustern und absehbaren Häufigkeiten von Extremereignissen aus. Mit der Klimaänderung kommen nun aber im Einzelnen nicht genau vorhersehbare Veränderungen dieser Hintergrundbedingungen unserer Wirtschaft

und unseres gesellschaftlichen Lebens auf uns zu. Benötigt werden daher neue und sehr flexible Anpassungsmechanismen.

Spontane, oberflächliche Anpassungen werden nicht genügen oder kontraproduktiv sein. Beispielsweise werden wir möglicherweise dazu tendieren, uns an höhere Temperaturen und häufigere Hitzeperioden anzupassen, indem wir in bestehenden Gebäuden vermehrt individuelle Klimaanlage einbauen. Diese Strategie wird das Problem oberflächlich lösen (die Menschen ertragen die Hitze besser und bleiben leistungsfähig), treibt aber – sofern der zusätzliche Strombedarf mitunter durch fossile Energieträger gedeckt wird (EU-Strommix) – die Klimaveränderung weiter an und stellt deshalb keine nachhaltige Form der Anpassung dar. Eine langfristig sinnvolle Strategie beinhaltet eine konsequent vorangetriebene Modernisierung des Gebäudebestandes in Richtung Passivhaus, das mit minimaler externer Energiezufuhr in Hitze und Kälte ein angenehmes Raumklima bietet, sowie die tageszeitliche Neuorganisation der Arbeitszeiten. Solche Anpassungen sind zwar anspruchsvoller und brauchen einen längeren Atem, sind aber zu bevorzugen, weil sie gleichzeitig zur vorbeugenden Vermeidung grosser Klimaänderungen beitragen.

3. Extremereignisse

Hitze- und Trockensommer wie im Jahr 2003 erlebt, könnten bereits 2050 deutlich häufiger und noch extremer auftreten. Es ist absehbar, dass im Winter mehr, im Sommer weniger Niederschlag fällt, bei einer erwarteten erhöhten Variabilität und einer Zunahme der Niederschlagsintensität. Das Schadenrisiko für Infrastrukturanlagen wie Verkehrsverbindungen, touristische Einrichtungen und Siedlungen wird zunehmen.

Anpassungen an die mittlere Erwärmung und die Veränderung des mittleren Niederschlags erfolgen naturgemäss relativ langsam. Anpassungen an Veränderungen bei Extremereignissen und den damit verknüpften Naturgefahren müssen jedoch meist rasch vorgenommen werden und sind zudem weniger gut abschätzbar. Wie bereits in einem früheren Bericht des OcCC über Extremereignisse und Klimaänderung¹ dargelegt, ist es aus wissenschaftlicher Sicht weit schwieriger, abgesicherte und konkrete Aussagen

über die Veränderung von Extremereignissen zu machen. Trotzdem haben die Diskussionen in Expertengremien und Workshops gezeigt, dass die grössten Auswirkungen in den hier untersuchten Bereichen von zwei Typen von klimatischen Extremereignissen ausgehen werden: Hitze kombiniert mit Trockenheit und Intensivniederschläge kombiniert mit höheren Temperaturen. Dazu gesellen sich dadurch verursachte Naturereignisse wie Rutschungen, Hochwasser etc.

Hitze und Trockenheit

Hitze- und Trockensommer wie im Jahr 2003 erlebt, könnten bereits 2050 deutlich häufiger und noch extremer auftreten (vgl. Kapitel Grundlagen). Neben einer beträchtlichen Erwärmung wird auch eine zunehmende Wechselhaftigkeit des Sommerklimas mit einer starken Zunahme extremer Hitzewellen erwartet. Landwirtschaft, natürliche Ökosysteme zu Land und im Wasser, Rheinschifffahrt und Energieproduktion werden stark beeinträchtigt (vgl. Abschnitt 4). Massnahmen zur Bewältigung der Konflikte aus der Konkurrenzsituation rund um die Verknappung des Wassers müssen entwickelt werden.

Besonders spürbar sind die Folgen für die menschliche Gesundheit, insbesondere von älteren und pflegebedürftigen sowie kranken Personen, aber auch für die Leistungsfähigkeit der arbeitenden Bevölkerung. Die Aufklärung über Verhaltensmassnahmen in der Wohnung, bei der Lebensgestaltung und bei der Betreuung von Pflegebedürftigen ist eine wichtige und einfache Anpassungsmassnahme. Eine angepasste Bauweise für Wohnungen und Bürogebäude drängt sich auf, erfordert aber entsprechend lange Zeiträume (vgl. Abschnitt 5). Ungeeignet erscheinen auf alle Fälle solche Anpassungsmassnahmen, die zusätzliche elektrische Energie verbrauchen, da davon auszugehen ist, dass der europäische Elektrizitätsmarkt in solchen Sommern unter ganz besonderen Druck geraten dürfte.

Die Wasserkraftproduktion wird in Flusskraftwerken stark vermindert sein, da einerseits Trockenheit herrscht und andererseits nur wenig Schmelzwasser aus den wenigen Gletschern und den spärlichen Schneereserven im Sommer zur Verfügung stehen wird. Auf Flusswasserkühlung angewiesene thermische Kraftwerke, wie beispielsweise unsere Kernkraftwerke, könnten nur noch eingeschränkt Strom produzieren, da einerseits zu wenig Kühlwasser zur Verfügung steht und andererseits die aufgewärmten Fliessgewässer nicht noch stärker künstlich aufgewärmt werden dürfen. Zudem wird bei einer stabilen Hochdruckwetterlage über Europa auch die Windkraft nur sehr eingeschränkt verfügbar sein.

Der Tourismus in den Berggebieten könnte durch einen Aufschwung der Sommerfrische

profitieren. Viele hitzegeplagte Leute aus den Städten werden den Sommer am Wasser oder in der kühleren Bergluft verbringen. Hitze und Trockenheit bedeuten eine zusätzlich erhöhte Wahrscheinlichkeit für Waldbrände nicht nur auf der Alpensüdseite und im Wallis, sondern neu auch auf der Nordseite.

Intensivere Niederschläge und erhöhte Temperaturen

Die Niederschläge werden sich in der ganzen Schweiz verändern. Gemäss den vorliegenden Modellrechnungen wird es im Winter mehr, im Sommer weniger Niederschlag geben. Damit wird der Jahresgang ausgeglichener. Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge dürfte um etwa 5% (entsprechend im Norden um 75 mm, im Süden um 120 mm) abnehmen. Die Schwankungen von Jahr zu Jahr oder von Monat zu Monat können weiterhin beträchtlich sein und sich teilweise noch verstärken. Das bedeutet zunehmend trockenere oder auch nassere Perioden. Die Niederschlagsintensität dürfte sich im Winter und wahrscheinlich auch im Sommer verstärken.

Damit wird die Häufigkeit von Starkniederschlägen insbesondere im Winterhalbjahr zunehmen. Im Sommer sind die Aussagen noch weniger eindeutig. Modellrechnungen zeigen, dass Starkniederschläge wie sie heute nur alle 8–20 Jahre vorkommen bis Ende Jahrhundert durchschnittlich alle 5 Jahre auftreten können. Intensivere Niederschläge bedeuten jedoch nicht automatisch grössere Hochwasser oder gar Überschwemmungen. Im Mittelland und Jura sowie in den Voralpen unterhalb etwa 1500 m ü. M., wo schon heute im Winter/Frühjahr Hochwassersaison ist, könnte die Gefahr für Hochwasser steigen. Ganz besonders gilt dies auch für die weiter unten liegenden Nachbarn am Rhein. Damit verbunden wird sich der durch die Erwärmung verursachte Anstieg der mittleren Schneefallgrenze auch auf die Abflussregimes der Gewässer und deren Potenzial für Hochwasser auswirken.

Naturgefahren: Felsstürze, Rutschungen und Murgänge

Die zurückschmelzenden Gletscher hinterlassen neue, grosse und lose Schuttmassen.

Zudem erwärmt sich der Boden: Insbesondere Permafrostböden werden teilweise auftauen und können als Rutschungen und kleine oder auch grössere Felsstürze niedergehen. Der neue lose Schutt sammelt sich in Gräben und Bachbetten und kann bei Hochwasser, ausgelöst durch intensivere und bis in grössere Höhen flüssige Niederschläge, mitgerissen und als Murgang zu Tal und bis in bewohnte Gebiete gelangen. Erosion, Geschiebetransport und Feststoffablagerungen sind bei Hochwasser sehr oft für die grossen Schäden verantwortlich. Das Potenzial für solche Ereignisse wird, allerdings nur im Gebirgsraum, deutlich steigen.

Nasse Böden in steilen Hängen können bei intensiveren Niederschlägen als Rutschungen niedergehen. Da es in Zukunft im Winter mehr, evtl. stärker und weiter hinauf regnet, werden mehr steilere Hänge betroffen sein und damit auch mehr Hangrutschungen auftreten. Hier sind vor allem die Voralpengebiete betroffen. Insgesamt nimmt damit das Schadenrisiko für Infrastrukturanlagen wie Verkehrsverbindungen und touristische Einrichtungen im Berggebiet zu. Zudem kann die Gesundheit der Menschen gefährdet sein, sei es durch Verletzte und Todesopfer, aber auch durch psychische Auswirkungen infolge des erhöhten Risikos beziehungsweise dem Verlust an Hab und Gut oder von nahe stehenden Personen.

Natürliche Ökosysteme wie Schutzwälder können durch diese grössere Dynamik vorübergehend ihre Schutzfunktion einbüßen. Allerdings stellt dies im Allgemeinen noch keine grundsätzliche Gefahr für die Ökosysteme selber dar, sondern betrifft infolge beeinträchtigter Ökosystemfunktion in weit stärkerem Ausmass die Sicherheit von menschlichen Siedlungen und Verkehrswegen.

Insbesondere in den klimatischen Grenzzonen im Gebirge, bei auftauendem Permafrostboden oder an Trockenstandorten können Wirkungsketten mit Einbezug von Schädlingsbefall Ökosysteme schwächen. Standortgerechte, vielfältige Artenzusammensetzungen erhöhen die Widerstandskraft und damit auch die Sicherheit der menschlichen Lebensräume im Gebirge.

Anpassungsmassnahmen zum Schutze des Menschen beinhalten eine umfassende Prävention durch angepasste Raumnutzung zur Vermeidung von gefährlichen Standorten, biologische Massnahmen wie die Schutzwaldpflege und baulich-technische Schutzmassnahmen. Neben der Prävention kommt auch den organisatorischen Massnahmen vor und unmittelbar nach dem Ereignis eine wichtige Bedeutung zu. Diese umfassen die Einführung und Wartung von Systemen für Warnung und Alarmierung sowie eine gut

4. Wasserkreislauf und Wasserressourcen

Im Winter wird es bis in mittlere Höhenlagen häufiger regnen statt schneien. Dies hat Auswirkungen auf den Wintertourismus. Zudem werden rund 75% der in Gletschern gespeicherten Wassermassen verloren gehen. Es ist zu erwarten, dass während Trockenperioden eine stärkere Konkurrenz ums Wasser entsteht. Die zu erwartenden Abflussveränderungen werden insbesondere im Winter und Frühjahr das Potenzial für Hochwasser ansteigen lassen.

Die Auswirkungen der Klimaänderung auf den Wasserkreislauf und die Wasserwirtschaft bis 2050 werden in den Kapiteln Grundlagen und Wasserwirtschaft diskutiert. In der Folge sind die wichtigsten Veränderungen nochmals zusammengestellt:

Im Winter wird es bis in mittlere Höhenlagen häufiger regnen statt schneien und die Schnee-

decke wird abnehmen. In den hohen Lagen (ab etwa 2000m), wo es im Winterhalbjahr meistens schneit, wird die Schneedecke aufgrund der erwarteten Niederschlagszunahme hingegen mächtiger.

Drei Viertel der Wasservorräte, welche in den Gletschern langfristig gebunden sind, werden alleine bis 2050 wahrscheinlich verschwinden: Dies sind etwa 40 Kubikkilometer Wasser.

Die Verdunstung – das Verlustglied im Wasserkreislauf – steigt mit der Temperaturerhöhung weiter an. Im Sommer werden häufigere Trockenperioden eine Zunahme der Wasservorräte verhindern und z.B. im Fall der Gletscher sogar zu einem beschleunigten Eisverlust beitragen. Insgesamt nehmen also die verfügbaren Wasserressourcen in der Schweiz ab.

Im Winter und Frühjahr wird in den Fließgewässern, insbesondere in mittleren und tieferen Lagen, mehr Wasser fließen. Intensivere Starkniederschläge können vor allem im Mittelland und Jura sowie in den Voralpen unterhalb etwa 1500 m ü. M. zu höheren Hochwasserständen führen. Die Grundwasserstände sind überall hoch. Im Sommer und Herbst fließt jedoch im Durchschnitt weniger Wasser als heute. Vor allem während häufigeren Trockenperioden führen die Gewässer im Mittelland und im Jura, zum Teil aber auch in den Bergen, deutlich weniger Wasser. Kleinere Gerinne können zudem beinahe oder ganz trocken fallen. Vor allem in den Unterläufen der grösseren Flüsse treten im Spätsommer und Herbst tiefere Wasserstände auf. Mit dem Wassermangel sinken die Grundwasserstände. Kritisch wirkt sich dies insbesondere bei kleineren Grundwasserträgern aus. Die Entwicklung der Hochwasser ist ungewiss. Durch die Kombination ungünstiger Witterungsumstände kann es auch im Sommer zu massiven Hochwassern kommen.

Konsequenzen für verschiedene Wassernutzer

Die Erfahrungen mit dem Hitzesommer 2003 haben die Empfindlichkeit der Schweizer Wassernutzung auf trockene Sommer deutlich aufgezeigt.^{2,3} Die Veränderungen im Wasserkreislauf haben für die verschiedenen behandelten Bereiche folgende Auswirkungen:

Im Energiesektor wird für die Wasserkraftproduktion weniger Wasser bereitstehen, die Einbusse kann durchschnittlich bis zu etwa 7% der heutigen Produktionsmenge ausmachen. Allerdings fällt das Wasser über das Jahr gesehen ausgeglichener an. Während Trockenzeiten wird weniger und nur relativ warmes Wasser für die (Durchlauf-)Kühlung der thermischen

Kraftwerke (z.B. Kernkraftwerke) oder in der Industrie zur Verfügung stehen. Einbussen in der Stromproduktion sind deshalb zu erwarten. Anpassungsmassnahmen sind schwierig. Die entgangene Energieproduktion aus Wasserkraft darf nicht mit fossiler Energie kompensiert werden, da sonst ein klimapolitisch unerwünschter Rückkoppelungsmechanismus in Gang gesetzt wird, der die Mitigationsanstrengungen unterlaufen würde.

In der Landwirtschaft wird bei einer moderaten Klimaänderung die potenzielle Jahresproduktion der Wiesen aufgrund der längeren Vegetationsperiode zunehmen. Allerdings wird es in Zukunft auch in der Schweiz vermehrt zu kritischen Bodenwasserzuständen und Sommerdürren kommen. Bewässerung wäre dann vielerorts nötig. Angesichts der begrenzten Wasserverfügbarkeit in Trockenjahren ist der Anbau von weniger wasserbedürftigen Pflanzensorten der Bewässerung vorzuziehen.

Von den natürlichen Ökosystemen werden insbesondere die Flachmoore wahrscheinlich mangels Wasserspeisung unter Druck kommen und in der Fläche reduziert werden. Damit dürfte die Artenzahl abnehmen. Andere Feuchtgebiete werden weniger betroffen sein. Durch den Rückgang der Gletscher und der Schneefelder entstehen neue Flächen, die langsam besiedelt werden. Allgemein wird sich die Pflanzen- und Tierwelt mediterranen Verhältnissen annähern. Im Wald beginnt die Produktivität durch Wassermangel zu sinken. Mit zunehmender Häufigkeit und längeren Perioden wird ein bislang als Kohlenstoffsенке wirkendes Ökosystem Wald zur Kohlenstoffquelle. Damit wird langfristig weniger Kohlenstoff im Boden gespeichert und betroffene Böden beginnen zeitweilig in merklichen Mengen organische Substanz abzubauen, was auch Auswirkungen auf Mitigationsmassnahmen hat. Gegenmassnahmen wären eine Ausdehnung der Waldfläche sowie eine weitergehende, gezieltere Senkenbewirtschaftung der Waldbestände.

Die Rheinschifffahrt wird im Sommer und Herbst in ihrer Transportkapazität teilweise massiv eingeschränkt. Ein unerwünschtes Ausweichen auf teurere und energieintensivere Transportmittel ist die Folge, was wiederum in

Widerspruch zu den Mitigationsmassnahmen im Transportbereich steht.

Insgesamt entsteht vor allem während Trockenzeiten in den mittelländischen kleinen und mittleren Fließgewässern eine neue Konkurrenz ums Wasser: die Landwirtschaft möchte Bewässerungswasser pumpen, der Kühlwasserbedarf steigt, wegen sinkender Grundwasserstände steigt die Exfiltrationsrate der Fließgewässer, die Trinkwasserförderung entnimmt dem Gesamtsystem infolge gesteigertem Trink- und Bewässerungsbedarf mehr Wasser und Ökosysteme wie die Fließgewässer benötigen zum Überleben genügend und nicht zu stark erwärmtes Wasser. Daneben haben auch die weiter unten an den Fließgewässern liegenden Anrainerstaaten legitime Ansprüche auf eine genügende Wasserversorgung. Es ist durchaus denkbar, dass Nachbarstaaten Ansprüche

bezüglich der Erhöhung des Wasserstands bei Niedrigwasser (Bewirtschaftung der Seen und Reservoirs) und der Lieferung grösserer Mengen Trinkwasser stellen.

In allen Bereichen sind Auswirkungen auf die Mitigationspolitik identifiziert worden. Zum Teil sind sie beeinflussbar, zum Teil nicht. Nachhaltige Strategien müssen hierzu frühzeitig entwickelt werden. Wichtige Punkte sind: Wer hat Anspruch auf das Wasser, wer bezahlt wie viel? Dabei sind Verbraucher (Bewässerung, Trinkwasser), Nutzer (Kühlwasser, Wasserkraftproduktion) und die Natur zu berücksichtigen. Entscheidet ein einzelner Kanton oder der Bund über die Lieferung von grösseren Trinkwassermengen an die Nachbarstaaten? Wer verhandelt mit den Anrainerstaaten von Gewässern über Ansprüche auf die gesamtheitliche Wasserbewirtschaftung?

5. Raum

Raumplanung und Bauwesen müssen sich auf die zu erwartenden Veränderungen einstellen, frühzeitig handeln und Anpassungen vornehmen. Verkehrsnetze und Infrastrukturen sind durch die Klimaänderung erhöhten Gefahren ausgesetzt.

Die Raumstruktur der Schweiz bestimmt die Rahmenbedingungen für die Gesellschaft und ihre Robustheit bzw. Sensitivität gegenüber zukünftigen Klimaänderungen. Im Bereich der Siedlungen, Gebäude und Infrastrukturen sind Änderungen mit sehr langen Zeitskalen (typisch 30–100 Jahre) verbunden. Gerade wegen dieser Langfristigkeit ergibt sich für das Bauwesen und die Raumplanung nicht nur eine besondere Herausforderung, sondern auch eine Chance, den Schwerpunkt in Richtung Nachhaltigkeit zu setzen.

Siedlungsstruktur

Die Siedlungsstruktur der Schweiz hat bereits heute den Charakter einer Netzstadt. Ihre Entwicklung wird primär nicht durch die Klimaänderung, sondern durch Faktoren wie Demografie, Wirtschaft und Anspruch an die Siedlungsfläche bestimmt. Umgekehrt kann jedoch eine ökologische Ausrichtung der Siedlungsentwicklung wesentlich zur Erreichung von Adaptations- und Mitigations-

zielen beitragen. Eine Dezentralisierung im Sinne der Schaffung starker regionaler Zentren mit der Möglichkeit der Befriedigung materieller und immaterieller Bedürfnisse auf regionaler Ebene verkürzt die Transportwege und kann den Selbstversorgungsgrad hinsichtlich grundlegender Ressourcen wie Energie, Nahrungsmittel und Baumaterialien steigern.

Gebäude

Der Wohn- und Arbeitskomfort ist in Gebäuden von heutigem Standard ohne Kühlung an Hitzetagen beeinträchtigt. Durch gute Dämmung der Gebäudehülle wird nicht nur der Wärme-, sondern vor allem der Kühlenergiebedarf deutlich gesenkt. Im Sommer werden aber Wärmestaus besonders in Bürogebäuden zunehmen, da die Wärme von Personen, Geräten und Beleuchtung während der heissen Tageszeit anfällt und im grössten Teil der heutigen Bauten nicht genügend abgeführt werden kann. Bei Wohnbauten kann bei angepasster Bauweise in der Regel auf

Kühlgeräte verzichtet werden. In Bürogebäuden bietet die Kombination von Free-Cooling-Systemen mit z.B. solarer Kühlung die Möglichkeit, die für die Produktivität am Arbeitsplatz notwendigen Temperaturlimiten mit weniger Zusatzenergie zu garantieren. Die noch benötigte Wärme sollte ohne fossile Energie mit Wärmepumpen, kombiniert mit Solarwärme, bereitgestellt werden. Erdsonden können auch die anfallende Wärme im Sommer effizient in den Untergrund abgeben. Zusätzlich werden Massnahmen zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung im Sommer und zum Schutz der Gebäudehülle vor extremen Witterungsereignissen bzw. das Vermeiden extrem exponierter Standorte notwendig sein.

Verkehrsnetze und Infrastrukturen

Verkehrsnetze und Infrastrukturen sind durch die Klimaänderung erhöhten Gefahren ausgesetzt. Im Bereich des Schienenverkehrs sind die Gefährdung der Trassenstabilität, Beschädigung von Fahrleitungen durch Witterungsereignisse sowie Gleisverwerfungen zu nennen. Hier ebenso wie im Strassenverkehr ist mit Behinderungen durch Wasserereignisse, Rutschungen und Lawenniedergängen zu rechnen. Neben dem unmittelbaren Schaden werden in den betroffenen Gebieten wirtschaftliche Ausfälle und Kosten durch unterbrochene Transportwege und grosse Umwege anwachsen. Neben geeigneten Schutzmassnahmen besteht eine wichtige vorausschauende Mitigationsmassnahme darin, durch Abstimmung mit der Entwicklung der Siedlungsstruktur ganz allgemein einem weiteren Ansteigen der Transportleistung pro Einwohner entgegenzuwirken, bzw. diese mit einem multimodalen, möglichst umweltverträglichen System effizienter Verkehrsträger mit niedrigsten Emissionen zu erbringen. Extreme Niederschläge verursachen nicht nur in den offensichtlich exponierten Räumen Schäden durch Überschwemmungen, sondern haben auch indirekte Auswirkungen zum Beispiel durch den vermehrten Rückstau in den Kanalisationsleitungen.

Wald und Holzwirtschaft

Der Wald hat in der Schweiz vielfältige Funktionen, die von Schutzzonen und der Erhaltung der Biodiversität über Erholungsräume bis zur forstwirtschaftlichen Produktion reichen. Es besteht Konsens, dass für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung eine stärkere Holznutzung, als sie heute praktiziert wird, sinnvoll und begrüssenswert ist. Energieholz kann einen Beitrag zur Versorgung der Schweiz mit Strom und Treibstoffen aus einheimischen regenerativen Energien liefern, der zur Steigerung des Selbstversorgungsgrades, der Diversifizierung und damit der Versorgungssicherheit ausgeschöpft werden sollte. Dies fiele auch mengenmässig umso stärker ins Gewicht, wenn gleichzeitig die Energieeffizienz allgemein gesteigert würde. Qualitativ hochwertiges Holz als Bau- und Werkstoff vermag zudem Emissionen aus fossilen Brennstoffen zu substituieren, was quantitativ noch erheblicher ins Gewicht fällt. Es ist deshalb Aufgabe der Raumplanung, einerseits Schutz- und Erholungsflächen auszuscheiden, andererseits auf den verbleibenden Waldflächen der Wald- und Holzwirtschaft wo immer wirtschaftlich und ökologisch angebracht eine sinnvolle Holzproduktion zu ermöglichen.

Landwirtschaft

Der Landwirtschaft fällt bei der nachhaltigen Gestaltung des Ökosystems Schweiz eine wichtige Rolle zu. Die Produktion von Grundnahrungsmitteln wird primär durch Marktöffnungen, aber auch durch die geänderten klimatischen Bedingungen (sommerliche Trockenperioden) beeinflusst werden. Ackerbau wird schwieriger, der für die Schweiz wichtige Futterbau kann profitieren. Der extensive Anbau von Energiepflanzen der zweiten Generation mit geringen Anforderungen an Böden, Düngemittel und Wasser wird eine Nischenproduktion bleiben. Die Züchtung von dem Klima angepassten Nutzpflanzen erhält eine grosse Bedeutung.

6. Veränderungen für den Menschen

Vermehrte Hitzewellen werden die Gesundheit negativ beeinflussen. Zudem wird insbesondere bei Hitzeperioden mit einer merklichen Abnahme der menschlichen Leistungsfähigkeit und Produktivität zu rechnen sein.

Was sind die wichtigsten Veränderungen für den Menschen? Welche Auswirkungen hat die Klimaänderung auf das Leben in der Schweiz im Jahr 2050? Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind in der Folge einige schon absehbare Veränderungen aufgeführt:

Das Klima beeinflusst das Lebensgefühl. Die Erfahrung des Sommers 2003 hat gezeigt, dass bei heissen Tagen und lauen Nächten der Lebensstil der Schweizerinnen und Schweizer mediterraner wird. Tagsüber werden sich die Menschen zunehmend in kühlen Innenräumen und im Schatten aufhalten wollen. Das Leben draussen findet vermehrt in den Abendstunden statt. Sommergeniesser werden zunächst auf ihre Kosten kommen, jedoch ist auch damit zu rechnen, dass häufiger werdende heisse Sommer einem wachsenden Bevölkerungsteil zur Last wird.

Der Wintersport wird sich mit schlechteren Bedingungen abfinden müssen. Die zunehmenden Niederschläge bei gleichzeitig höheren Temperaturen bedeuten, dass es im Mittelland mehr regnen wird. Regelmässiger Wintersport wird nur noch in höher gelegenen Gebieten möglich sein. Die teure Infrastruktur und die weite Anreise machen Snowboarden und Skifahren zum noch teureren Vergnügen.

Die Leistungsfähigkeit wird ab einer gewissen Temperatur beeinträchtigt. Insbesondere bei

Hitzeperioden im Sommer ist mit einer merklichen Abnahme der menschlichen Leistungsfähigkeit und damit der wirtschaftlichen Produktivität zu rechnen. Die Arbeitswelt wird sich der Zunahme von Hitzewellen anpassen. Im Dienstleistungssektor dürfte zunehmend in klimatisierten Büros gearbeitet werden. Arbeiten im Freien könnten während der Mittagshitze unterbrochen werden (Siesta). Manche Unternehmen könnten vermehrt Betriebsferien im Hochsommer anordnen und versuchen, gewisse Arbeiten auf kühlere Perioden zu verschieben.

Die Zunahme von Hitzewellen wird sich negativ auf die Gesundheit auswirken. Aber auch die durch Lebensmittel übertragenen Krankheiten werden bei höheren Temperaturen zunehmen. Betroffen sind vor allem körperlich und mental beeinträchtigte Menschen, betagte chronisch Kranke sowie Menschen, die ökonomisch schlecht gestellt sind.

Als Folge der Erwärmung und der Zunahme von Hitzeperioden wird die Wohnqualität in älteren Gebäuden (Flachdachbauten aus den 1970er Jahren) während den Sommermonaten abnehmen. Die Nachfrage nach modernen Wohnungen mit gutem Wohnkomfort und Wohnklima wird zunehmen. Bewohnerinnen von älteren Gebäuden werden vermehrt mobile Klimaanlage installieren und der Stromverbrauch durch Klimatisierung wird steigen. Gleichzeitig werden die steigenden Energiepreise und die örtlich und zeitlich begrenzt auftretende Wasserknappheit zu einem sparsameren Umgang mit den Ressourcen führen.

7. Abschliessende Bemerkungen

Die meisten Veränderungen, die im vorliegenden Bericht geschildert werden, scheinen zunächst unspektakulär und wirken auf den ersten Blick unbedeutend. Dies darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass viele Veränderungen erst bei genauem Hinsehen ihr wahres Ausmass zeigen, sich aufaddieren, zum Teil irreversibel sind und lediglich Vorboten noch anstehender Änderungen darstellen. Zudem stellen sie keinen stabilen Zustand dar, sondern zeigen lediglich eine Momentaufnahme der Entwicklung zu weit drastischeren Veränderungen.

Das Klima ändert sich im Allgemeinen nur träge. Verzögerte Auswirkungen sind noch nicht sichtbar und bahnen sich erst an. Ein

illustratives Beispiel dafür ist der Wasserabfluss in Einzugsgebieten, die heute stark durch die sommerliche Gletscherschmelze geprägt sind:

Mittelfristig wird der Abfluss wegen der beschleunigten Gletscherschmelze trotz abnehmender Sommerniederschläge zunehmen. In der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts werden aber viele kleine und mittlere Gletscher schon verschwunden sein und die Zufuhr von Gletscherwasser wird je nach Tal und Einzugsgebiet gänzlich versiegen. Kombiniert mit den reduzierten Sommerniederschlägen wird dies zu einer markanten Abnahme der Abflussmengen im Sommer führen. Ein Sommer 2050 mit den gleichen Temperaturen wie derjenige von 2003 brächte demnach weit grössere Wasserknappheiten mit sich, als dies 2003 der Fall war. Ohne wirksamen Klimaschutz werden gegen Ende dieses Jahrhunderts dann auch noch die meisten grossen Gletscher schmelzen und damit könnte selbst das „Wasserschloss von Europa“ regelmässigen Wassermangel leiden.

Die Schweiz hat eine lange Tradition der Anpassung an Naturgefahren. Überschwemmungen, Hangrutschungen und Bergstürze haben unsere Landschaft gestaltet und unseren Umgang mit ihr geprägt. Über die Jahrhunderte hinweg haben wir uns in den Gebirgstälern und entlang der Flussläufe dort angesiedelt, wo die

Gefährdung am geringsten ist. Mit Schutzbauten wurden Siedlungsräume und Verkehrswege gegen Hochwasser, Steinschlag und Lawinen geschützt. Das vermeintlich stabile Gefährdungsbild wird sich mit der Klimaänderung verändern. Damit einhergehend wird eine periodische Überprüfung der Gefahrensituation für den Siedlungs- und Verkehrsraum besonders im Gebirge nötig.

Unser Land wird auch in Zukunft über die finanziellen Mittel und das technologische Know how verfügen, um sich den veränderten Bedingungen anzupassen, sofern diese ein gewisses Ausmass nicht überschreiten. Diese Anpassungskosten werden in den kommenden Jahren anwachsen. Dabei können wir zwischen verschiedenen Strategien wählen und es wird wichtig sein, die verschiedenen Möglichkeiten vor dem Hintergrund sämtlicher Auswirkungen zu prüfen. Eine langfristige Klimastrategie, welche sowohl Klimaschutzziele (durch Emissionsreduktionen) als auch Ziele für die Anpassung an die veränderten klimatischen Bedingungen und den Schutz vor veränderten Naturgefahren beinhaltet, ist unabdingbar, um eine kohärente Klimapolitik zu betreiben.

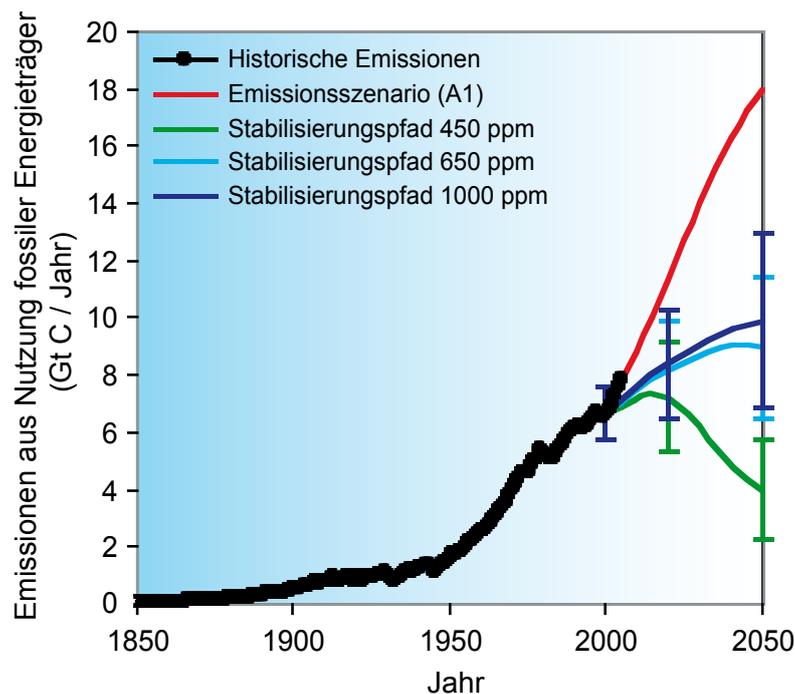


Abbildung 1: Entwicklung der Emissionen gemäss verschiedener Emissionsszenarien. A1 beschreibt in etwa die heutige rasch wachsende Weltwirtschaft mit einem Mix von Energiequellen. Die Temperatur steigt dabei um Jahrhunderte sehr rasch weiter an. Die anderen Szenarien gehen von einer Stabilisierung der Treibhausgase auf 450 ppm, 650 ppm und 1000 ppm aus mit Temperaturerhöhung von etwa 2°C, >3°C und >5°C (Vorindustrielle CO₂-Konzentration ~280ppm). (Quelle: M.R. Raupach, 2006⁵)

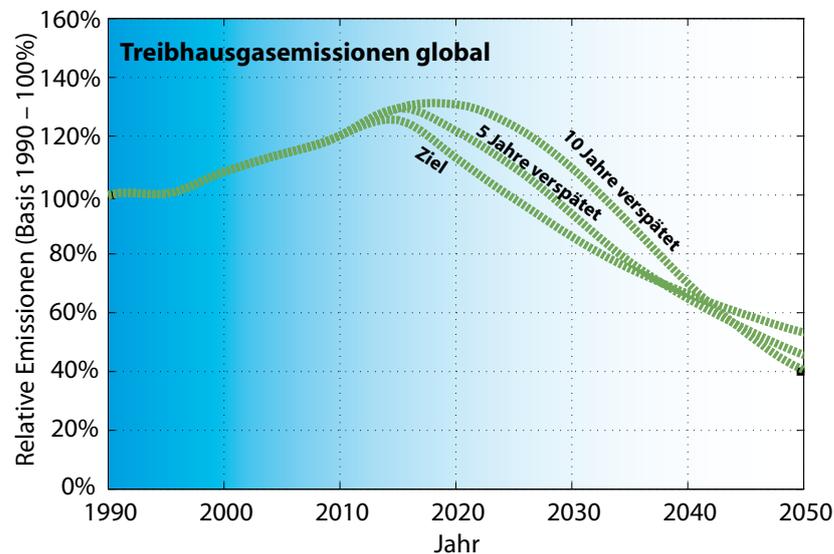


Abbildung 2: Um die globale Temperatur auf +2 °C (bis 2100) zu stabilisieren, ist eine Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen um 50% (Basis 1990) bis 2050 notwendig. Dabei ist sofortiges Handeln angezeigt. Eine Verzögerung der Reduktionsmassnahmen erfordert eine stärkere und schnellere Reduktion der Emissionen, um das Ziel zu erreichen. So müssen die jährlichen Reduktionsraten pro 5 Jahre verspätet einsetzende Reduktionsmassnahmen um ca. 1% erhöht werden. (Quelle: abgeändert von Meinhausen et al.⁵ und den Elzen & Meinhausen⁶)

Die Schweiz wird auch von den globalen Auswirkungen der Klimaänderung betroffen sein. Zum einen sind wir direkt durch unsere Handelsbeziehungen und die Abhängigkeit von Rohstofflieferanten in den verschiedenen Weltregionen betroffen, wo die Klimaschäden zum Teil gravierend sein werden. Zum anderen ist unser Land als Teil des globalen Wirtschaftssystems, das durch die Klimaänderung erheblichen Schaden erleiden könnte, mit betroffen. Internationale Studien (z. B. Stern Review, 2006)⁷ schätzen die wirtschaftlichen Schäden der Klimaänderung bis 2100 auf 3–20% des globalen BIP. Schäden solchen Ausmasses würden das globale Wirtschaftssystem destabilisieren. Dies dürfte auch zu erheblichen sozialen Umwälzungen, massiven Bevölkerungsbewegungen und weltpolitischen Auseinandersetzungen (unter anderem ums Wasser) führen, was auch die Schweizer Wirtschaft empfindlich treffen dürfte.

Die einzige dauerhafte Möglichkeit, das Ausmass der klimabedingten Folgewirkungen zu beschränken besteht darin, die Klimaänderung als Ursache zu bekämpfen. Diesbezüglich versucht die internationale Staatengemeinschaft mit dem Kyoto-Protokoll einen ersten Schritt in eine klima-

freundlichere Zukunft zu tun. Allerdings war schon immer klar und zeigt sich nun mit aller Deutlichkeit, dass diese Bemühungen zu kurz greifen. Die globalen Emissionen wachsen derzeit um 3.2% pro Jahr und entwickeln sich gemäss dem A1-Szenario (Abb. 1, fossiler Energiemix). Leider gibt es wenig Anzeichen für eine umfassende Trendwende zu einer klimapolitischen Besserung. Diese ist aber dringend notwendig, soll ein Stabilisierungsziel gemäss der UN Klimakonvention von 1992 erreicht werden, das gefährliche anthropogene Störungen im Klimasystem verhindert. Je früher gehandelt wird, desto geringere Auswirkungen auf das Klimasystem und die globale Wirtschaft können erwartet werden. Werden allerdings emissionsmindernde Massnahmen verschoben, so werden die notwendigen Reduktionen in kürzerer Zeit zu vollbringen sein. Zudem müssen massive Schäden kompensiert werden. Dies kann zu einer unlösbaren Aufgabe werden, da die Wirtschaft innert kürzester Zeit auf eine emissionsarme Produktion umgestellt werden müsste. Dieser Tatbestand zeigt sich deutlich in Abb. 2.

Somit bleibt zu hoffen, dass sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene die Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft

das volle Ausmass der Problematik erkennen und sich zu einem gemeinsamen, konsequenten Vorgehen durchringen werden. Inwiefern hier vorwiegend ökonomische Überlegungen eine Rolle spielen oder auch ethische Aspekte mitberücksichtigt werden, ist eine offene Frage, die je nach Standpunkt verschieden beantwortet wird. Dass aber das Verantwortungsgefühl gegenüber Mensch

und Umwelt heute und in der Zukunft bei unserem Handeln vermehrt in den Mittelpunkt gerückt werden muss, ist allgemein als Vorsorgeprinzip anerkannt, was insbesondere beim Klimaschutz von zentraler Bedeutung ist. Nur in angemessener Vorausschau wird es uns gelingen, auf die Herausforderung durch die Klimaänderung rechtzeitig und angemessen zu reagieren.

Literatur und Anmerkungen

- 1 OcCC (Hg.). Extremereignisse und Klimaänderung. Bern, 2003.
- 2 BUWAL (Hg.). Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer. Bern, 2004.
- 3 ProClim (Hg.). Hitzesommer 2003 – Synthesebericht. Bern, 2005.
- 4 M.R. Raupach. UNESCO-SCOPE: The Global Carbon Cycle. UNESCO-SCOPE Policy Briefs, Oct. 2006. No.2, Paris.
- 5 M. Meinhausen, B. Hare, T.M.L. Wigley, D. van Vuuren, M.G.J. den Elzen, and R. Swart. Multi-gas emissions pathways to meet climate targets. In: *Climatic Change*, 75(1-2), 2006, 151–194.
- 6 M. den Elzen, M. Meinhausen. Multi-gas emission pathways for the EU 2°C Climate target. In: H.J. Schellnhuber (Hg.). *Avoiding dangerous climatic change*. Cambridge University Press, 2006. 299–311.
- 7 *The Economics of Climate Change – The Stern Review*, Cambridge University Press, 2007.

Die Autoren der Synthese

Die Mitglieder des OcCC

Kathy Riklin (Präsidentin); Nationalrätin, Zürich
Charlotte Braun-Fahrländer; Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Basel
Lucas Bretschger, Institut für Wirtschaftsforschung, ETH Zürich
Thomas Bürki, Energie Ökologie Politikberatung, Bengelen
Andreas Fischlin, Institut für Terrestrische Ökologie, ETH Zürich
Pamela Heck, Swiss Re, Umweltgefahren, Zürich
Gabi Hildesheimer, Ökologisch bewusste Unternehmen, Zürich
Ruth Kaufmann-Hayoz, Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie, Universität Bern
Christian Körner, Botanisches Institut, Universität Basel
Hansruedi Müller, Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus, Universität Bern
Ulrich Niederer, UBS Global Asset Management, Zürich
Christian Pfister, Historisches Institut, Universität Bern
Christoph Schär, Atmospheric and Climate Science, ETH Zürich
Thomas Stocker, Physikalisches Institut, Universität Bern
Hubert van den Bergh, Institut de Génie de l'Environnement, EPF Lausanne
Heinz Wanner, Geographisches Institut, Universität Bern
Alexander Wokaun, Forschungsbereich Allgemeine Energie, PSI Villigen

Experten mit beratender Stimme

Roger Biedermann, Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzfachstellen der Schweiz, Schaffhausen
Reto Burkard, Bundesamt für Landwirtschaft, Bern
Claudia Guggisberg, Bundesamt für Raumentwicklung, Bern
Lukas Gutzwiller, Bundesamt für Energie, Bern
Bernd Hägele, Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, Bern
Anton Hilber, Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit, Bern
Daniel K. Keuerleber-Burk, MeteoSchweiz, Zürich
Christian Preiswerk, Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Bern
José Romero, Bundesamt für Umwelt, Bern
Thomas Roth, Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern
Bruno Schädler, Bundesamt für Umwelt, Bern
Ursula Ulrich-Vögtlin, Bundesamt für Gesundheit, Bern

Geschäftsstellen

Roland Hohmann, OcCC, Bern
Christoph Ritz, ProClim-, Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Bern
Christoph Kull, OcCC, Bern

