



Das Klima in Menschenhand

NEUE FAKTEN UND PERSPEKTIVEN



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL

Editorial



Ein Jahrzehnt ist vergangen, seit die Bemühungen zum Klimaschutz mit der Klimakonvention als internationale Gemeinschaftsaufgabe anerkannt worden sind. In der Zwischenzeit sind zahlreiche neue wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen und erste Schritte zur Bewältigung dieser globalen Herausforderung unternommen worden.

Auch wenn noch nicht alle Fragen restlos geklärt sind, so ist doch die Gewissheit gewachsen, dass Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft dieser Erde in den nächsten Jahrzehnten klimatische Änderungen zu gewärtigen haben, wie sie in historischer Zeit nicht bekannt sind.

Mit dem Protokoll von Kyoto und dem CO₂-Gesetz sind auf internationaler bzw. nationaler Ebene wichtige Eckpfeiler für eine Strategie zur Reduktion der Treibhausgasemissionen geschaffen worden. Wir stehen damit aber erst am Anfang der grossen Herausforderung, Produktion und Konsum mit dem Klima in Einklang zu bringen.

Die vorliegende Broschüre will die neusten Erkenntnisse zu den vom Menschen verursachten Klimaänderungen anschaulich machen, die bisherigen Schritte des Klimaschutzes dokumentieren und neue Handlungsfelder aufzeigen. Wir alle sind zum verantwortungsvollen Handeln aufgerufen.

Philippe Roch

Direktor des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL

Inhalt

Seiten 2 | 3

Das Klima hebt ab!

Seit rund 250 Jahren verändert der Mensch die Zusammensetzung der Atmosphäre. Dies verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt und führt zur Klimaerwärmung. Um 0,6 °C hat die Temperatur im weltweiten Durchschnitt im letzten Jahrhundert bereits zugenommen, besonders stark seit 1970. Eine Erwärmung in dieser Grössenordnung ist mit natürlichen Klimaschwankungen nicht mehr erklärbar.

Seiten 4 | 5 | 6 | 7

Erde im Fieber

Das „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC) hat die mögliche Klimaentwicklung intensiv untersucht. Trotz zahlreicher Unsicherheiten sind heute wichtige Trends klar: Im besten Fall nimmt die globale Temperatur in diesem Jahrhundert um weitere 1,4 °C zu, im schlechtesten Fall um 5,8 °C. Damit verbunden sind markante Auswirkungen auf den Naturhaushalt, die Tiere, Pflanzen und die Menschen.

Seiten 8 | 9 | 10 | 11

Die Schweiz bleibt nicht verschont

Die Schweiz ist vom Klimawandel überdurchschnittlich stark betroffen. Dies zeigt der Temperaturverlauf des letzten Jahrhunderts ebenso wie Niederschlagsmessungen oder Gletscherbeobachtungen. Veränderungen sind auch bei den Pflanzen und in den Wäldern festzustellen. Der Klimawandel trifft die Wirtschaft sehr unterschiedlich: Während zum Beispiel die Landwirtschaft profitieren könnte, drohen dem Wintertourismus mangels Schnee markante Einbussen.

Seiten 12 | 13 | 14 | 15

Wer heizt dem Klima ein?

Der Verbrauch fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas ist wesentlich für den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt verantwortlich. Aber auch der Raubbau an den Wäldern, intensive Landwirtschaft und unkontrollierte Abfallentsorgung sind wichtige Quellen von Treibhausgasen. Die Schweiz kann erste Erfolge bei der Reduktion der Treibhausgase vorweisen. Wie in anderen Industrieländern bleibt jedoch die Mobilität ein Sorgenkind.

Seiten 16 | 17

Klimakonvention und Kyotoprotokoll

1992 wurde mit der Klimakonvention die Notwendigkeit für eine globale Strategie zum Klimaschutz anerkannt. Nach schwierigen Verhandlungen konnte 1997 in Kyoto ein erster Konsens für konkrete Schritte gefunden werden. Das Protokoll von Kyoto und die ergänzenden Beschlüsse von Marrakesch ebneten den Weg für ein international koordiniertes Vorgehen.

Seiten 18 | 19 | 20 | 21

Die Schweiz auf gutem Wege

Klimaschutz betreibt die Schweiz in den verschiedensten Politikbereichen. Kernstück ist das CO₂-Gesetz. Mit ihm hat sich die Schweiz zum Ziel gesetzt, den CO₂-Ausstoss bis zum Jahre 2010 gegenüber 1990 um 10 Prozent zu vermindern. Gelingen soll dies möglichst mit freiwilligen Massnahmen. Nötigenfalls wird eine CO₂-Abgabe eingeführt, welche klimaverträgliches Handeln belohnt. Sparpotenziale bestehen überall, ganz besonders aber im Verkehrsbereich.

Seiten 22 | 23

Klimaschutz ist kein Spaziergang

Die Herausforderung, welche sich mit dem Klimaschutz der Schweiz und der ganzen Welt stellt, ist gewaltig. Die Aufgabe ist gerade deshalb besonders schwierig, weil die aktuellen, tiefen Energiepreise falsche Signale setzen und damit verhindern, dass technische Innovationen, die weniger Energie verbrauchen oder auf dem Einsatz erneuerbarer Energien beruhen, den Marktdurchbruch schaffen.

Seite 24

Kontakte, Publikationen, Impressum

Das Klima hebt ab!



< >

Mit der Klimaänderung werden mit grosser Wahrscheinlichkeit die Klimaextreme zunehmen. Weil die erwärmte Atmosphäre mehr Feuchtigkeit aufnimmt, bedeutet dies im Alpengebiet etwa heftigere Niederschläge und vor allem im Winterhalbjahr häufigere Überschwemmungssituationen. Auch die Intensität von Stürmen wird voraussichtlich zunehmen, was zum Beispiel in den tropischen Hurrikangebieten mit grossen Schäden verbunden ist.

Die Erde – ein Treibhaus

Die Erde ist bis heute der einzige bekannte Planet, auf welchem Leben in seinen zahlreichen Formen möglich ist. Wesentlichen Anteil an dieser aussergewöhnlichen Situation hat die die Erde umhüllende Gasschicht, die Atmosphäre. Sie erst schafft die Klimabedingungen, welche Voraussetzung sind für das vielfältige Gedeihen auf der Erdoberfläche. Die entscheidende Rolle spielt dabei der „Treibhauseffekt“. Quelle für die Wärmeenergie an der Erdoberfläche ist die Sonnenstrahlung. Trifft sie auf der Erdoberfläche auf, wird sie in Wärme umgewandelt und als Infrarotstrahlung in die Atmosphäre zurückgestrahlt. Existierte keine Atmosphäre, würde die gesamte Wärmeenergie ins All entweichen und die Temperatur auf der Erde lebensfeindliche -18 °C betragen. Tatsächlich liegt die globale Durchschnittstemperatur jedoch bei $+15\text{ °C}$.

Dieser für das Leben auf der Erde entscheidende Unterschied von 33 °C ist dem natürlichen Treibhauseffekt zu verdanken. Wie die Glasscheiben eines Treibhauses ist die Atmosphäre für das einstrahlende Sonnenlicht grösstenteils durchlässig. Die von der Erdoberfläche ausgehende Wärmestrahlung hält sie jedoch zurück. Verantwortlich für diese Wirkung der Atmosphäre sind zum einen der Wasserdampf, zum anderen so genannte „Spurengase“ wie Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O) und Ozon (O_3). Sie machen insgesamt weniger als 1 Prozent der Atmosphäre aus. Über die ganze Erde betrachtet, stellt sich dank ihnen ein komplexes und empfindliches Gleichgewicht von Sonneneinstrahlung und Wärmeabgabe ein.

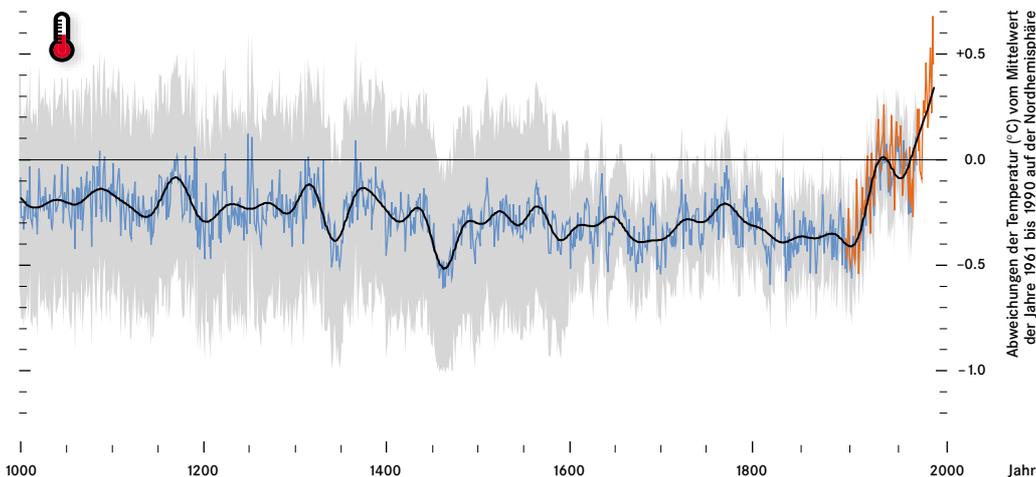
Der Mensch dreht an der Klimaschraube

Seit Beginn des Industriezeitalters, also seit rund 250 Jahren, verstärkt die Menschheit den natürlichen Treibhauseffekt. Vor allem mit der Nutzung von Kohle, Erdöl und Erdgas für die Industrieproduktion, zum Heizen und für den Verkehr gelangen grosse Mengen an zusätzlichem CO_2 in die Atmosphäre. Aber auch durch die Entwaldung in den Tropen, die Landwirtschaft sowie den Einsatz technischer Gase in der Industrie gelangen weitere Treibhausgase in die Luft. Die Atmosphäre enthält inzwischen rund ein Drittel mehr CO_2 als vor Beginn der Industrialisierung (1750). Die Konzentration von Methan (CH_4), welches hauptsächlich aus der Landwirtschaft stammt, hat um 150 Prozent zugenommen, sich also weit mehr als verdoppelt. Die Analyse von Eisbohrkernen aus der Antarktis hat nachgewiesen, dass der Gehalt beider Gase höher ist als je zuvor in den letzten 420 000 Jahren. Seit mindestens 20 000 Jahren gab es auch keinen derart schnellen Anstieg der CO_2 -Konzentration wie in den letzten Jahrzehnten.

Einmal freigesetzt, steigen Treibhausgase in der Atmosphäre langsam auf und können über lange Zeit wirksam bleiben. CO_2 zum Beispiel hat eine Verweildauer von 50 bis 200 Jahren. Emissionen von heute wirken dadurch während Jahrzehnten bis Jahrhunderten. Reduktionsmassnahmen werden erst mit grosser Verzögerung im Klimasystem spürbar.

Das Thermometer steigt

Die Art und Weise, wie der Mensch die Zusammensetzung der Atmosphäre verändert, bleibt nicht ohne Auswirkungen. Seit etwa 1970 wird eine Erwärmung beobachtet, welche mit



Temperaturentwicklung der letzten 1000 Jahre

Messungen im 20. Jahrhundert (rot) sowie Rekonstruktion aus Baumjahresringen, Korallen, Eisbohrkernen und historischen Aufzeichnungen (blau). Besonders markant ist der Temperaturanstieg in den letzten drei Jahrzehnten. Für die Zeit vor 1600 sind nur wenige Hinweise zur Rekonstruktion der Temperatur verfügbar, entsprechend gross sind die Unsicherheiten (grauer Bereich). Die schwarze Kurve stellt den wahrscheinlichsten Temperaturverlauf dar. (Quelle: IPCC)



natürlichen Klimaschwankungen nicht mehr erklärbar ist. Die 90er-Jahre des 20. Jahrhunderts waren wahrscheinlich das wärmste Jahrzehnt der letzten 1000 Jahre, das Jahr 1998 vermutlich das wärmste Jahr überhaupt in diesem Zeitraum. Im weltweiten Mittel hat die Temperatur im 20. Jahrhundert um 0,6°C zugenommen. Die Änderungen können jedoch von Region zu Region unterschiedlich ausfallen. Mit zunehmender Distanz zum Äquator und zum Meer wird eine grössere Erwärmung festgestellt. In der Schweiz lag der Temperaturanstieg im 20. Jahrhundert deutlich über dem globalen Durchschnittswert: In der Deutschschweiz 1,3°C, in der Westschweiz 1,6°C, auf der Alpensüdseite 1,0°C. Seit 1970 ist die Temperatur weltweit um rund 0,5°C angestiegen, in der Schweiz im Durchschnitt aller Regionen um etwa 1,5°C.

Heute ist klar: Dieser starke Anstieg der globalen Temperatur in den letzten Jahrzehnten ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zur Hauptsache den Treibhausgasen zuzuschreiben, welche durch den Menschen in die Atmosphäre gebracht werden. Natürliche Klimaeinflüsse wie Vulkanausbrüche oder Schwankungen der Sonneneinstrahlung allein vermögen die beobachtete Temperaturentwicklung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts nicht mehr zu erklären. Die Veränderungen halten an. Je nachdem, wie sich Wirtschaft, Technologien und Weltbevölkerung weiterentwickeln, kann sich die globale Durchschnittstemperatur bis Ende des 21. Jahrhunderts um weitere 1,4°C bis 5,8°C erhöhen. Zum Vergleich: 5°C Abkühlung reichen aus, um eine Eiszeit einzuleiten.

▲ Mehr Informationen unter: www.klima-schweiz.ch/faq

Wichtige Treibhausgase	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC, PFC	SF ₆	FCKW		
Die Gase der ersten fünf Spalten sind Gegenstand aktueller klimapolitischer Bemühungen. Die FCKW (letzte Spalte) sind für den Abbau der Ozonschicht verantwortlich. Ihr Gebrauch ist international weitgehend verboten. Ozon (O ₃) ist ein weiteres bedeutendes Treibhausgas, welches aber nicht direkt emittiert wird, sondern durch die chemische Reaktion von Luftschadstoffen (z.B. Autoabgase) in der Atmosphäre entsteht.	Zunahme der Konzentration bis 2000 gegenüber vorindustrieller Zeit (1750)	31%	151%	17%	vor 1950 nicht vorhanden	vor 1950 nicht vorhanden	vor 1950 nicht vorhanden	
	Anteil an der durch den Menschen verursachten Klimaerwärmung	60%	20%	6%	zurzeit gering, Tendenz stark steigend	zurzeit gering, Tendenz steigend	10%, Tendenz sinkend	
	Klimawirksamkeit im Vergleich zu CO ₂	1	21	310	100 bis über 10 000	über 20 000	100 bis über 10 000	
	CO ₂	Kohlendioxid	CH ₄	Methan	N ₂ O	Lachgas	HFC	teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
	PFC	perfluorierte Kohlenwasserstoffe	SF ₆	Schwefelhexafluorid	FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe		

Erde im Fieber

Weniger Eis, mehr Niederschlag, steigendes Meer

Nicht nur weltweit höhere Temperaturen sind die Folge des vom Menschen verstärkten Treibhauseffektes. Weitere, zum Teil markante Auswirkungen machen sich bemerkbar: In den Bergregionen ziehen sich die Gletscher zurück. In der Arktis (Nordpol) hat die von Meereis bedeckte Fläche seit 1950 um 10 bis 15 Prozent abgenommen. Ihre Dicke ist in dieser Zeit möglicherweise sogar um 40 Prozent geschwunden.

Die wärmere Atmosphäre kann mehr Wasser aufnehmen. Dies hat zur Folge, dass in der Antarktis (Südpol) mehr Schnee fällt und dort das Eis eher gewachsen ist. Auf der Nordhalbkugel haben in mittleren bis hohen Breiten die Niederschläge im 20. Jahrhundert um 5 bis 10 Prozent zugenommen. Allerdings verstärken sich auch die Gegensätze. In den Subtropen fielen bis zu 20 Prozent weniger Regen. Hauptsächlich davon betroffen sind Wüstenrandgebiete und Trockengebiete, zum Beispiel die Sahelzone Afrikas und die Südküste des Mittelmeeres.

Das bringt die Zukunft

Um die mögliche Entwicklung des Treibhauseffektes im 21. Jahrhundert und die entsprechenden Auswirkungen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft abschätzen zu können, wertete das „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC; vgl. Seite 6) Hunderte von wissenschaftlichen Studien aus. Die 2001 publizierten Resultate basieren auf 40 Szenarien, denen Annahmen zur möglichen Entwicklung von Bevölkerung, Wirtschaft und Technik zugrunde liegen. Aus der Spannweite der Annahmen ergibt sich eine erhebliche Bandbreite. Gemäss allen Szenarien steigt die Konzentration der Treibhausgase in den nächsten Jahrzehnten erheblich an. In den verschiedenen Regionen der Erde können die Auswirkungen auf Temperatur und Niederschläge jedoch sehr unterschiedlich ausfallen und von den globalen Durchschnittswerten deutlich abweichen.

Trotz einer Fülle gesicherter Erkenntnisse bleiben für die Wissenschaft wichtige Fragen offen: Noch nicht zur Zufrie-

denheit geklärt sind vor allem die komplexen Rückkopplungseffekte zwischen der Klimaänderung und der Vegetationsentwicklung sowie der Wolkenbildung. Mit der Temperaturzunahme kann die Atmosphäre mehr Feuchtigkeit aufnehmen, sodass sich auch mehr Wolken bilden. Je nach Art und Höhenlage haben diese eine unterschiedliche Wirkung. Verringern tiefe, dicke Wolken die Sonneneinstrahlung und damit den Energieeintrag, so erhöhen hohe, dünne Wolken



den Treibhauseffekt. Als besonders schwierig erweist sich auch die Übertragung globaler Entwicklungen auf die regionale und lokale Ebene, beispielsweise hinsichtlich des Auftretens von extremen Witterungsereignissen wie Starkniederschlägen, Stürmen, Dürreperioden etc.

Ökosysteme unter Druck

Die veränderten Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse haben Einfluss auf die Tier- und Pflanzenwelt. Da nebst den klimatischen viele weitere Einflüsse auf die Lebewesen einwirken, ist es oft schwierig, die Bedeutung der Klimaänderung abzuschätzen. Zu schaffen macht zahlreichen Tier- und Pflanzenarten vor allem die Schnelligkeit der Änderung weg von Temperatur- und Feuchtigkeitsbereichen, an welche sie gut

Neuer Auszug aus Ägypten?

Millionen von Menschen sind weltweit vom ansteigenden Meeresspiegel betroffen. Für das 21. Jahrhundert ist ein Anstieg von 9 bis 88 Zentimetern zu erwarten. Für flache Inseln und Küstenländer, denen die Mittel für aufwändige Schutzmassnahmen fehlen, kann dies eine katastrophale Veränderung ihres Siedlungs- und Wirtschaftsraumes bedeuten. Steigt der Meeresspiegel um einen halben Meter, so gehen im Küstengebiet Ägyptens 2000 Quadratkilometer Landwirtschaftsfläche verloren. Dies entspricht der Fläche der Kantone Zürich und Zug. In diesem dicht besiedelten Gebiet leben heute jedoch rund vier Millionen Menschen, die ein neues Zuhause finden müssen. Im Pazifik werden ganze Inselatolle verschwinden. Bangladesch – ebenfalls dicht besiedelt – droht 17 Prozent seiner Landesfläche zu verlieren, was etwa der Hälfte der schweizerischen Landesfläche entspricht.

Prognostizierter Meeresspiegelanstieg 1990-2100

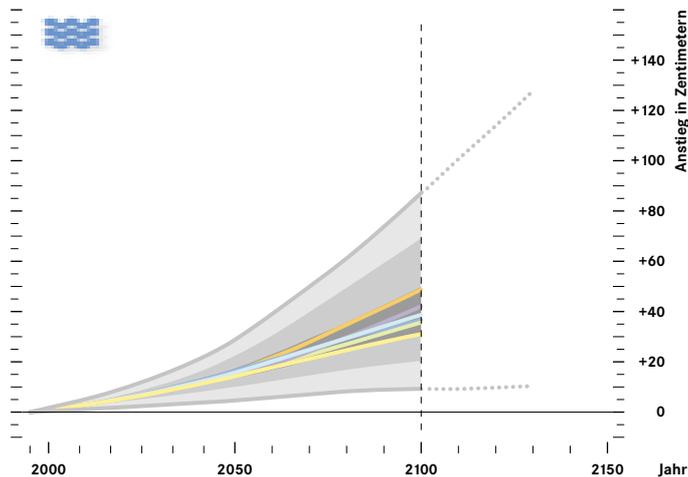
Als Folge der Klimaerwärmung steigt der Meeresspiegel, hauptsächlich weil sich das Wasser der Ozeane mit zunehmender Temperatur ausdehnt. Im 20. Jahrhundert betrug der Anstieg im globalen Durchschnitt 1,8 Millimeter pro Jahr.

Tiefere Meeresschichten werden nur sehr langsam erwärmt, sodass der Meeresspiegel noch über viele Jahrhunderte ansteigen wird.

Die Klimamodelle und Szenarien der globalen Gesellschaftsentwicklung führen zu einer Streubreite für den weiteren Anstieg des Meeresspiegels bis 2100 zwischen 20 und

70 cm. Zusammen mit den Unsicherheiten betreffend den Zufluss von Süßwasser ins Meer vergrößert sich die Streubreite der Prognosen auf 9 bzw. 88 cm. (Quelle: IPCC)

- Streubereich der Mittelwerte aller Szenarien
- Streubereich Klimamodelle und Gesellschaftsentwicklung
- Streubereich inkl. Unsicherheit Süßwasserzufluss



◁ ▽

Nur begrenzt vermögen sich Lebensgemeinschaften von Tieren und Pflanzen den raschen Veränderungen der klimatischen Bedingungen anzupassen. Besonders gefährdet sind die artenreichen Korallenriffe:

Selbst bei geringen Temperaturschwankungen sterben sie ab. Nicht besser ergeht es gewissen Alpenpflanzen. Wenn es ihnen auf den Berggipfeln zu warm wird, können sie nicht weiter in die Höhe ausweichen und sterben aus.



angepasst sind. Wenn sie damit nicht Schritt zu halten vermögen, werden sie durch andere verdrängt, finden entweder einen neuen Lebensraum oder verschwinden vollständig. Vor allem bei Pflanzen kann die Neubesiedlung durch andere Arten nicht immer im erforderlichen Tempo erfolgen. Zusammenbrüche ganzer Ökosysteme, etwa von Wäldern, sind deshalb möglich. Häufigere Dürreperioden begünstigen die Ausdehnung von Wüsten. Gefährdet sind Tundra- und Feuchtgebiete sowie Küstenökosysteme, die mit dem Meeresspiegelanstieg versalzen. Tierarten sind dann besonders gefährdet, wenn sie in begrenzten, durch Klimafaktoren stark geprägten Gebieten leben: So sind beispielsweise die Eisbären der Arktis vom drastischen Rückgang des Packeises betroffen. Im verkleinerten Lebensraum und Jagdgebiet finden sie nicht mehr genügend Nahrung, sodass immer weniger Jungtiere überleben.

Die Veränderungen der Ökosysteme betreffen auch die Menschen. Während sich in kühleren Regionen (z.B. Nordeuropa, Kanada) die Vegetationsperiode verlängert und auf verschiedene Nutzpflanzen positiv auswirken dürfte, könnte in bereits heute warmen und trockenen Gebieten Wassermangel (z.B. Südeuropa, südliche USA) zu einem wachsenden Problem werden. In den gemäßigten Klimazonen dürfte aufgrund des erhöhten CO₂-Gehalts in der Luft und des wärmeren Klimas der Ertrag landwirtschaftlicher Kulturen generell höher ausfallen, sofern eine ausreichende Nährstoffversorgung gewährleistet ist.

Malaria in Rimini?

Verschlechterungen in der Nahrungsmittelproduktion dürften vor allem Entwicklungsländer betreffen und wegen der bereits

herrschenden Mangelernährung gesundheitliche Auswirkungen haben. Für die menschliche Gesundheit von Bedeutung ist jedoch speziell die Zunahme von Infektionskrankheiten. Krankheitsüberträger wie Insekten oder Nagetiere werden durch die Klimaänderungen begünstigt. Die Malaria, die wichtigste von Stechmücken übertragene Krankheit, kann sich nur in Gebieten ausbreiten, wo die Temperatur nie unter 14 °C sinkt. Vor allem an den Rändern des heutigen Ausbreitungsgebietes in Afrika, Südamerika und Asien hat die Intensität der Malaria in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Nachdem sie punktuell bereits in Osteuropa festgestellt wurde,



IPCC: Die Weisen der Klimafrage

Das „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderung) – kurz IPCC – wurde 1988 von der Weltorganisation für Meteorologie sowie dem UNO-Umweltprogramm UNEP ins Leben gerufen, um die aktuell verfügbaren wissenschaftlichen, technischen und sozioökonomischen Informationen im Zusammenhang mit der Frage der globalen Klimaänderung zusammenzutragen und zu bewerten. Einen ersten Bericht erstellte das IPCC 1990. Er diente als Grundlage für die 1992 vereinbarte Klimakonvention. Der 3. Wissensstandbericht des IPCC wurde 2001 veröffentlicht. Er fasst das aktuelle Wissen zur Klimaänderung auf über 3000 Seiten zusammen. Über 2500 Fachleute haben daran mitgearbeitet.

▲ Mehr Informationen unter: www.ipcc.ch

könnte die Malaria auch in Südeuropa wieder auftreten. Von der Erwärmung profitieren auch die Zecken, welche als Überträger von Hirnhautentzündung bekannt sind. Die höheren Temperaturen begünstigen ihre Entwicklung und erhöhen die Überlebenschancen im Winter. In Schweden wurde seit Mitte der 1980er-Jahre ein Anstieg von Krankheitsfällen beobachtet, welcher auf die Erwärmung zurückgeführt wird.

▲ Mehr Informationen unter: www.proclim.ch/press.html

◁ ▽

Manche Insekten profitieren von der zunehmenden Wärme – zum Schaden der Gesundheit und der Landwirtschaft. Dank der ansteigenden Temperatur können sie sich besser vermehren und ihren Lebensraum ausweiten. Die Zecke als Überträgerin der Hirnhautentzündung ist in Europa

auf dem Vormarsch. Überträger von Krankheiten wie Malaria oder Dengue finden mit der Klimaerwärmung günstigere Lebensbedingungen. Epidemien treten häufiger und auch in neuen Gebieten auf.



Übersicht über die prognostizierten Entwicklungen bis ins Jahr 2100 gemäss IPCC

Die Unsicherheiten zur künftigen Entwicklung hat das IPCC in seinem dritten Bericht klassiert. Diese reichen von „praktisch sicher“ (die Aussage trifft mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99 Prozent zu) bis hin zu „äusserst unwahrscheinlich“ (die Aussage trifft mit einer Wahrscheinlichkeit von weniger als 1 Prozent zu). Sehr wahrscheinliche Entwicklungen haben eine Wahrscheinlichkeit von 90 bis 99 Prozent.

CO₂-Konzentration
 ...↗ + 50 bis 170 Prozent gegenüber 2000
 Zunahme bei allen Szenarien; es ist praktisch sicher, dass der Anstieg hauptsächlich durch die Nutzung fossiler Brenn- und Treibstoffe verursacht wird.

Temperatur
 ...↗ +1,4 bis +5,8 °C gegenüber 1990. Der Temperaturanstieg im 21. Jahrhundert wird damit zwei- bis zehnmals grösser als im 20. Jahrhundert
 ...↗ Der Anstieg ist sehr wahrscheinlich einzigartig seit dem Ende der letzten Eiszeit.
 ...↗ sehr wahrscheinlich höhere Maximaltemperaturen, mehr heisse Tage und Hitzewellen über nahezu allen Landgebieten

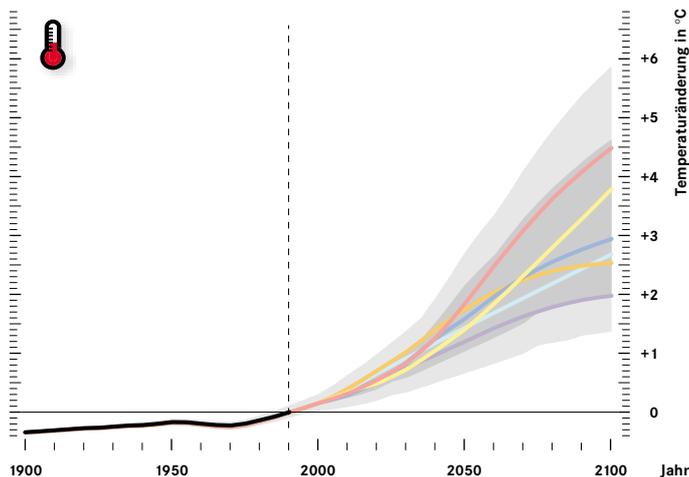
...↗ sehr wahrscheinlich höhere Minimaltemperaturen, weniger Frosttage, kalte Tage und Kältewellen über nahezu allen Landgebieten

Niederschläge
 ...↗ wahrscheinlich Zunahme in den mittleren bis hohen Breiten der Nordhalbkugel
 ...↗ sehr wahrscheinlich grössere Schwankungen im jährlichen Niederschlag und damit Tendenz zu Überschwemmungen oder Dürren
 ...↗ sehr wahrscheinlich zunehmende Häufigkeit starker Niederschlagsereignisse über vielen Gebieten

Temperaturentwicklung 1900-2100

Nehmen die Treibhausgaskonzentrationen weiterhin stark zu, sodass sie sich bis zum Jahre 2100 verdreifachen, wird eine Temperaturerhöhung von 3,2 bis 5,8 °C erwartet. Selbst bei einer Halbierung der Emissionen in der 2. Hälfte des 21. Jahrhunderts wird noch mit einer Temperaturzunahme von 1,4 bis 2,6 °C bis 2100 gerechnet. (Quelle: IPCC)

- Streubereich der Mittelwerte aller Szenarien
- Streubereich der Extremwerte der Szenarien



Die Schweiz forscht mit

Antworten von Heinz Wanner, Universität Bern, Leiter des Nationalen Forschungsschwerpunkts „Klima“ (NCCR Climate)

Wie hat die schweizerische Wissenschaft am 3. Wissensstandbericht des IPCC mitgewirkt?

Wanner: Die schweizerische Wissenschaft hat vielfältig gewirkt: zum einen mit Forschungsarbeiten, die in vielen Kapiteln verwendet, kommentiert und zitiert werden, zum andern durch die Mitarbeit in Gremien des IPCC als Haupt- oder Mitautoren oder Sachverständige.

Welche zentralen Aspekte konnte die schweizerische Wissenschaft in den Bericht einbringen?

Zu nennen sind hier etwa Modelle, um den Einfluss von CO₂ auf Klimaänderungen abzuschätzen. Wichtige Beiträge sind aber auch Klimarekonstruktionen der letzten Jahrhunderte vor allem für Europa oder die Entwicklung regionaler Klimaszenarien in Europa und im Alpenraum.

Was gewinnt die Schweizer Forschung aus dem IPCC-Bericht?

Es wurde grosses Gewicht darauf gelegt, die Konsequenzen des Klimawandels für die Schweiz abzuschätzen, welche in einen entsprechenden Bericht zu den IPCC-Ergebnissen aus der Sicht der Schweiz eingeflossen sind. Dabei werden verschiedene Aspekte wie Klimaänderung, Auswirkungen der Klimaänderung und Strategien zur Abschwächung der Klimaänderung dargestellt.

Meeresspiegel

- ...→ +9 cm bis +88 cm gegenüber 1990
- ...→ Zunahme der Überschwemmungsgefahr in Küstennähe

Schnee- und Eisbedeckung

- ...→ weitere Abnahme der Schnee- und Eisbedeckung und der Gletscher (Ausnahme: antarktisches Festland)

Flüsse und Seen

- ...→ Zunahme der Flusshochwasser
- ...→ steigender Anpassungsbedarf bei der Planung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen, beispielsweise in der Elektrizitätswirtschaft
- ...→ zunehmende Beeinträchtigung der Schifffahrt durch extreme Hoch- oder Niedrigwasser

Land- und Forstwirtschaft

- ...→ mögliche Ertragszunahme für viele landwirtschaftliche Kulturen
- ...→ steigendes Risiko für Krankheits- und Schädlingsbefall

Artenzusammensetzung

- ...→ Veränderung der Artenzusammensetzung aufgrund neuer Konkurrenzverhältnisse
- ...→ Verdrängung von Nadelwäldern durch Laubwälder
- ...→ Verschiebung des Ausbreitungsgebietes von Tieren und Pflanzen in höhere geografische Breiten und höher gelegene Gebiete

Gesundheit

- ...→ Zunahme von hitzebedingten Todesfällen
- ...→ mehr gesundheitsschädigende Luftschadstoffe, welche von der Lufttemperatur abhängig sind (z.B. Ozon)
- ...→ Zunahme von Infektionskrankheiten wie Malaria, Dengue, Meningitis usw.

Die Schweiz bleibt nicht verschont

Alpen besonders betroffen

Die Schweiz liegt nicht nur mitten in Europa, sie liegt auch in der Übergangszone verschiedener Klimaeinflüsse. Je nach Jahreszeit und Wetterlage steht das Gebiet der Schweiz deshalb klimatisch unter dem Einfluss des atlantischen Ozeans im Westen oder des eurasischen Festlands im Osten. Die Alpen bilden zudem einen Grenzraum zwischen dem Mittelmeerklima und dem Klima der Westwindzone. In dieser Übergangszone können bereits geringe Änderungen der Windzirkulation erhebliche Auswirkungen auf die Klimasituation haben. Sowohl die bisherigen Beobachtungen als auch die Modellberechnungen lassen erwarten, dass die Schweiz und speziell der Alpenraum von der Klimaänderung überdurchschnittlich stark betroffen sind. So sind die Temperaturen in der Schweiz in den letzten Jahrzehnten um ca. 0,5 °C pro Dekade gestiegen, im weltweiten Mittel jedoch nur um 0,1–0,2 °C. Besonders ausgeprägt ist die Erwärmung im Winterhalbjahr. Auch die Niederschläge haben in der Schweiz im Vergleich zur weltweiten Entwicklung im 20. Jahrhundert stärker zugenommen.

Hochwasser statt Schnee im Winter

Mehr Regen im Winter. Heftigere Niederschläge. Immer weniger Schnee in tiefen Lagen. Dies sind keine Zukunftsaussich-

ten, sondern Entwicklungen der vergangenen Jahrzehnte. Im Mittelland, im Jura und in Teilen des Wallis haben die Winterniederschläge zwischen 1900 und 1990 um durchschnittlich 20 Prozent zugenommen. Mancherorts wurden gar Zunahmen um 30 bis 40 Prozent festgestellt. Es gab aber nicht etwa mehr Wetterlagen, die Niederschlag brachten, sondern die Niederschlagsintensität hat zugenommen: Wenn es regnet, dann umso heftiger.

Wo der Niederschlag als Schnee fällt, bleibt er liegen und fliesst verzögert, eventuell erst im Sommer ab. Mit der Erwärmung fallen die Niederschläge immer häufiger in Form von Regen statt Schnee, und die grösseren Niederschlagsmengen fließen unmittelbar ab. Modellrechnungen für die Schweiz haben denn auch ergeben, dass in Zukunft im Winterhalbjahr vermehrt mit stärkeren Hochwassern gerechnet werden muss.

Pflanzen bleiben auf der Strecke

Palmen im Tessin sind zwar nichts Ungewöhnliches. Sie gehören mitunter zum subtropischen Ambiente des Südkantons. Bis vor wenigen Jahrzehnten handelte es sich dabei um reine Garten- oder Parkpflanzen. Heute sind im Südtessin jedoch ganze Waldabschnitte anzutreffen, in welchen einst als Garten- und Parkpflanzen eingeführte immergrüne Pflanzen im Unterholz vorherrschend sind. Auch auf der Alpennordseite sind wärmeliebende immergrüne Gehölze auf dem Vormarsch, wenn auch in geringerer Zahl. Diese Pflanzen profitieren vom milderen Klima, insbesondere von den milden Wintern, in denen nur noch selten kritisch tiefe Temperaturen auftreten.

Vom wärmeren Klima zeugen auch die Alpenpflanzen. Auf den höchsten Alpengipfeln wachsen heute eindeutig mehr Arten als noch vor 100 Jahren. Die einzelnen Arten sind zunehmend in grösserer Höhe anzutreffen. Die Pflanzenwelt der höchsten Gipfel läuft Gefahr, durch konkurrenzstarke Arten, die von unten zuwandern, endgültig verdrängt zu werden. Schätzungsweise jede vierte von 400 Pflanzenarten, die nur in den Alpen vorkommen, ist dadurch vom Aussterben bedroht.



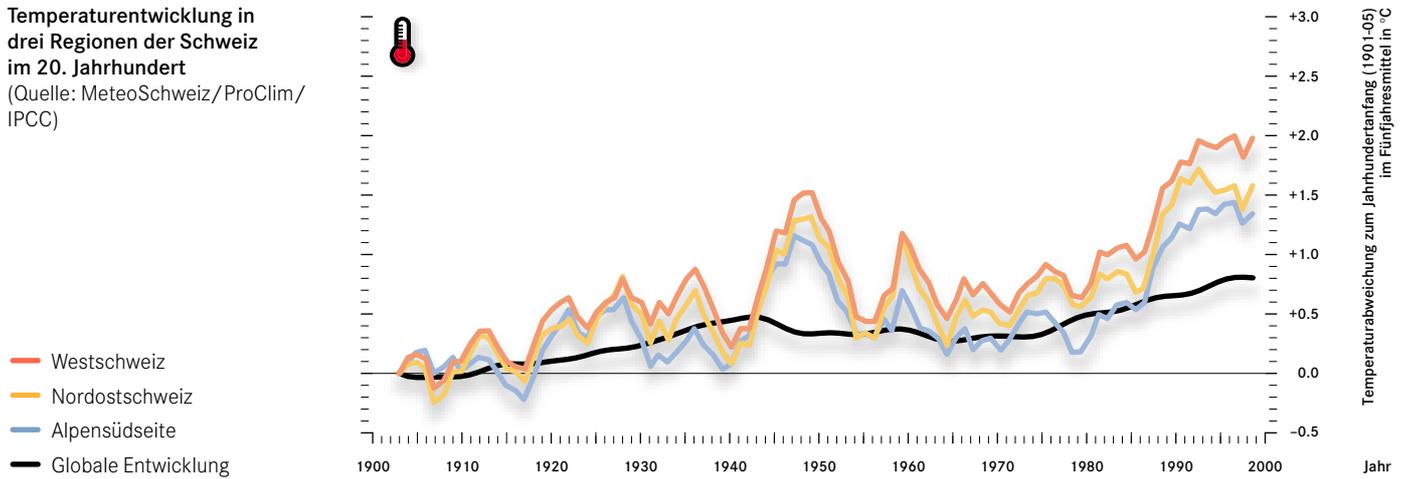
△▷ Die Wälder spielen eine wichtige Rolle im CO₂-Kreislauf: Die Rodung der tropischen Urwälder setzt enorme Mengen von CO₂ frei. Eine gezielte Aufforstung kann dagegen einen Teil des CO₂ über Jahrzehnte binden. Bei gleich bleibenden Niederschlägen verändert die rasche Erwärmung aber auch die Artenzusammensetzung in den Wäldern. Wärme liebende Baumarten steigen in grössere Höhen hinauf – Laubwälder verdrängen Nadelwälder. Im Engadin könnte der Lärchen- und Arvenwald verschwinden.

Eine Schweiz fast ohne Gletscher

Die wärmeren Temperaturen haben im Alpengebiet erhebliche Auswirkungen auf die Eismassen sowie die Schneebedeckung. Die Gletscherzungen sind seit einiger Zeit auf dem Rückzug. Allein in den letzten 20 Jahren haben sie ein Viertel bis einen Drittel ihres Volumens eingebüsst. Ein wesentlicher Teil der noch vorhandenen Eismassen dürfte bis Mitte dieses Jahrhunderts ebenfalls wegschmelzen. Schlecht bekommt die zunehmende Wärme auch dem in Höhenlagen gefrorenen Untergrund, dem so genannten „Permafrost“. Dessen Untergrenze ist im Laufe der letzten 100 Jahre um 150 bis 250 Meter angestiegen. Mit dem Schmelzen der Gletscher und der unterirdischen Eismassen nimmt das Risiko zu, dass zuvor stabile Hänge und Felspartien ins Rutschen kommen. In den neu eisfreien Gebieten können auch Murgänge anreissen, die sich als Geröll- und Schlammlawinen ins Tal ergiessen.

Temperaturrentwicklung in drei Regionen der Schweiz im 20. Jahrhundert

(Quelle: MeteoSchweiz/ProClim/IPCC)



Was für die Gebirgsflora zutrifft, gilt weitgehend auch für den Wald. Die Bäume müssen das ihnen angepasste Klima neu suchen. Sowohl Laub- als auch Nadelwälder dringen in grössere Höhenlagen vor. Wie weit ihnen dies gelingt, ist ungewiss, da die obere Waldgrenze häufig durch die Nutzung der Alpweiden begrenzt wird. Im Mittelland könnten die Eichenwälder die Buchenwälder ablösen. Nicht auf allen Flächen läuft dieser Wandel jedoch problemlos ab. In Gebieten mit

wenig Niederschlag und auf Böden, die wenig Wasser speichern, wird die Anpassung schwierig sein. Gefährdet sind dadurch zum Beispiel die für das Engadin typischen Lärchen- und Arvenwälder. Im trockenen Wallis könnte eine Verstepung einsetzen. Betroffen wären auch wichtige Bannwälder, welche gegen Lawinen, Steinschlag und Erdbeben schützen.





△▷

Abschmelzende Eismassen und höhere Wassertemperaturen bewirken ein Ansteigen des Meeresspiegels. Tief liegende Gebiete wie die pazifischen Inselatolle sind von der Überflutung bedroht. Der Rückgang der Gletscher in

den Schweizer Alpen wird mit grosser Wahrscheinlichkeit weiter anhalten. Die frei werdenden Gebiete sind instabil und drohen bei intensiven Niederschlägen abzurutschen.

Wetterextreme in der Schweiz im Zeitraum 1987–2001

2000	Oktober Schlammlawine in Gondo, Unwetter im Tessin
1999	Dezember Orkan Lothar Mai Überschwemmungen in weiten Teilen des Mittellands Februar Lawinenwinter
1997	August Schlammlawine in Sachseln April Waldbrände im Tessin und Misox
1993	Oktober Überschwemmungen im Tessin September Hochwasser in Saas und Brig
1990	Februar Sturm Vivian
1987	August Überschwemmungen im Reusstal und im Tessin; Schlammlawine bei Poschiavo

Wandern statt boarden

Der Wintertourismus lebt von idyllischen Schneelandschaften, vom Bild tief verschneiter Gebirgstäler und weisser Alpengipfel. Immer häufiger wird die Realität dieser Vorstellung nicht mehr gerecht. Auch noch so herrliches Wetter vermag fehlenden Schnee nicht aufzuwiegen. Wo Schneemangel herrscht, bleiben auch die Feriengäste und die Erholung Suchenden und damit die Einnahmen aus. Dies müssen viele Wintersportorte immer häufiger in aller Härte erfahren. Um das Schlimmste abzuwenden, haben die Wintersportorte in Beschneiungsanlagen investiert. Diese reichen allerdings höchstens aus, um schneearme Teilstücke auszugleichen oder die Skiabfahrt ins Tal zu sichern. Da die Beschneiung nur bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt möglich ist, können Schneekanonen in warmen Wintern aber nur bedingt Abhilfe schaffen. Nebst einem enormen Wasser- und Energiebedarf erfordern Beschneiungsanlagen hohe Kapitalinvestitionen und verursachen einen erheblichen Betriebsaufwand. Bleibt der Schnee länger aus, erreichen selbst finanziell gut gestellte Skidestinationen die Grenzen ihrer Möglichkeiten. Lediglich 60 Prozent der heutigen Skigebiete können mittel-

fristig noch als schneesicher gelten. Besonders betroffen sind dabei die weniger hoch gelegenen Voralpen – eine Region, für welche mit dem Wintersport ein wichtiger Teil des Einkommens verloren geht. Die Ertragseinbussen belaufen sich in einem ausgeprägt milden Winter schweizweit bereits heute auf gegen eine Milliarde Franken. Auch zeichnen sich bereits erste Änderungen in den Gewohnheiten ab: Je seltener Schnee im Unterland fällt, umso weniger Kinder und Jugendliche lernen Skifahren. Den Winterdestinationen könnte damit längerfristig der Kundennachwuchs ausgehen, wenn es ihnen nicht gelingt, neue attraktive Freizeitangebote zu entwickeln.

Profite für die Landwirtschaft?

Die Landwirtschaft gehört hierzulande zu jenen Wirtschaftsbereichen, die möglicherweise von einer Klimaänderung profitieren werden. Höhere CO₂-Konzentrationen fördern bei günstiger Wasser- und Nährstoffsituation den Ertrag. Steigende Temperaturen verlängern die Vegetationsperiode und ermöglichen eine Ausweitung der Anbauggebiete für ertragsstarke Kulturen in höher gelegene Gebiete. Höhere Sommertemperaturen bei gleichzeitig geringeren Niederschlägen in

dieser Jahreszeit können vor allem bei Ackerkulturen wie Weizen, Gerste oder Mais den Ertrag aber auch reduzieren. Auch wird durch höhere Temperaturen der Abbau der Humusschicht beschleunigt und die Bodenfruchtbarkeit dadurch langfristig gefährdet. Inwieweit die positiven Aspekte überwiegen werden, hängt unter anderem von der Anpassungsfähigkeit der Landwirtschaft ab. Diese ist in Tallagen tendenziell grösser als im Berggebiet.

Solidarität in der Bewährungsprobe

Ende Dezember 1999 verursachte der Sturm Lothar innert weniger Stunden einen volkswirtschaftlichen Schaden von 1,8 Milliarden Franken. Auch das Unwetter in Gondo und die Hochwasser am Thunersee oder in Brig brachten enorme direkte und indirekte Schäden mit sich. Es sind katastrophale Einzelereignisse dieser Art, welche Staat und Gesellschaft belasten. Mit der Klimaänderung werden vermehrt extreme Wettersituationen erwartet, mit welchen auch Naturkatastrophen wahrscheinlicher werden. Dabei können die Schäden rasch massiv ansteigen. Eine Zunahme der Sturmgeschwindigkeit um 10 Prozent hat beispielsweise eine Verdoppelung der wirtschaftlichen Schäden zur Folge.

Die Versicherungswirtschaft reagiert auf diese Situation mit der Anpassung von Prämien, der Begrenzung des Versicherungsschutzes oder dem Ausschluss bestimmter Risiken. Wo ihre Leistungen aufhören, muss bei Grossschäden oft der Staat einspringen. Für die Beseitigung der Schäden durch „Lothar“ setzte allein der Bund 510 Millionen Franken ein. Dass auch die Anteilnahme der Bevölkerung bei Naturkatastrophen gross ist, zeigen jeweils die Sammlungen für Hilfe an die Meistbetroffenen. Nach dem Erdbeben in Gondo und den schweren Unwettern, welche im Herbst 2000 weite Teile der Südschweiz schwer in Mitleidenschaft gezogen hatten, kamen 75 Millionen Franken an Spendengeldern zusammen. Offen bleibt, ob diese Formen der Solidarität angesichts der Klimaänderung längerfristig ausreichen oder ob neue Wege zur Schadensdeckung bei Naturkatastrophen gefunden werden müssen.

▲ Mehr Informationen unter: http://proclimfm.unibe.ch/im/welcome_d.html



Wer heizt dem Klima ein?



Ungestillter Energiehunger

Seit Beginn der Industrialisierung werden fossile Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas in immer stärkerer Masse von der Industrie, für Heizzwecke, die Stromproduktion und für die Mobilität genutzt. In den fossilen Brenn- und Treibstoffen ist Kohlenstoff gespeichert, der vor Jahrmillionen durch die Vegetation der Atmosphäre entzogen wurde und nun bei der Verbrennung in Form von CO_2 wieder in die Atmosphäre gelangt. Durch die Nutzung fossiler Brennstoffe wurden im Jahre 2000 weltweit über 23 Milliarden Tonnen CO_2 in die Atmosphäre emittiert, 43 Prozent mehr als noch Anfang der 70er-Jahre. Fossiles Kohlendioxid ist für über die Hälfte des vom Menschen verursachten Klimaeffektes verantwortlich. Über die Hälfte der CO_2 -Emissionen stammt aus den Industrieländern, welche – mit Ausnahme der Erdöl fördernden Golfstaaten – auch die höchsten Emissionsraten pro Kopf der Bevölkerung aufweisen. Allerdings hat der Anteil der übrigen

Länder an den Gesamtemissionen innert dreier Jahrzehnte von 32 auf 44 Prozent wesentlich zugenommen. Dafür verantwortlich sind hauptsächlich die Entwicklungen in den bevölkerungsreichen Ländern China und Indien. In beiden Ländern sind der Energieverbrauch und damit auch die CO_2 -Emissionen pro Person sehr niedrig. Durch die grosse und – im Falle Indiens – rasch wachsende Bevölkerung ergibt sich dennoch eine sehr grosse Gesamtmenge. Nur wenn künftig wesentlich weniger fossile Energieträger verbrannt werden, kann der CO_2 -Gehalt in der Atmosphäre zunächst stabilisiert und später gesenkt werden. Die Industrieländer mit ihrem hohen Energieverbrauch und ihren technologischen Möglichkeiten sind dabei besonders gefordert, die bestehenden grossen Potenziale zur Emissionsreduktion zu nutzen.

Der Energiesektor ist zudem für rund einen Drittel der weltweiten Emissionen an Methan (CH_4) verantwortlich. Grosse Mengen davon entweichen bei der Förderung von Kohle, Erdöl und Erdgas. Transport und Verteilung von Erdgas in Pipelines sind ebenfalls mit erheblichen Methanverlusten verbunden.

Raubbau an den Wäldern

Pflanzen und Bäume, die so genannte „Biosphäre“, nehmen CO_2 auf und speichern es in der Pflanzenmasse beziehungsweise im Holz. Vor allem in den gemässigten Klimazonen nehmen die Waldgebiete zurzeit stark zu, sodass auf diese Weise gegenwärtig jährlich rund 2,3 Milliarden Tonnen CO_2 zusätzlich in der Biosphäre gebunden werden. Die Wälder haben damit eine grosse Bedeutung als so genannte „ CO_2 -Senke“.



◁ Δ
Weltweit ist der Verkehr ein Hauptfaktor für den Ausstoss von CO₂ in die Atmosphäre und damit für die vom Menschen verursachte Erwärmung. Sowohl der Flugverkehr als auch der Autoverkehr verzeichnen anhaltend hohe

Wachstumsraten. Dies mindert die Erfolge bei der Senkung des Treibstoffverbrauchs und damit der CO₂-Emissionen, welche dank verbesserter Motorentechnik erzielt werden könnten.

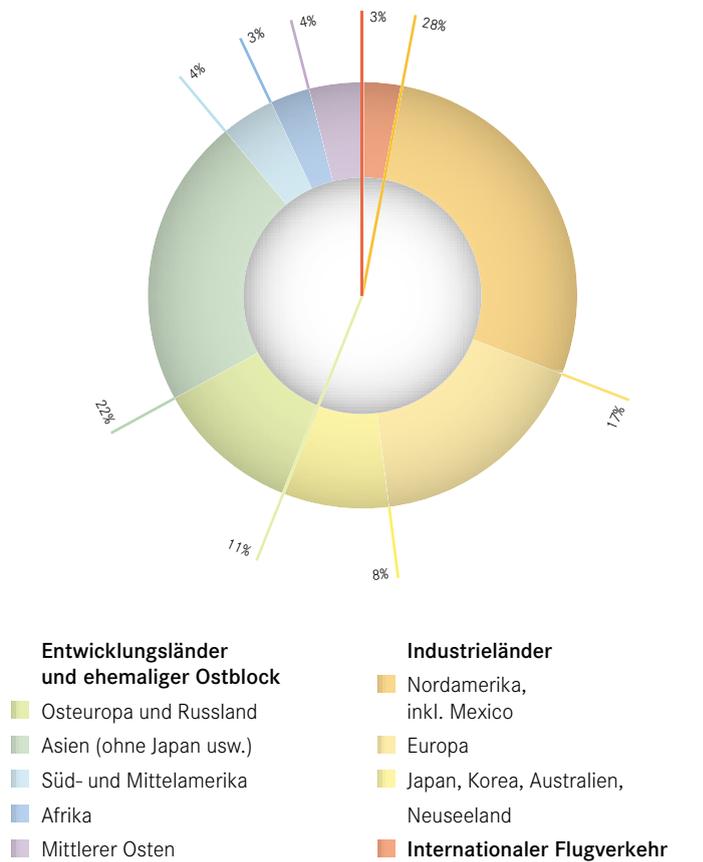
Nicht überall trägt der Wald dazu bei, dass CO₂ aus der Atmosphäre aufgenommen wird. Um neues Land für die Landwirtschaft zu gewinnen oder um Holz für Energie- und Industriezwecke zu ernten, werden vor allem in den tropischen Gebieten Südamerikas, Afrikas und Asiens ausgedehnte Waldgebiete gerodet. Mit dieser Vernichtung werden nicht nur die Lebensräume zahlreicher Tier- und Pflanzenarten zerstört, gleichzeitig gelangen gewaltige Mengen des zuvor gespeicherten CO₂ in die Atmosphäre. Die mit der Waldzerstörung verbundenen CO₂-Mengen übertreffen in Südamerika und Afrika sogar jene aus der Nutzung fossiler Brennstoffe.

Rindvieh, Reis und Reststoffe

Rund die Hälfte der weltweiten Emission von Methan (CH₄) stammt aus der Landwirtschaft. Erzeugt wird es dort durch Gärbakterien, die unter anderem in Reisfeldern und in Rindermägen leben. Solange Weltbevölkerung und Fleischkonsum zunehmen, ist bei diesen Methanemissionen keine Trendwende zu erwarten. Methan produzierende Gärbakterien sind auch in Abfalldeponien wirksam. Weltweit wird nur der kleinste Teil des Abfalls umweltverträglich verbrannt oder auf Deponien verbracht, auf welchen die Deponiegase gefasst und genutzt werden. Der weitaus grössere Teil verrottet auf offenen Deponien, aus welchen Methan ungehindert in die Atmosphäre entweichen kann.

Zusammen mit den Methanemissionen aus der Energienutzung sind diese Quellen für 20 Prozent des durch den Menschen verstärkten Treibhauseffektes verantwortlich. Weitere 6 Prozent gehen auf das Konto von Lachgas (N₂O),

CO₂-Ausstoss aus dem Verbrauch fossiler Energie nach Weltregion 1999 (Quelle: Internationale Energieagentur IEA)

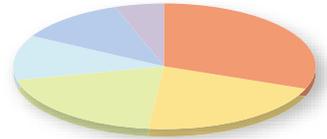
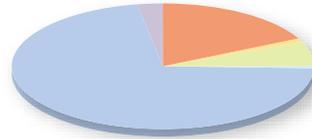
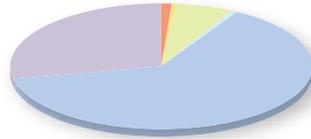
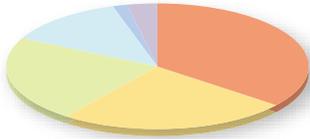


Entwicklungsländer und ehemaliger Ostblock
 Osteuropa und Russland
 Asien (ohne Japan usw.)
 Süd- und Mittelamerika
 Afrika
 Mittlerer Osten

Industrieländer
 Nordamerika, inkl. Mexico
 Europa
 Japan, Korea, Australien, Neuseeland
Internationaler Flugverkehr

Quellen der wichtigsten Treibhausgase (ohne internationalen Flugverkehr) in der Schweiz und deren Anteile an den Gesamtemissionen (2000)

Kohlendioxid (CO ₂)		Methan (CH ₄)		Lachgas (N ₂ O)		Alle Gase ¹	
Verkehr	35,5%	Verkehr	1,0%	Verkehr	17,7%	Verkehr	30,8%
Wohngebäude	24,9%	Wohngebäude	0,7%	Wohngebäude	0,8%	Wohngebäude	20,8%
Industrie	21,2%	Industrie	6,2%	Industrie	6,6%	Industrie	20,0%
Dienstleistungen, Verwaltung	13,0%	Dienstleistungen, Verwaltung	0,4%	Dienstleistungen, Verwaltung	0,4%	Dienstleistungen, Verwaltung	10,8%
Landwirtschaft	1,6%	Landwirtschaft	63,3%	Landwirtschaft	71,6%	Landwirtschaft	11,7%
Abfall	3,9%	Abfall	28,4%	Abfall	2,9%	Abfall	5,8%



¹ CO₂+CH₄+N₂O+industriell hergestellte Gase, umgerechnet auf die Treibhauswirksamkeit von CO₂

(Quelle: Treibhausgasinventar BUWAL)

welches zum grössten Teil aus der Landwirtschaft (Lagerung von Gülle und Mist, Bodenbewirtschaftung) stammt.

Synthetische Treibhausgase

In den 90er-Jahren wurden die Ozonschicht zerstörenden FCKW-Gase, welche vor allem als Kühl- und Treibmittel eingesetzt wurden, weitgehend verboten. Die heute verwendeten Ersatzstoffe – die so genannten „HFC-Gase“ – sind allerdings, wie ihre Vorgänger, ausgesprochen starke Treibhausgase. Aus Sicht des Klimaschutzes wurde der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben. Rund 10 Prozent der durch die Menschen verursachten Klimaerwärmung sind eine Folge der FCKW- und HFC-Emissionen. Der Ersatz der HFC-Gase lässt vorerst auf sich warten.

Schweiz: Positive Entwicklungen erkennbar

Mit rund 83 Prozent ist der Anteil von CO₂ an den Treibhausgasemissionen in der Schweiz noch weit bedeutender als im weltweiten Mittel (60 Prozent). Wichtigste Quellen sind der

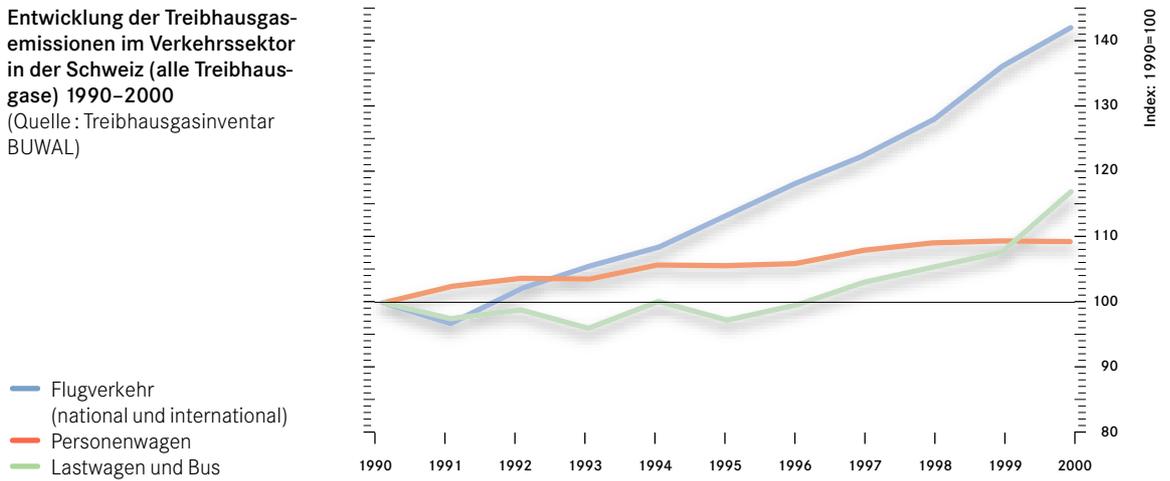
Verbrauch an fossilen Brenn- und Treibstoffen im Verkehr, für Gebäudeheizungen und in der Industrie. Bei den Heizungen (Wohn- und Bürogebäude) beginnen die Massnahmen für eine effizientere Energienutzung spürbar zu werden: Die CO₂-Emissionen in diesem Bereich haben im Vergleich zu 1990 deutlich abgenommen. Bei Industrie und Gewerbe konnte ein leichter Rückgang der Emissionen erreicht werden. Nicht so beim Verkehr, der im Jahre 2000 weit mehr CO₂ aussties als 10 Jahre zuvor.

Die Schweizer Landwirtschaft trägt vor allem mit Methan- und Lachgasemissionen ihren Teil zu den Treibhausgasen bei. Zwei Drittel der schweizerischen Methanemissionen (CH₄) stammen aus der Viehzucht und gar über 70 Prozent der Lachgasemissionen (N₂O) aus der Lagerung von Mist und dem Einsatz von Dünger. Nicht unbedeutend sind schliesslich auch die zahlreichen Abfalldeponien, aus welchen Methan entweicht.



◁ ▷
Die Verrottung von Abfällen auf offenen Deponien setzt das Treibhausgas Methan frei. Für die Beheizung bzw. Kühlung von Gebäuden werden grosse Mengen fossiler Energie verbraucht. Die Atmosphäre wird dadurch nicht nur mit CO₂ angereichert, sondern auch mit Schadstoffen belastet, welche die Gesundheit schädigen und – zum Teil indirekt – ebenfalls zum Treibhauseffekt beitragen.

Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor in der Schweiz (alle Treibhausgase) 1990–2000
(Quelle: Treibhausgasinventar BUWAL)



Sorgenkind Mobilität

Der Verkehr ist in der Schweiz die wichtigste Quelle von Treibhausgasen. Über 35 Prozent aller CO₂-Emissionen stammten im Jahr 2000 aus diesem Bereich. Zählt man die CO₂-Emissionen des Flugverkehrs ins Ausland dazu, wächst der Anteil des Verkehrs an den CO₂-Emissionen gar auf über 40 Prozent.

Moderne Fahrzeugmotoren verbrauchen zwar weniger Treibstoff als früher. Weil die Ausstattung der Fahrzeuge bezüglich Sicherheit und Komfort kontinuierlich verbessert wird, nehmen das Gewicht und damit der Energieverbrauch der einzelnen Fahrzeuge zu. Der Treibstoffverbrauch verringert sich damit nicht in dem Masse, wie es die Motorentechnik zuliesse. Zudem wird immer mehr gefahren und transportiert, was eine Zunahme des Treibstoffverbrauchs im Strassenverkehr bewirkt. Ab 1990 stieg der Dieserverbrauch innert 10 Jahren, hauptsächlich für den Schwerverkehr, um 12 Prozent, der Benzinverbrauch um 9 Prozent.

Weit häufiger wird auch mit dem Flugzeug gereist. Dieser Trend bleibt nicht ohne Folgen. Der Flugverkehr verbrauchte in der Schweiz im Jahre 2000 über 40 Prozent mehr Treibstoff als 10 Jahre zuvor. Ausgestossen werden die Emissionen des Flugverkehrs zu einem grossen Teil in Luftschichten über 10 000 Metern. Der in dieser Höhe freigesetzte und zeitweise als Kondensstreifen sichtbare Wasserdampf ist ein Treibhausgas, das die Wirkung der gleichzeitig entstehenden CO₂-Emissionen um ein Mehrfaches übersteigt.

▲ Mehr Informationen unter: www.klima-schweiz.ch/daten



Klimakonvention und Kyotoprotokoll

Eine globale Aufgabe

Seit rund einem Vierteljahrhundert beschäftigt sich die Weltgemeinschaft mit den Fragen zur Klimaänderung und entsprechenden Lösungen. An zwei Weltklimakonferenzen in Genf 1979 und 1990 wurde der Klimawandel als weltweites und die gesamte Menschheit betreffendes Problem erkannt und ein erstes internationales Übereinkommen zum Klimaschutz, die sogenannte „Klimakonvention“, vorbereitet. Diese wurde anlässlich des „Erdgipfels“ von 1992 in Rio de Janeiro verabschiedet und trat im März 1994 in Kraft. In der Klimakonvention ist das Ziel verankert, dass „die Treibhausgaskonzentrationen auf einem Niveau zu stabilisieren sind, auf welchem eine gefährliche Störung des Klimasystems durch den Menschen verhindert wird“. Diese Zielsetzung brachte deutlich zum Ausdruck, dass genügend Hinweise für die Ernsthaftigkeit des Klimawandels vorhanden sind und mit dem Handeln nicht zugewartet werden soll, bis alle offenen Fragen bis ins Detail geklärt sind.

Die Klimakonvention formuliert die gemeinsame Verantwortung der Staaten für die Bewältigung der sich in der Folge der Klimaänderung stellenden Probleme. Gleichzeitig betont sie die besondere Verantwortung der Industriestaaten, welche einerseits überdurchschnittlich viele Treibhausgase emittieren und andererseits auch über das technische Know-how und die finanziellen Mittel für Massnahmen verfügen.

In Kyoto die Verpflichtungen – die Spielregeln in Marrakesch

Mit der Klimakonvention allein war jedoch der weltweite Klimaschutz nicht gesichert. Es zeigte sich schnell, dass die Bestimmungen der Klimakonvention zu wenig konkret und verpflichtend sind, um einen weltweit wirksamen und international koordinierten Klimaschutz zu gewährleisten. Im Jahr 1997 wurde mit dem Protokoll von Kyoto ein Zusatzabkommen verabschiedet. Die Industrieländer verpflichten sich



Festlegungen des Kyotoprotokolls

Ziele für die Emissionsreduktion bzw. -begrenzung zwischen 1990 und 2008/2012 in Prozenten für ausgewählte Länder und die EU

EU-Gesamtziel	-8	Schweiz	-8
Deutschland ¹	-21	USA ²	-7
Frankreich ¹	0	Japan	-6
Österreich ¹	-13	Russland	0
Italien ¹	-6.5	Norwegen	+1
Grossbritannien ¹	-12.5	Island	+10

Treibhausgase, die vom Kyotoprotokoll erfasst werden

Kohlendioxid (CO₂)
Methan (CH₄)
Lachgas (N₂O)
teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC)
perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC)
Schwefelhexafluorid (SF₆)

¹ ausgewählte Länderziele gemäss interner Lastenverteilung der EU

² Die USA fühlen sich gemäss Erklärung von Präsident Bush durch das Kyotoprotokoll nicht gebunden.

darin, ihre Treibhausgasemissionen im Durchschnitt der Jahre 2008–2012 um mindestens 5 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Für die einzelnen Industrieländer wurden individuell verbindliche Reduktionsziele festgelegt. Um diese Ziele zu erreichen, ist in den modernen Industriegesellschaften eine Neuorientierung in der Energieversorgung notwendig, was zum Teil heftige wirtschaftliche und politische Widerstände ausgelöst hat. Es bedurfte deshalb weiterer schwieriger Verhandlungen und etlicher Kompromisse, bis 2001 in Marrakesch ein breit abgestütztes Vorgehen für die Umsetzung der Ziele des Protokolls von Kyoto vereinbart werden konnte. Die Beschlüsse von Marrakesch konkretisieren verschiedene Möglichkeiten, unter anderem die so genannten „flexiblen Mechanismen“, um emissionsmindernde Massnahmen dort zu treffen, wo sie am kostengünstigsten realisiert werden können – zum Beispiel durch Projekte im Ausland. Länder, welche ihre Verpflichtungen übererfüllt haben, können mit überschüssigen Emissionsrechten handeln und diese Ländern verkaufen, welche ihre Ziele nicht erreichen. Die Beschlüsse legen zudem fest, in welchem Ausmass CO₂, welches durch Aufforstung oder durch gezielte Bewirtschaftung von den Wäldern und Landwirtschaftsflächen aufgenommen wird, an das Reduktionsziel angerechnet werden kann.

Wichtige Schritte für den Klimaschutz

Aus Sicht der Schweiz, aber auch der Europäischen Union, mussten im Verlauf der Verhandlungen zwischen Kyoto und Marrakesch sehr weit gehende Konzessionen auf Kosten eines wirksameren Klimaschutzes gemacht werden. Letztlich war es aber wichtiger, den Prozess für ein international koordiniertes Vorgehen im Kampf gegen gravierende Klimaänderungen, welcher mit der Klimakonvention eingeleitet worden war, am Leben zu erhalten. Die notwendige einstimmige Verabschiedung der Beschlüsse war in dieser ersten Etappe nur zu erreichen um den Preis grosser Zugeständnisse an Länder, die wichtige wirtschaftliche Interessen bedroht sahen. Zu bedauern ist die Tatsache, dass sich die USA als Hauptemittenten von Treibhausgasen unter dem Präsidenten George W. Bush vorläufig vom Kyotoprotokoll distanziert haben. Die Notwendigkeit und die breite Bereitschaft zum internationalen Klimaschutz werden dadurch aber nicht in Frage gestellt. Das Protokoll tritt in Kraft, sobald es von 55 Staaten ratifiziert ist, darunter solche, die 1990 für mindestens 55 Prozent der CO₂-Emissionen der Industrieländer verantwortlich waren.

▲ Mehr Informationen unter: www.unfccc.int/issues



◁ ▷

Intensive Landwirtschaft ist die Hauptquelle der Treibhausgase Methan und Lachgas. Methan bildet sich in Rindermägen und in den Feldern des Nassreisbaus. Lachgas entweicht z.B. aus gedüngten Wiesen.

Steigender Fleischkonsum und damit wachsende Rinderherden fördern die Produktion von Treibhausgasen ebenso wie der wachsende Nahrungsmittelbedarf einer stets grösser werdenden Weltbevölkerung.

Schritte im globalen Klimaschutz

- 1979** Erste Weltklimakonferenz in Genf
- 1988** Einsetzung des IPCC (zwischenstaatlicher Sachverständigenausschuss für Klimaänderungen)
- 1990** Erster Lagebericht des IPCC: Bestandesaufnahme und wissenschaftliche Grundlage für die Klimakonvention von 1992
- 1990** Zweite Weltklimakonferenz in Genf: Klimawandel ist ein die gesamte Menschheit betreffendes Problem, welches gemeinsam, aber dem unterschiedlichen Entwicklungsstand der Länder entsprechend mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten anzugehen ist.
- 1992** Umweltgipfel von Rio de Janeiro: Verabschiedung der Klimakonvention
- 1995** Zweiter Lagebericht des IPCC: Es gibt einen erkennbaren Einfluss des Menschen auf das globale Klima.
- 1997** Dritte Konferenz der Vertragsparteien der Klimakonvention (COP 3) in Kyoto: Verabschiedung des Kyotoprotokolls
- 2001** Dritter Lagebericht des IPCC: Die weltweite Erwärmung seit den 70er-Jahren kann nicht mehr allein durch natürliche Schwankungen des Klimas erklärt werden.
- 2001** Siebte Konferenz der Vertragsparteien der Klimakonvention (COP 7) in Marrakesch: Abschluss der Verhandlungen über die Umsetzung des Kyotoprotokolls

Die Schweiz auf gutem Wege



< >

Der umweltfreundlichere Schienenverkehr geniesst in der schweizerischen Verkehrspolitik Priorität. Grossinvestitionen wie die NEAT, aber auch die LSVA sind darauf ausgelegt, den Gütertransport auf die Bahn zu verlagern. Fussgänger- und Veloverkehr bieten zusammen mit einem optimal verknüpften öffentlichen Verkehr – gerade in den Agglomerationen – eine klimaschonende Alternative zu Kurzautofahrten.

Breit abgestützte Klimapolitik

Klimapolitik ist für die Schweiz nichts grundsätzlich Neues. Bereits das 1991 lancierte Aktionsprogramm „Energie 2000“ strebte an, den Ausstoss des wichtigsten Treibhausgases CO₂ aus dem Verbrauch fossiler Energie (Erdöl, Benzin, Diesel, Gas und Kohle) bis ins Jahr 2000 zu stabilisieren. Mit der Unterzeichnung der Klimakonvention und des Kyotoprotokolls hat die Schweiz zusätzlich den Willen bekundet, konkrete Schritte in Richtung einer umfassenden und international koordinierten Klimapolitik zu unternehmen.

So zahlreich die Quellen von Treibhausgasen sind, so vielfältig müssen die Massnahmen gestaltet sein. Für die klimapolitischen Ziele der Schweiz sind deshalb sowohl die Energie-,

die Umwelt- und die Verkehrspolitik als auch die Forst- und die Landwirtschaftspolitik von erheblicher Bedeutung.

Auf freiwilliger Basis zum Ziel

Wichtigste Grundlage für die klimapolitischen Anstrengungen der Schweiz ist das CO₂-Gesetz. Es hat zum Ziel, den CO₂-Ausstoss in der Schweiz, welcher durch den Verbrauch fossiler Energie verursacht wird, bis zum Jahre 2010 gegenüber 1990 um 10 Prozent zu vermindern. Dabei gelten zwei verschiedene Teilziele: Der CO₂-Ausstoss der fossilen Brennstoffe, welche in Heizungen, Industrief Feuerungen usw. eingesetzt werden, soll um 15 Prozent, jener der Treibstoffe Diesel und Benzin um 8 Prozent vermindert werden. Mit dieser Regelung wird Rücksicht genommen auf die unterschied-

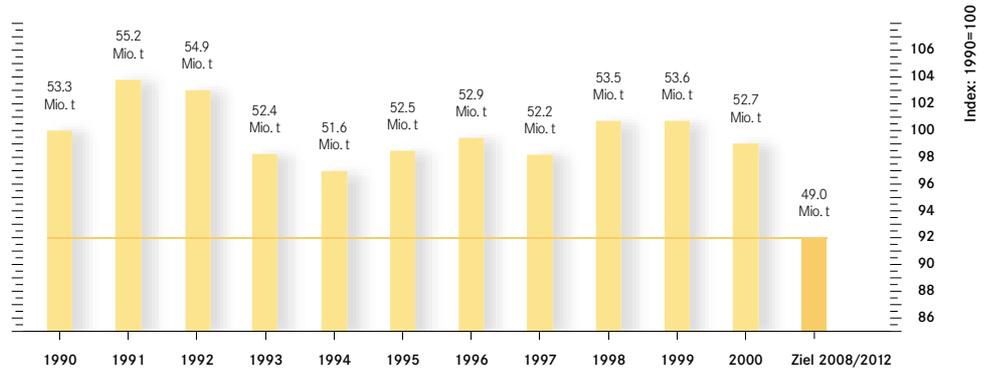
Die für den Klimaschutz bedeutsamsten Politikbereiche und Instrumente der Schweiz

Umweltpolitik	Energiepolitik	Verkehr	Wald
<ul style="list-style-type: none"> *** CO₂-Gesetz mit Reduktionsziel für 2010 *** Luftreinhaltepolitik: Reduktion von Schadstoffen, die zur Bildung von Treibhausgasen führen *** Förderung schwefelfreier Treibstoffe (ermöglicht den Einsatz sparsamerer Motoren) *** Ablagerungsverbot für brennbare Abfälle, energetische Nutzung von Abfällen und Deponiegasen *** Regulierung des Einsatzes synthetischer Treibhausgase *** ökologisch ausgerichtete Anreize (Abgaben, Gebühren, Beiträge) für die Bereiche Energie, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> *** Energiegesetz: Förderung rationeller Energienutzung und neuer erneuerbarer Energien *** Programm „EnergieSchweiz“ *** Vereinbarungen mit Autoimporteuren sowie Grossverbrauchern *** Verbrauchsdeklaration für Personewagen und Geräte 	<ul style="list-style-type: none"> *** Verlagerung der Gütertransporte auf die Schiene *** leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) *** Ausbau und Förderung des öffentlichen Verkehrs 	<ul style="list-style-type: none"> *** seit über 100 Jahren nachhaltige Bewirtschaftung, Schutz der Waldfläche (Rodungsverbot) *** Förderung von Holz als Baustoff und Energieträger
		Landwirtschaft	Internationale Zusammenarbeit
		<ul style="list-style-type: none"> *** Förderung umweltschonender Bewirtschaftung („Agrarpolitik 2002“) 	<ul style="list-style-type: none"> *** Beteiligung am globalen Umweltfonds (Finanzierung von Projekten im Rahmen der Klimakonvention) *** Finanzhilfe im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit

Entwicklung der Treibhausgas-emissionen der Schweiz insgesamt (alle Gase¹) und Kyoto-Ziel

(Quelle: Treibhausgasinventar BUWAL)

¹ entsprechend ihrer Treibhauswirksamkeit auf CO₂ umgerechnet



lichen Entwicklungstendenzen und Reduktionsmöglichkeiten in diesen beiden Bereichen. In Übereinstimmung mit Klimakonvention und Kyoto-protokoll werden die Flugtreibstoffe für internationale Flüge nicht berücksichtigt.

Erreicht werden sollen die Ziele des CO₂-Gesetzes in erster Linie durch freiwillige Massnahmen der Wirtschaft. Der Umsetzung dieser Strategie dient vor allem das Aktionsprogramm „EnergieSchweiz“. Der hohe Stellenwert freiwilliger Massnahmen entspricht der Forderung der Wirtschaft, möglichst

eigenständig bestimmen zu können, mit welchen Mitteln die CO₂-Emissionen gesenkt werden. Der Bund sowie von ihm beauftragte Energieagenturen schliessen dazu Zielvereinbarungen und Verpflichtungen mit einzelnen Unternehmen oder ganzen Branchen ab.

CO₂-Abgabe als Notbremse

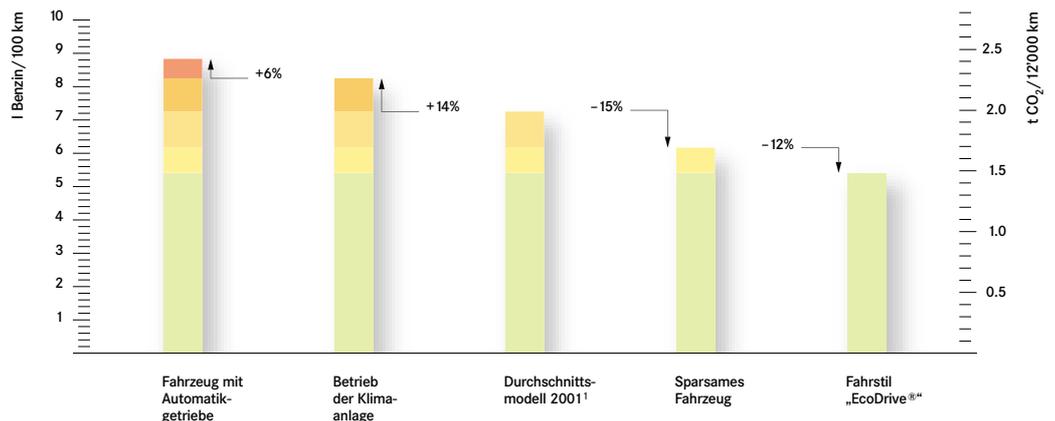
Zeichnet sich ab, dass die freiwilligen Massnahmen nicht ausreichen, um die gesetzten Reduktionsziele zu erreichen, so hat der Bundesrat die so genannte „CO₂-Abgabe“ einzuführen.



Wählen Sie Ihren Beitrag zum Treibhauseffekt!

Beim Autofahren beeinflussen die Wahl des Fahrzeugs, der Betrieb und die Fahrweise den Treibstoffverbrauch und damit die CO₂-Emissionen erheblich: 40 Prozent weniger Benzinverbrauch und deutlich über 1 Tonne weniger CO₂-Emissionen bei einer Fahrleistung von 12 000 km pro Jahr (Beispiel: PW der Kompaktklasse, z.B. VW Golf). Zum Vergleich: Insgesamt werden in der Schweiz rund 6 Tonnen CO₂ pro Person und Jahr emittiert.

(Quelle: BUWAL auf Grundlage VCS, auto-schweiz und BFE)



¹ Basis = meistverkaufte Wagen der „Kompaktklasse“ 7.25 l Benzin/100 km, 2 t CO₂/12 000 km



△ ▷ Holz als Baumaterial oder als Energieträger ersetzt als CO₂-neutrale Alternative energieaufwändige Materialien oder Rohstoffe aus fossilen Quellen. Wohn-, Büro- und Gewerbebauten, die nach heutigem Stand

der Technik (z.B. Minergie-Standard) gebaut oder renoviert werden, brauchen 50 bis 80 Prozent weniger Energie als konventionelle Bauten und gewinnen erst noch an Komfort und Design.

Dies ist eine Lenkungsabgabe, welche auf den fossilen Energieträgern erhoben wird und maximal 210 Franken pro Tonne CO₂ betragen darf. Der volle Abgabesatz würde den Benzinpreis um 50 Rappen erhöhen. Die Höhe der Abgabe trägt der effektiven Emissionsentwicklung Rechnung. Sie kann auch nur für einen der beiden Teilbereiche – Brennstoffe oder Treibstoffe – eingeführt werden, wenn absehbar ist, dass im anderen Bereich das Ziel mit freiwilligen Massnahmen erreicht wird.

Der Ertrag der CO₂-Abgabe wird vollumfänglich an die Wirtschaft und die Bevölkerung zurückerstattet. Wer ein sparsames Fahrzeug kauft oder wenig Auto fährt, seine Wohnung gut isoliert oder zurückhaltend heizt, zahlt weniger Abgabebeiträge, als er zurückerstattet erhält. Sorgloser Umgang mit Energie führt hingegen per Saldo zu einer Mehrbelastung des Haushaltsbudgets. Produkte, die mit viel Energie hergestellt wurden, werden teurer. Energiesparende Produktionsverfahren hingegen bringen Preis- und damit Wettbewerbsvorteile für innovative Anbieter. Erfahrungen mit ökologisch motivierten Abgaben, wie der in der Schweiz vorgesehenen CO₂-Abgabe, machen Deutschland und Grossbritannien bereits seit 1999 beziehungsweise 2001.



Energiepolitik ist auch Klimapolitik

Weil rund 80 Prozent der Treibhausgasemissionen der Schweiz aus dem Verbrauch fossiler Energieträger stammen, bedeuten Verbesserungen und Einsparungen im Energiebereich stets auch Fortschritte in der Klimapolitik. Der Bund hat deshalb im Anschluss an das Programm „Energie 2000“ im Jahre 2001 das Programm „EnergieSchweiz“ lanciert. Es soll der sparsamen Energieverwendung und der Nutzung erneuerbarer Energien in allen Bereichen der Wirtschaft, in Gebäuden und im Verkehr zum Durchbruch verhelfen. Mit einem Jahresbudget von 55 Millionen Franken unterstützt „EnergieSchweiz“ Anstrengungen von Wirtschaft, Kantonen und Gemeinden. Das Programm setzt dabei hauptsächlich auf Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung, Innovationsunterstützung sowie Forschung und Entwicklung.

Grosse Potenziale beim Verkehr

Die Schweizer Bevölkerung hat im Jahr 2000 insgesamt rund 340 Millionen Kilometer pro Tag zurückgelegt – Fusswege und Flüge eingerechnet. Dies entspricht einer Distanz, mit der sich die Erde 8500 Mal umrunden lässt. Es sind dies 30 Prozent mehr als vor 15 Jahren.

Im Durchschnitt legt jede in der Schweiz wohnhafte Person pro Jahr knapp 10 000 km im Auto und 2100 km mit der Bahn zurück. Das Auto ist hinsichtlich der zurückgelegten Distanzen das mit Abstand wichtigste Verkehrsmittel. Selbst auf kürzesten Strecken kommt es zum Einsatz: Jede dritte Autofahrt ist kürzer als 3 km, jede achte sogar kürzer als 1 km.



Wissen und Technologie für die ganze Welt

Die Schweiz ist nicht nur im eigenen Land aktiv. Sie engagiert sich auch für Klima- und Umweltprojekte in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Sie unterstützt damit den Wissens- und Technologietransfer, wie dies Klimakonvention und Kyoto-protokoll verlangen. Pro Jahr beteiligt sich die Schweiz mit mehreren 100 Millionen Franken an multilateralen Entwicklungsprogrammen, bei welchen der Umweltschutz eine bedeutende Rolle spielt. Zudem unterhält sie eine ganze Reihe eigener Programme. Seit 1998 fördert sie in zahlreichen Ländern den Aufbau von Zentren für umweltfreundliche Produktion (Cleaner production centers). In Südostasien, vor allem in Jakarta (Indonesien), engagiert sich die Schweiz in Projekten für die Luftreinhaltung in Grossstädten. Ein Projekt in Indien hatte zum Ziel, die Produktion und den Vertrieb von Kühlschränken auf der Basis klimaschonender Kühlmittel aufzubauen.

Projekte dieser Art tragen dazu bei, dass auch in den technologisch weniger fortgeschrittenen Ländern der Ausstoss an Treibhausgasen nicht unkontrolliert zunimmt. Klimaszenarien zeigen, dass häufigere Naturkatastrophen zu grossen Flüchtlingsströmen in bereits dicht bevölkerte Nachbarregionen oder in die Industrieländer führen dürften. Damit wächst das Potenzial für soziale und politische Konflikte. Es liegt daher auch im Interesse der Schweiz, durch Entwicklungszusammenarbeit Ausmass und Auswirkungen der Klimaänderungen zu vermindern.

Mit 46 Prozent aller täglich zurückgelegten Wege ist der Fussgänger- und der Veloverkehr auf den kurzen Strecken aber nach wie vor dominierend.

Dass es auch ohne Auto geht, beweisen die 47 Prozent der Einpersonenhaushalte oder fast 30 Prozent der städtischen Haushalte, in welchen kein Auto vorhanden ist. Hier knüpft „EnergieSchweiz“ an mit umweltschonenden Mobilitätsangeboten wie „Mobility“ (gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen) und „Raillink“ (Autoangebot am Zielbahnhof). Aber auch die Motorisierten verfügen über ein grosses Potenzial, den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu vermindern: Die von „EnergieSchweiz“ lancierte Energieetikette hilft bei der Wahl eines emissionsarmen Fahrzeugs. Mit dem Verzicht auf Klimatisierung im Auto und der Treibstoff sparenden Fahrweise „EcoDrive®“ kann viel für den Klimaschutz getan werden (vgl. Abb. Seite 19).

Besorgnis erregend ist der stark wachsende Güterverkehr. Er soll vermehrt auf der Schiene abgewickelt werden. Dieser zentralen Zielsetzung der schweizerischen Verkehrspolitik dient vor allem der Bau der NEAT (neue Eisenbahntunnels an Gotthard und Lötschberg). Die Verbesserung des Schienennetzes wird unterstützt durch die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA). Sie wird seit 2001 auf allen Schwerverkehrstransporten erhoben. Zwei Drittel der Erträge fallen dem Bund zu und werden für die Förderung des Schienen- sowie des übrigen öffentlichen Verkehrs verwendet.

Klimaschutz in Feld und Wald

Seit 1999 muss jeder Landwirtschaftsbetrieb, der in den Genuss von Direktzahlungen kommen will, den ökologischen Leistungsnachweis erbringen. Inzwischen werden über 90 Prozent der Landwirtschaftsflächen gemäss den Grundsätzen der integrierten Produktion oder des biologischen Landbaus bewirtschaftet. Von diesen Entwicklungen profitiert auch das Klima: Seit den 80er-Jahren haben die Methan- und Lachgasemissionen deutlich abgenommen – Tendenz: weiter sinkend.

Die nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes hat in der Schweiz eine lange Tradition. Das kommt nun auch dem Klimaschutz zugute: Das Kyoto-protokoll erlaubt es, Aufforstungen und bis zu einem gewissen Betrag die CO₂-Aufnahme in den bestehenden Wäldern an die Reduktionsverpflichtung anzurechnen. Die Waldflächen in der Schweiz können jedoch nicht unbeschränkt zunehmen. Ausgewachsene Wälder müssen zudem genutzt werden, wenn ihre Stabilität erhalten bleiben soll. Entsprechend sind dem Wald als „CO₂-Senke“ Grenzen gesetzt. Als weitere Chance bietet sich daher die nachhaltige Nutzung an: Holz kann Baustoffe, deren Herstellung grosse Mengen Treibhausgase verursacht, zum Beispiel Zement und Stahl, ersetzen oder als klimaneutraler Energieträger verwendet werden. Der Bund fördert deshalb aktiv den vermehrten Einsatz der einheimischen Ressource Holz.

▲ Mehr Informationen unter: www.klima-schweiz.ch/politik

Klimaschutz ist kein Spaziergang



Zauberlehrlinge am Werk

Nimmt man die Ergebnisse ernst, welche die Forschung während über einem Jahrzehnt intensiv erarbeitet hat und wie sie in den neusten Berichten des IPCC dokumentiert sind, wird deutlich, dass die Menschheit dabei ist, Kräfte zu entfesseln, die sie nicht mehr kontrollieren kann. Die auf internationaler Ebene eingeleiteten Massnahmen vermögen die Zunahme der Treibhausgasemissionen und den damit verbundenen Temperaturanstieg höchstens zu bremsen, nicht aber zu stoppen. Der Anstieg des Meeresspiegels wird sich gar über viele Jahrhunderte fortsetzen. CO₂-Gesetz auf nationaler und Kyoto-Protokoll auf internationaler Ebene sind zwar wichtige, aber erst kleine Schritte auf dem Weg zu einem wirksamen Schutz unseres Lebensraums vor gravierenden Klimaänderungen.

Die Aushandlung und Konkretisierung des Kyoto-Protokolls zwischen 1995 und 2001 hat gezeigt, wie hart die Interes-

sengegensätze aufeinander prallen, wenn es darum geht, konkrete Schritte zu beschliessen und umzusetzen. Der Notwendigkeit, den CO₂-Ausstoss auf einen Bruchteil des heutigen Niveaus zu senken, steht die überragende Bedeutung der fossilen Brenn- und Treibstoffe als Energieträger gegenüber. Weltweit nimmt das Verkehrsvolumen auf dem Land und in der Luft rapide zu. In der Landwirtschaft steht der Ausstoss von Methan in engem Zusammenhang mit den Ernährungsgewohnheiten in grossen Teilen der Erde – mit der Produktion des Grundnahrungsmittels Reis sowie mit dem weltweit wachsenden Fleischkonsum.

Innovationshindernde Energiepreise

Sollen die Treibhausgasemissionen im notwendigen Ausmass gesenkt werden, sind sowohl auf technischer als auch auf gesellschaftlicher Ebene Innovationen notwendig. Verschiedene Technologien, die auf dem Einsatz erneuerbarer Energie basieren oder die benötigte Energie viel sparsamer einsetzen, sind so weit entwickelt, dass sie in wenigen Jahren in grossem Massstab eingesetzt werden könnten. Was ihren Durchbruch behindert, sind die aktuellen Energiepreise, die in keinem Verhältnis zu den gesundheitlichen und ökologischen Kosten stehen, die der Energieverbrauch verursacht. Politik, Stimmbürgerinnen und Stimmbürger haben es gemeinsam in der

Hand, die Spielregeln des Marktes so zu gestalten, dass nicht nur die unmittelbaren, kurzfristigen Kosten in den Preisen zum Ausdruck kommen und zukunftsfähige Alternativen konkurrenzfähig werden. Auf diese Weise können nicht nur die Klimaemissionen massiv reduziert werden, auch Wirtschaft und Lebensqualität profitieren davon: Ein Teil der 4 Milliarden Franken, welche die Energieimporte jährlich kosten, werden für Investitionen im Inland frei. Sinken werden auch die Gesundheitskosten, von denen heute jährlich rund 3 Milliarden Franken durch die Luftverschmutzung bedingt sind.

Solidarität – weltweit und zwischen den Generationen

Der Beitrag der Schweiz zum Klimaschutz wird gerne als ver-

schwindend klein dargestellt. Von einer klimaverträglichen Lebens- und Wirtschaftsweise ist sie allerdings weit entfernt. Als im internationalen Vergleich sehr wohlhabendes Land mit einem entsprechend hohen Lebensstandard trägt sie Mitverantwortung für die Bewältigung der gewaltigen Herausforderung, die die Klimaerwärmung für die Menschheit darstellt. Sie ist dies nicht nur den nachkommenden Generationen schuldig, sondern auch den Völkern der Dritten Welt, die den Launen eines sich ändernden Klimas am schutzlosesten ausgesetzt sind. Dank hohem Bildungs- und Technologiestand kann die Schweiz notwendige Innovationen und Entwicklungen beispielhaft vorantreiben und damit wirksam zu einer Verminderung der Folgen der Klimaänderung beitragen.

< >

Labels schaffen Transparenz für die ökologische Qualität von Gütern und Nahrungsmitteln. Zum einen erleichtern sie damit das bewusste Einkaufen. Zum anderen fördern sie Innovation und Qualitätsverbesserung. Auch internationale Solidarität trägt zum Klimaschutz bei. Mit schweizerischer Unterstützung wurden in Buzau und Pascani (Rumänien) zwei Fernheizwerke saniert. Heute gelangen jährlich 10 000 Tonnen weniger CO₂ in die Atmosphäre.



Wo stehen wir heute?

Ständerat Gian-Reto Plattner, Mitglied und ehemaliger Präsident (1998–2000) des beratenden Organs für Fragen der Klimaänderung (OcCC) des Departements des Innern (EDI) und des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), nimmt Stellung aus politischer Warte.

Ist ein wärmeres Klima für die Schweiz ein Problem?

Der Alpenraum mit hohen Bergen ist ein Regenfänger, seine exponierten Verkehrswege und Siedlungen sind hoch gefährdet. Intensivniederschläge, schmelzender Permafrost und Murgänge z.B. werden uns besonders plagen.

Ist die Schweiz für den Klimaschutz genügend gerüstet?

Nein. Verkehrswege in den Alpen sind verletzlich, die Raumplanung hat die Gefahren nicht integriert, und gegen intensive Niederschlagsereignisse kann man sich kaum schützen; sie sind unberechenbar.

Lohnt es sich überhaupt, dass sich die Schweiz anstrengt, wenn doch Länder wie die USA beim Klimaschutz nicht mitmachen?

Sich durch Verdrängung für einige Zeit Vorteile zu verschaffen, lohnt sich nicht; gemeinsam mit andern das Nötige zu tun, lohnt sich sehr wohl. Irgendwann werden alle so leiden, dass sie Klimaschutzmassnahmen ergreifen. Wer dann seine Arbeit erledigt hat, wird wirtschaftliche Vorteile geniessen; wer wenig fossile Energieträger braucht, wird profitieren.

Überfordert der Klimaschutz nicht Wirtschaft und Gesellschaft?

Klimaschutz mag heute unangenehm sein, aber er bedroht uns nicht; die Klimaänderung hingegen wird uns überfordern, wenn sie richtig einsetzt. Da ist die Wahl doch klar!

Kontakte

Klimapolitik und Klimaschutz

BUWAL
Sektion Ökonomie und Klima
3003 Bern
E-Mail: climate@buwal.admin.ch
Internet: www.klima-schweiz.ch

Bundesamt für Energie
Programm EnergieSchweiz
3003 Bern
E-Mail: office@bfe.admin.ch
Internet: www.energie-schweiz.ch

CO₂-Rechner zur Bestimmung der persönlichen Emissionsbilanz:
www.novatantis.ch/pag/2_3eco2.html

Hamburger Bildungsserver – Grafiken und Informationen zum Klimaschutz, speziell geeignet für Schulen:
www.hamburgerbildungsserver.de/klima

Informationen über Möglichkeiten, im Alltag etwas für den Klimaschutz zu tun, bieten auch die Umweltorganisationen, z.B. der WWF (www.wwf.ch) oder Greenpeace (www.greenpeace.ch).

Homepage von Klimakonvention und Kyoto-protokoll (englisch, z.T. französisch): www.unfccc.int
. Grundlageninformationen zum internationalen Klimaschutz (auch in deutscher Sprache): www.unfccc.int/resource

Forschung zum Klimawandel

ProClim
Bärenplatz 2
3011 Bern
E-Mail: proclim@sanw.unibe.ch
Internet: www.climate-change.ch

InfoCLIMA – MeteoSchweiz
Postfach 514
8044 Zürich
Persönliche Auskunft:
Tel.: 0900 555 404 (CHF 2.50/Min.)
08.00 – 12.00 Uhr und 14.00 – 16.00 Uhr
E-Mail: infoclima@sma.ch

Antworten auf häufig gestellte Fragen zum Thema „Klimaänderung“: www.klima-schweiz.ch/faq

Homepage des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): www.ipcc.ch

Publikationen

Bezug beim BUWAL
(Sektion Ökonomie und Klima):
. Bericht zur Umsetzung des Kyoto-protokolls in der Schweiz (sog. „Botschaft“ an das Parlament), August 2002; Internet: www.klima-schweiz.ch/politik → Ratifikation des Kyoto-protokolls
. Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen („CO₂-Gesetz“) vom 8. Oktober 1999; Internet: www.klima-schweiz.ch/politik → CO₂-Gesetz
. Dritter Statusbericht der Schweiz zuhanden der Klimakonvention 2001 (nur englisch verfügbar)
Internet: www.climatereporting.ch

Die BUWAL-Publikation „Umwelt“ erscheint vierteljährlich, mit regelmässigen Beiträgen zur Klimapolitik; speziell Nr. 2/2003.
Abonnement gratis unter umweltabo@buwal.admin.ch oder Tel. 0800 900 800

Bezug bei ProClim:
. Das Klima ändert – auch in der Schweiz.
Die wichtigsten Ergebnisse des dritten Wissensstandsberichts des IPCC aus der Sicht der Schweiz (CHF 5.–)
. Dritter IPCC-Bericht: Zusammenfassungen für Entscheidungsträger (CHF 25.–)
Beide Berichte im Internet:
www.proclim.ch/IPCC2001.html

Impressum

Das Klima in Menschenhand – neue Fakten und Perspektiven

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
CH-3003 Bern
www.umwelt-schweiz.ch
© BUWAL 2002

Konzept, Text und Produktion

steiger texte konzepte beratung, Luzern
Markus Nauser, BUWAL

Gestaltung

martin.brunner.associés

Bezugsquelle

BBL, Vertrieb Publikationen, CH-3003 Bern
www.bundespublikationen.ch
E-Mail: verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Bestellnummern:
Deutsch: 319.345.d
Französisch: 319.345.f
Italienisch: 319.345.i
Eine englische Fassung ist elektronisch verfügbar unter www.umwelt-schweiz.ch/buwal/eng/fachgebiete/fg_klima

Diese Publikation ist elektronisch verfügbar unter www.klima-schweiz.ch/fakten

Ergänzend zur vorliegenden Publikation sind ab Herbst 2002 Arbeitsblätter für Schulen (Sekundarstufe I und II) verfügbar. Bezug unter www.klima-schweiz.ch/fakten

Abbildungsverzeichnis

AURA Fotoagentur, Luzern
S. 2, 5, 8, 12, 14-15, 17, 22
Umschlag vorne: unten Mitte
Umschlag hinten: unten
Keystone, Zürich
S. 3, 4, 6-7, 9, 11, 13, 18
Umschlag vorne: oben, unten links und rechts
Umschlag hinten: oben
Priska Ketterer, Luzern
S. 19
Vereinigung für Holzenergie Schweiz, Zürich
S. 20
Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie SSES, Bern
S. 20/21
Brigitte Lustenberger, Bern
S. 23
Hansjörg Hinrichs, Appenzell
S. 10
Urs Steiger, Luzern
S. 16

Redaktionsschluss: 30. Juni 2002

Hinweise und Fragen zu dieser Broschüre bitte an climate@buwal.admin.ch

