



Herausforderung Klimawandel

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion
des Kantons Bern BVE

Amt für Umweltkoordination
und Energie AUE



**Barbara Egger-Jenzer,
Regierungsrätin**

Klimaschutz eröffnet auch neue Marktchancen

Das Berner Oberland, aber auch weite Teile des Mittellandes, waren in den letzten Jahren wiederholt extremen Wetterereignissen mit gravierenden Schadenfolgen ausgesetzt. In Erinnerung gerufen seien hier nur die Starkniederschläge vom August 2005, der Hitzesommer 2003 oder der Orkan Lothar im Dezember 1999.

Der wissenschaftliche Beweis, dass wir damit schon die Auswirkungen der Klimaerwärmung zu spüren bekommen, lässt sich nicht erbringen. Aber die Zeichen des vom Menschen beeinflussten Treibhauseffekts mehren sich und sind insbesondere im Berggebiet immer deutlicher zu erkennen. So schmelzen die Gletscher ab, früher dauerhaft gefrorene Bergflanken tauen auf, und vor allem im Berner Jura, im Mittelland sowie in den Voralpen häufen sich schneearme Winter.

Was wir derzeit noch als Extremereignisse erleben, könnte – gemäss den Klimaexperten der UNO – bereits im laufenden Jahrhundert zur Regel werden: heisse und trockene Sommer, schneeärmere Winter, mehr intensive Niederschläge und heftigere Stürme. Die Auswirkungen des Klimawandels stellen die Sicherheit unseres Lebensraums vor allem im Berggebiet in Frage und tangieren damit elementare Interessen des Kantons Bern. Häufigere Extremereignisse wie die Überschwemmungen im August 2005 drohen jährlich milliardenschäden zu verursachen. Auch die wirtschaftlichen Einbussen – etwa für den Tourismus im Oberland – wären weit gravierender als die sich in einigen Bereichen neu eröffnenden Chancen einer beschleunigten Klimaerwärmung.

Der Klimawandel ist zwar ein globales Problem. Es lässt sich freilich nur durch weltweit koordinierte Massnahmen auf lokaler Ebene entschärfen. Die in verschiedenen Bereichen erforderlichen Anstrengungen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz – und damit zur Reduktion der Treibhausgase – bedeuten für Wirtschaft und Bevölkerung eine grosse Herausforderung, bieten der bernischen Volkswirtschaft aber auch beträchtliche Marktchancen. Denn Innovationen, die fossile Energie und Rohstoffe einsparen, verbessern die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und eröffnen ihnen neue Absatzmärkte. Die Nachfrage nach klimaverträglicheren Produkten und Dienstleistungen wird in den nächsten Jahrzehnten nämlich weltweit zunehmen. Mit Zuwarten werden diese Möglichkeiten verspielt und von anderen genutzt.

Klimaschutz-Massnahmen sind also durchaus im wirtschaftlichen Eigeninteresse. Sie kommen aber auch unserer Gesundheit unmittelbar zugute, weil Schritte zur Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz in der Regel auch den Ausstoss von gesundheitsschädigenden Luftschadstoffen wie Stickoxiden oder Feinstaub reduzieren.

Deutliche Zeichen der Erwärmung



Die Schweiz ist von der globalen Erwärmung überdurchschnittlich betroffen. Dies zeigt sich am deutlichsten im Berggebiet. Auch im Berner Oberland schmelzen deshalb die Gletscher weg, und immer mehr Dauerfrostböden tauen auf.

Seiten 4 / 5

Der manipulierte Treibhauseffekt

Die Menschheit belastet die Atmosphäre zunehmend mit klimarelevanten Spurengasen wie Kohlendioxid, Methan und Lachgas. Vor allem die Verbrennung von Erdöl, Kohle und Erdgas verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt. Dadurch wird es weltweit immer wärmer.

Seiten 6 / 7

Die Gefahren nehmen zu



Als Folge der Klimaerwärmung sind in Zukunft auch im Bernbiet vermehrt Hochwasser, Schlammlawinen, Erdbeben, Felsstürze und stärkere Stürme zu erwarten. Häufigere Hitzeperioden und die klimabedingte Ausbreitung von Krankheitserregern verschärfen zudem die Gesundheitsrisiken.

Seiten 8 / 9

Wirtschaftliche Konsequenzen

Ein weiterer Anstieg der Schneegrenze und mehr Naturgefahren könnten den Tourismus vor allem in den tieferen Lagen des Berner Oberlandes hart treffen. Der verstärkte Treibhauseffekt tangiert aber auch weitere wichtige Wirtschaftszweige – so etwa die Versicherungsbranche.

Seiten 10 / 11

Veränderter Wasserhaushalt



Die Klimaerwärmung verändert das Niederschlagsregime und damit auch den Wasserabfluss in Bächen und Flüssen. Trockene Sommermonate haben vor allem Auswirkungen auf kleinere Wasserversorgungen und schränken die Stromproduktion der Wasserkraftwerke ein.

Seiten 12 / 13

Geforderte Land- und Forstwirtschaft



Vermehrte Trockenphasen stressen die Pflanzen und fördern die Verbreitung von Schädlingen. Damit bringt der Klimawandel für Bauern und Forstbetriebe, die bereits heute mit beträchtlichen wirtschaftlichen Schwierigkeiten kämpfen, noch mehr Unsicherheit.

Seiten 14 / 15

Massnahmen zum Klimaschutz



Um das Ausmass des Temperaturanstiegs zu bremsen, muss der Ausstoss von Treibhausgasen in einem ersten Schritt weltweit stabilisiert und dann markant reduziert werden. Wir müssen Energie und Ressourcen künftig viel effizienter einsetzen.

Seiten 16 / 17

Schritte zur 2000-Watt-Gesellschaft



Im Strassenverkehr sowie beim Heizen und Kühlen der Gebäude entweichen in der Schweiz am meisten Treibhausgase. Entsprechende Massnahmen zum Schutz des Klimas fördern nicht nur die Innovation und stärken dadurch die Wirtschaft, sondern ermöglichen uns auch eine neue Lebensqualität.

Seiten 18 / 19

Links und Impressum

Hinweise auf Internet-Adressen mit Hintergrund-Informationen zur Klimaerwärmung und mit konkreten Lösungsvorschlägen zur Reduktion unseres Ausstosses an Treibhausgasen.

Seite 20

Tauwetter in den Berner Alpen

Besorgnis erregender Rückgang: Der schmelzende Unteraargletscher im Grimselgebiet.

Das schweizerische Mittelland und der Alpenraum sind von der globalen Erwärmung überdurchschnittlich betroffen. Allein im letzten Jahrhundert ist die mittlere Jahrestemperatur auf der Alpennordseite um rund 1,8 Grad angestiegen. Die deutlichsten Zeichen für den Klimawandel finden sich im Berggebiet. Auch im Berner Oberland schmelzen die Gletscher weg, und immer mehr Dauerfrostböden tauen auf.

Mit einem Längenschwund von 216 Metern verzeichnet der Triftgletscher im Oberhasli 2005 den stärksten Rückgang aller Eisströme in den Schweizer Alpen. Im Bergsee, der nach dem Jahr 2000 in einem Felsenkessel aus dem schmelzenden Eis entstanden ist, hat sich die Gletscherzunge praktisch aufgelöst. Seit den ersten Messungen von 1861 sind damit fast 2800 Meter Eis abgeschmolzen, davon rund 600 Meter allein seit 2000.

Gletscher als sensibler Klimaindikator

Das allmähliche Schwinden der Alpengletscher ist bei uns eines der deutlichsten Zeichen für die weltweite Klimaerwärmung. Seit dem Hochstand vor gut 150 Jahren haben sie gesamthaft bis zu zwei Drittel ihrer Eismasse verloren. Weil Gletscher mit einiger Verzögerung auf die klimatischen Bedingungen im Einzugsgebiet reagieren, können sie kurzfristige Witterungsschwankungen ausgleichen. Der deutliche Eisschwund ist somit auf langfristige Veränderungen im Nährgebiet zurückzuführen, wo die Niederschläge auf Grund der steigenden Nullgradgrenze zu-

nehmend als Regen statt als Schnee fallen. Zudem bringen die höheren Temperaturen im Sommerhalbjahr mehr Eis zum Schmelzen. Von dieser Entwicklung sind neben dem Triftgletscher sämtliche grösseren Eisströme im Berner Oberland mit einer Fläche von mehr als 10 km² betroffen, also auch Unteraar-, Unterer Grindelwald-, Gauli- und Alpetligletscher. Geht die Entwicklung so weiter, werden die meisten Gletscher im Oberland um 2100 praktisch verschwunden sein.

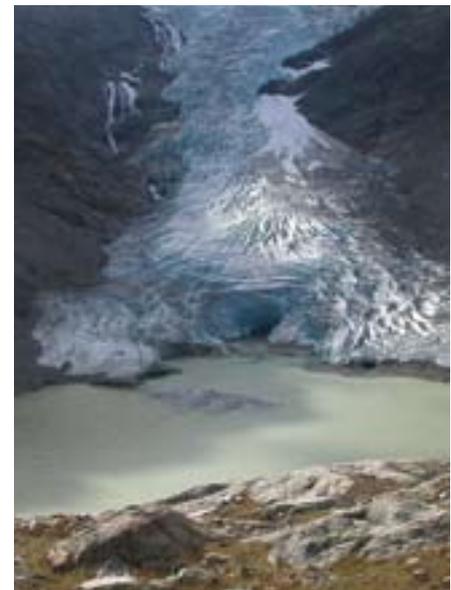
Auch der Permafrost taut

Bei schätzungsweise 5 Prozent der schweizerischen Landesfläche handelt es sich um dauerhaft gefrorenen Untergrund. In Porenräume von Lockermaterial oder in Felsspalten eindringendes Wasser wird abgekühlt und gefriert, wenn die mittlere Jahrestemperatur an der Oberfläche nicht über -2 Grad Celsius steigt. Dieser so genannte Permafrost erstreckt sich im Alpenraum noch über rund 2000 km². Die Vorkommen variieren je nach Topografie, Lage und Sonneneinstrahlung. Als Folge der ausgeprägten Klimaerwärmung im Berggebiet wird das Verbreitungsgebiet

in den tieferen Grenzlagen jedoch immer kleiner. Statt im Sommer nur an der Oberfläche aufzutauen, schmilzt das Eis auch metertief im Untergrund. Fehlt dieses stabilisierende Element, so geraten vor allem steile Schutt- und Geröllhalden in Bewegung. Im Hitzesommer 2003 begannen im Berner Oberland selbst schattige Steilflanken bereits im Juni aufzutauen, was zu häufigeren Berg- und Felsstürzen führte.

Die Schweiz ist besonders betroffen

Bei der von Klimafachleuten ermittelten Erwärmung von 0,8 Grad Celsius seit 1900 handelt es sich um einen globalen Durch-



Gefahr am Triftgletscher: Abstürzende Eismassen könnten im neu entstandenen Schmelzwassersee eine Flutwelle auslösen.

schnittswert. Über den Kontinenten fällt die Temperaturzunahme jedoch stärker aus und beträgt mit 1,8 Grad auf der Alpennordseite mehr als das Doppelte des weltweiten Mittels. Besonders ausgeprägt ist die Erwärmung im Winterhalbjahr. Weil wärmere Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann, ist in milderen Wintermonaten eine markante Zunahme der Niederschläge zu beobachten. Diese fallen in tieferen Lagen vermehrt in Form von Regen, was die Häufung von schneearmen Wetterperioden im Mittelland sowie im Berner Jura und den Voralpen erklärt.

Grosse regionale Unterschiede

Die Unterschiede von Jahr zu Jahr und von Region zu Region sind allerdings beträchtlich, liegt die Schweiz doch in der Übergangszone verschiedener Klimaeinflüsse. Dabei bilden die Alpen häufig einen natürlichen Grenzraum zwischen dem milden Mittelmeerklima und dem von Westwinden geprägten atlantischen Klima. In diesem Zwischenbereich können sich bereits geringe Änderungen der Windzirkulation erheblich auf die regionale Klimasituation auswirken. Damit lassen sich zum Beispiel die längeren Trockenperioden im benachbarten Wallis erklären.

Häufigere Wetterextreme

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) als wissenschaftlicher Fachrat der UNO für Klimafragen bezifert die globale Erwärmung bis zum Ende dieses Jahrhunderts – in Erwägung der



Die Wetterextreme werden zunehmen: Spuren der Zerstörung durch den Orkan Lothar bei Kandergrund.

zahlreichen Unsicherheiten – auf 1,4 bis 5,8 Grad. Dabei gehen die Fachleute davon aus, dass diese Klimaänderung speziell den Alpenraum überdurchschnittlich stark betrifft. Erwartet werden unter anderem ein zusätzlicher Temperaturanstieg durch die abnehmende Schnee- und Eisbedeckung im Gebirge sowie eine Häufung von sommerlichen Hitzewellen.

Was wir heute – mit Blick auf das Bekannte in der Vergangenheit – als Wetterextreme bezeichnen, könnte ohne Gegenmassnahmen also schon bald einmal zur Regel werden. Orkane wie Lothar, der Tro-

2005 war das bisher wärmste Jahr

2005 war im weltweiten Durchschnitt das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen um 1900. Zu diesem Schluss kommt das Goddard-Institut für Weltraumstudien der US-Raumfahrtbehörde NASA. Auf Grund von historischen Daten gehen die Klimaexperten davon aus, dass 2005 sogar das wärmste Jahr in den letzten Jahrtausenden gewesen sei. In der Liste der Hitzerekorde folgen die Jahre 1998, 2002, 2003 und 2004.

Der globale Temperaturanstieg im vergangenen Jahrhundert summiert sich auf 0,8 Grad Celsius. Drei Viertel dieser Erwärmung gehen allein auf den Zeitraum seit 1975 zurück. Die NASA erwartet im 21. Jahrhundert als Folge des vom Menschen verstärkten Treibhauseffekts eine weitere mittlere Temperaturzunahme von drei bis fünf Grad. Damit würden Werte erreicht, die es auf der Erde mindestens seit einer Million Jahren nicht mehr gegeben hat.

ckensommer 1999 oder die Starkniederschläge im August 2005 sind kein schlüssiger Beweis für den vom Menschen beeinflussten Treibhauseffekt, aber mögliche Vorboten für das extremere Klima der Zukunft.

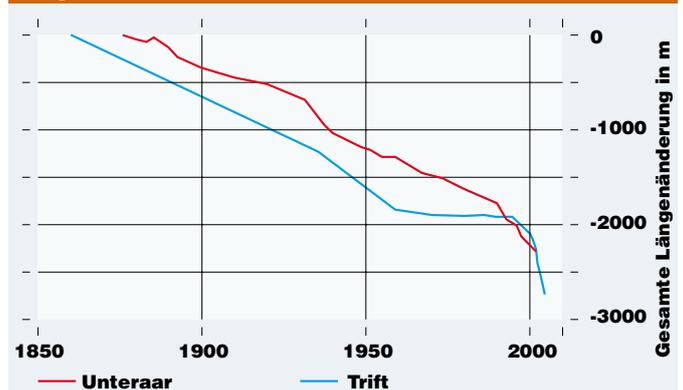
Gletscherschmelze in den Berner Alpen



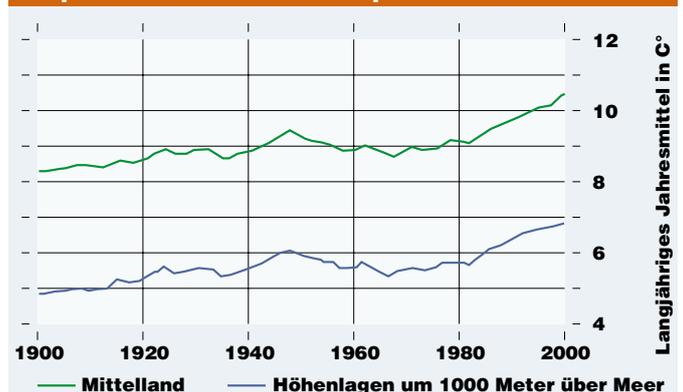
Gletscher	Messperiode	Länge in km	Abnahme m
1 Rätzli	1925–2000	4.85	1047
2 Alpetli, Kanderfirn	1893–2005	6.60	180
3 Tschingel	1893–2005	3.65	203
4 Unterer Grindelwald	1879–1983	8.40	1077
5 Oberer Grindelwald	1879–2000	6.45	220
6 Rosenlauri	1880–1988	5.15	36
7 Gauli	1958–2005	6.20	466
8 Unteraar	1876–2001	12.20	2202
9 Trift, Gadmen	1861–2005	4.90	2771
10 Stein	1893–2005	4.20	340

Alle grossen Gletscher im Berner Oberland ziehen sich zurück. Die Längenangabe in km bezieht sich auf das Ende der Messperiode.

Längenschwund zweier Berner Gletscher



Temperaturzunahme auf der Alpennordseite





Die Heizung der Atmosphäre gerät ausser Kontrolle

Anhand von Eisbohrkernen entschlüsseln Fachleute der Universität Bern das Klima der Vergangenheit.

Der natürliche Treibhauseffekt ist eine Grundbedingung für das heutige Leben auf der Erde. Verantwortlich dafür sind wärmedämmende Spurengase in der Atmosphäre wie Kohlendioxid. Seit Jahrzehnten nimmt deren Konzentration durch menschliche Eingriffe jedoch laufend zu. Bei der Verbrennung fossiler Energien – wie Erdöl, Kohle und Erdgas – entweichen am meisten Treibhausgase.

Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre die Erde ein lebensfeindlicher Planet mit tiefgekühlter Oberfläche. Anstelle der weltweiten Durchschnitts-Temperatur von 15,5 Grad Celsius würde in Bodennähe eisige Kälte bei 18 Grad unter Null vorherrschen. Spurengase wie Wasserdampf, Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Ozon (O₃) und andere sorgen für die nötige Erwärmung der Atmosphäre. Vergleichbar mit einem Glasdach lassen diese natürlichen Treibhausgase das sichtbare Sonnenlicht ungehemmt auf die Erde einstrahlen, behindern aber dessen Wärmeabstrahlung in den Weltraum. Damit heizen sie die Erdoberfläche und die untere Luftschicht auf.

Ökosysteme können die Abgase nur bedingt binden

Das Gasgemisch der Atmosphäre besteht zu mehr als 99,9 Prozent aus Stickstoff, Sauerstoff und Argon. Anteilsmässig machen die für den Treibhauseffekt verantwortlichen Spurengase somit weniger als ein Promille aus. Dies erklärt, weshalb menschliche Eingriffe in den Stoffhaushalt der Erde die natürlichen Konzentrationen

der wärmedämmenden Gase gravierend verändern und sich damit spürbar auf das weltweite Klima auswirken.

So hat etwa der weltweite Verbrauch an fossilen Brennstoffen wie Erdöl, Kohle und Erdgas seit 1860 auf das 75-fache zugenommen. Als Folge davon gelangen derzeit jährlich über 26 Milliarden Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre. Weitere 6 Milliarden Tonnen CO₂ werden durch Brandrodungen in den tropischen Wäldern freigesetzt. Die Ozeane und nördlichen Wälder als grösste CO₂-Speicher können nur noch etwa die Hälfte dieser Abgasmenge binden. Somit reichert sich das restliche Kohlendioxid in der Luft kontinuierlich an.

Beweise im antarktischen Eis

In der Antarktis haben Klimaforscher der Universität Bern Eisbohrkerne geborgen, deren Zusammensetzung sehr guten Aufschluss über die Entwicklung der Treibhausgase in den vergangenen 650 000 Jahren gibt. Sie zeigen, dass der atmosphärische CO₂-Gehalt heute gut einen Viertel höher ist als je zuvor in dieser Zeitspanne. Beim Methan als zweitwichtig-

stem Treibhausgas beträgt die Zunahme sogar 130 Prozent.

Gegenüber den vorindustriellen Kohlendioxid-Konzentrationen von 0,28 Promille im 18. Jahrhundert hat dieser Wert in der Zwischenzeit auf 0,38 Promille zugelegt, was einem Anstieg um 36 Prozent entspricht. Die wissenschaftliche Analyse des Klimaarchivs im ewigen Eis kommt auch zum Schluss, der CO₂-Gehalt der Luft sei in den letzten 50 Jahren 200 Mal schneller angestiegen als jemals zuvor während der gesamten Untersuchungsperiode.



Zwei Quellen von Treibhausgasen: Flugzeuge (CO₂, Wasserdampf) und Wiederkäuer (Methan).

Jenseits der natürlichen Schwankungen

Zwar haben sich die Konzentration der wärmedämmenden Spurengase – und mit ihr das Klima – im Lauf der Erdgeschichte immer wieder verändert. Auch ohne Zutun des Menschen hat es seit jeher ausgedehnte Warm- und Kaltzeiten gegeben. Wichtige Auslöser dieser natürlichen Schwankungen sind veränderte Sonnenaktivitäten und die variierende Entfernung der Erde zur Sonne als Folge der periodisch ändernden Erdumlaufbahn. Geringere Distanzen bewirken eine erhöhte Sonneneinstrahlung und damit Warmzeiten. Kälteperioden liegen entsprechend in der grösseren Entfernung unseres Planeten zur Sonne begründet. Auch die Verschiebung der Kontinente und grosse Vulkanausbrüche beeinflussen das Klima.

Vielfältige Rückkoppelungen

Das jeweilige Klima resultiert aus einem komplizierten Wechselspiel zwischen Atmosphäre, Ozeanen, Biosphäre und Eismassen mit vielfältigen Rückkoppelungen.

So nehmen etwa helle Oberflächen wie Schnee und Eis deutlich weniger Wärme auf als ausgeaparter Fels und dunkle Geröllhalden. Deshalb verstärken das grossflächige Abschmelzen der Gletscher und die Höhenverschiebung der Schneegrenze die Erwärmung zusätzlich. Auf Grund der zahlreichen Wechselwirkungen kann es in einzelnen Regionen als Folge des globalen Temperaturanstiegs durchaus auch kälter werden. Möglich ist zum Beispiel eine weitere Abschwächung des Golfstroms, der wie eine gigantische Umwälzpumpe warmes Atlantikwasser aus der Karibik in die westeuropäischen Küstengewässer transportiert und dadurch das relativ milde Klima in den nördlichen Breiten prägt.

Besorgte Klimaexperten

Bereits eine Abkühlung um wenige Grad entscheidet darüber, ob weite Teile Nordeuropas unter mächtigen Gletschern liegen, wie dies in den Eiszeiten der Fall war. Die Klimawissenschaft geht deshalb davon aus, dass auch ein scheinbar geringfügiger Temperaturanstieg einschnei-



Wasserdampf – hier Kondensstreifen von Flugzeugen – ist ein mehrheitlich natürliches Treibhausgas.

dende Veränderungen mit sich bringen kann. Besorgt weist sie darauf hin, dass die rasche Erwärmung der letzten 100 Jahre seit Menschengedenken einmalig und mit natürlichen Ursachen nicht zu erklären ist.



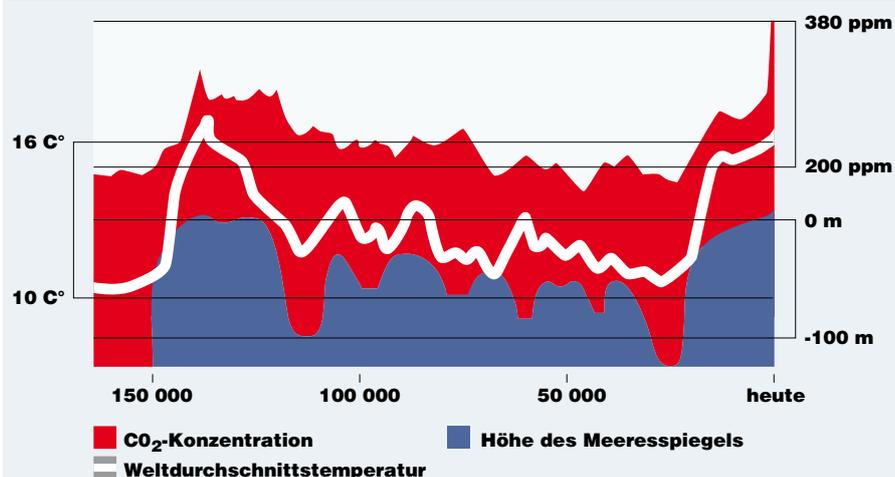
Mit diesem Gerät erfassen Forschende der Universität Bern das Wasserdampfprofil der Atmosphäre.

Treibhausgase im Inland

Im weltweiten Mittel macht der Anteil des Kohlendioxids am vom Menschen verursachten Treibhauseffekt etwa 60 Prozent aus. In der Schweiz – und somit auch im Kanton Bern – liegt dieser Wert bei über 85 Prozent. Wichtigste Emissionsquellen sind Verbrennungsmotoren von Autos und Lastwagen, mit Heizöl oder Erdgas betriebene Gebäudeheizungen sowie Industrieheizungen.

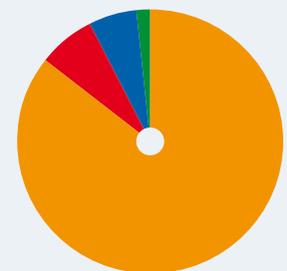
Umgerechnet auf den Wärmeeffekt von CO₂ tragen die Freisetzung von Methan 7 Prozent und jene von Lachgas knapp 6 Prozent zum inländischen Ausstoss an Treibhausgasen bei. Hauptverursacher dieser Verbindungen ist die Landwirtschaft. So stammen zwei Drittel der Methanemissionen von Viehzuchtbetrieben, und 70 Prozent des Lachgases entweichen beim Lagern und Ausbringen des Hofdüngers.

CO₂-Gehalt und weltweite Temperaturentwicklung



Die Weltdurchschnittstemperatur verläuft praktisch parallel zum CO₂-Gehalt der Atmosphäre. Und weil die Schwankungen des Meeresspiegels von der Temperatur abhängen, sind die drei Kurven ähnlich.

Ausstoss von Treibhausgasen



Gesamtausstoss: 52,25 Mio. Tonnen

Kohlendioxid: 85,6%

Methan: 7,0%

Lachgas: 5,9%

Synthetische Gase: 1,5%

Gesamtausstoss und Emissionsanteile der Treibhausgase im Inland für 2003, gemessen in CO₂-Äquivalenten.



Das Klima der Zukunft wird ungemütlicher

Zerstörung eines Dorfteils von Brienz durch den Murgang des Glyssibachs im August 2005.

Als Folge der Klimaerwärmung sind in Zukunft auch im Bernbiet vermehrt Hochwasser, Murgänge, Erdbeben, Felsstürze und stärkere Stürme zu erwarten. Vor allem für exponierte Siedlungen im Oberland dürften die Risiken zunehmen. In tieferen Lagen drohen durch häufigere Hitzeperioden und die klimabedingte Ausbreitung von Krankheitserregern Gefahren für die menschliche Gesundheit.

Am 26. Dezember 1999 zog der Jahrhundertorkan Lothar eine Spur der Verwüstung durch das Kandertal: Der Sturm mit Windgeschwindigkeiten von 140 bis 180 Stundenkilometern deckte dutzende von Wohnhäusern ab, legte ganze Schutzwälder um, blockierte Verkehrsverbindungen und unterbrach die Stromversorgung. Keine sechs Jahre später verursachten die Überschwemmungen vom August 2005 in der Region wiederum katastrophale Schäden, so etwa in der stark betroffenen Gemeinde Reichenbach.

Bedrohung des alpinen Lebensraums

Bedrohungen durch meteorologische Extremereignisse sind für die Bevölkerung des alpinen Lebensraums nichts Neues. Vielmehr ist die Besiedlung des Berner Oberlandes eine Geschichte der jahrhundertelangen Anpassung an die Naturgefahren. Die heutige Kulturlandschaft im Berggebiet zeugt von den Anstrengungen der Alpenbewohner, auch einst unwirtliche Gegenden als produktiven Lebensraum zu nutzen. Unzählige Eingriffe waren nötig, um Siedlungen, Verkehrswege und landwirtschaftliche Nutzflächen vor Lawi-

nen, Felsstürzen, Murgängen und Überschwemmungen zu schützen. Denn die grossen Höhenunterschiede auf engem Raum führen naturbedingt zu extremen Witterungsbedingungen, wobei die Steilheit des Geländes die Dynamik der Naturkräfte zusätzlich verstärkt. Die rasche Klimaerwärmung könnte die kulturelle Anpassungsfähigkeit der Bergbevölkerung jedoch in naher Zukunft hart auf die Probe stellen.

Die Zeichen stehen auf Sturm

Gemessen an der Stärke aller Stürme, die im Kanton Bern auftreten können, richten winterliche Westwindorkane wie Lothar und Vivian (Februar 1990) erfahrungsgemäss die grössten Schäden an, weil sie heftiger sind als Föhnstürme und Gewitterböen. Ihre Ursache liegt in atlantischen Tiefdruckgebieten der Westwindzone, die von starken Randstörungen begleitet sind. Klimamodelle lassen erwarten, dass sich deren Zugbahnen bei zunehmender Erwärmung nach Norden verschieben. Damit wäre in der Schweiz seltener mit solchen Stürmen zu rechnen. Jene Orkane, die trotzdem über das Bernbiet zie-

hen, könnten – bedingt durch den tieferen Kerndruck der Luftmassen – aber gleichzeitig an Stärke gewinnen. Bereits bei einer Zunahme der Sturmgeschwindigkeit um 10 Prozent ist mit einer Verdoppelung der wirtschaftlichen Schäden zu rechnen. Gefährdet wären in erster Linie Gebäude und Infrastrukturanlagen an exponierten Lagen sowie in steilem Gelände auch die sie schützenden Wälder.

Erwärmt sich die Atmosphäre, steigt ihr Energie- und Wassergehalt, was den natürlichen Wasserkreislauf intensiviert und die Windströmungen verstärkt. Klimafach-



Eine Bewohnerin des überschwemmten Berner Mattequartiers wird aus der Gefahrenzone evakuiert.

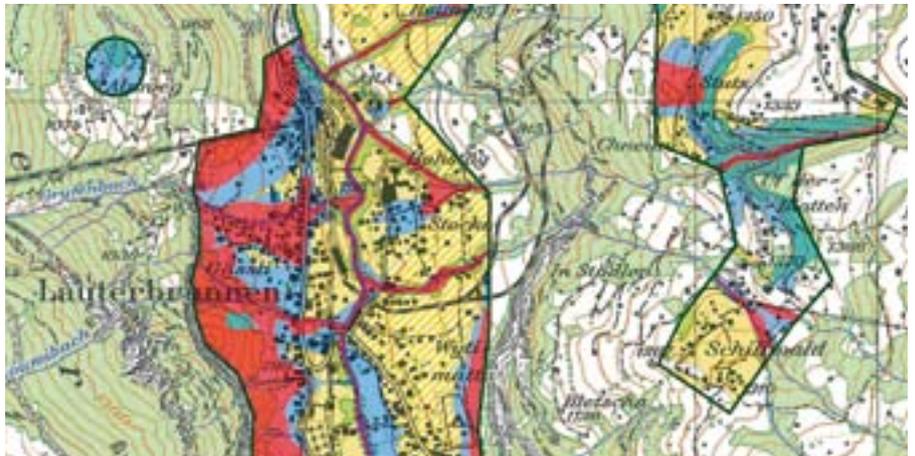


In Bewegung geratener Hang am Mettenberg bei Grindelwald. Dem Rutsch fiel auch die Stiereggütte (rot) zum Opfer.

leute rechnen deshalb in der Schweiz mit häufigeren und heftigeren Föhn- und Gewitterstürmen.

Mehr Überschwemmungen

Wärmere Luftmassen haben zudem direkte Auswirkungen auf die Intensität der



Die Gefahrenkarte von Lauterbrunnen zeigt die Bedrohung durch verschiedene Naturgefahren. In den roten Zonen darf nicht mehr gebaut werden.

Regenfälle. So passen die tagelangen Starkniederschläge, welche im August 2005 vor allem in weiten Teilen des Oberlandes schwere Überschwemmungsschäden verursacht haben, ins Bild einer turbulenten Atmosphäre. Künftig erwartet die Klimaforschung insbesondere auch im Winterhalbjahr vermehrt anhaltende und intensive Regenfälle. Der Höhenanstieg der Schneegrenze und das auf durchnässten oder gefrorenen Böden rasch abfließende Wasser werden das Risiko von Überschwemmungen in der kälteren Jahreszeit vergrößern. In kritischen Hanglagen dürfte es bei ungünstigen geologischen Verhältnissen zudem häufiger zu Murgängen – das heisst Schlammlawinen – und Rutschungen kommen.

Schlammlawinen aus aufgetauten Hängen

Im Hochgebirge finden sich die Anrissgebiete von Murgängen häufig in steilen Geröllhalden, die entweder durch den Rückzug der Gletscher freigelegt oder durch

das Auftauen des Permafrosts destabilisiert worden sind. Dessen Untergrenze ist im Lauf der letzten 100 Jahre als Folge der Klimaerwärmung bereits um 150 bis 250 Meter angestiegen, was im Oberland grosse Mengen von früher gefrorenem Lockermaterial aktiviert hat.

Wie im Hitzesommer 2003 durchgeführte Messungen am Schilthorn zeigen, taute der Felsuntergrund hier – anstatt der sonst üblichen 5 Meter – bis in eine Tiefe von 9 Meter auf. Vor allem an nördlich exponierten Felswänden oberhalb von 2800 Meter, die bis vor kurzem noch durch den Permafrost versiegelt waren, kam es 2003, bedingt durch die extremen Temperaturen, zu zahlreichen Felsstürzen, so etwa am Mönch oder aus der Eigernordwand. Gefährdet durch solche Ereignisse, die im Zuge der Klimaerwärmung zunehmen werden, sind im Bernbiet primär touristische Anlagen wie zum Beispiel Seilbahnen, Unterkünfte im Gebirge oder Bergroueten.

Risiken für die Gesundheit

Im Rekordsommer 2003 mit wochenlangen Wärmeperioden über 30 Grad gab es in der Schweiz als Folge der Hitze fast 1000 zusätzliche Todesfälle. Laut dem Bundesamt für Gesundheit BAG waren insbesondere ältere und kranke Menschen mit einem geschwächten Immunsystem betroffen. Fachleute gehen davon aus, dass derartige Hitzewellen, die heute noch eine absolute Ausnahme darstellen, auf Grund des Klimawandels bereits um 2050 die Regel sein könnten.

Ein zusätzliches Risiko für die menschliche Gesundheit liegt in der zunehmenden Verbreitung von Krankheitserregern. So begünstigen mildere Winter und höhere Temperaturen im Sommer zum Beispiel die Überlebenschancen der Zecken. Seit den 1990er-Jahren häufen sich auch im Kanton Bern Erkrankungen an Borreliose und Hirnhautentzündungen nach Zeckenbis-

sen. Da klimatische Veränderungen ebenfalls die Lebensbedingungen von temperaturempfindlichen Bakterien und Viren beeinflussen, könnten künftig vermehrt Magen-Darm-Infekte auftreten.

Die als Folge der Erwärmung früher einsetzende Pollensaison und das Vordringen von wärmeliebenden Pflanzen mit hohem Allergiepotezial in unsere Breitengrade beeinträchtigt zudem die Gesundheit von Personen mit Asthma und Heuschnupfen.

Zeckengebiete im Kanton Bern



■ bis 1000 m. ü. M. ■ 1000 bis 1500 m. ü. M. ● Verbreitungsgebiete Zeckenzephalitis

Unter 1000 M. droht die grösste Borreliose-Gefahr. Zwischen 1000 und 1500 M. kommen Zecken seltener und ab 1500 M. noch nicht vor. In den rot markierten Gebieten können Zecken auch Hirnhautentzündungen übertragen.



Der Tourismus als möglicher Hauptverlierer

Durch den Anstieg der Schneegrenze wird sich der Wintertourismus künftig vermehrt auf höhere Lagen konzentrieren.

Jeder zehnte Arbeitsplatz im Kanton Bern ist vom Tourismus abhängig. Im Oberland leben sogar gut 28 Prozent der Beschäftigten vom Geschäft mit den Feriengästen. Häufigere Naturgefahren als Folge einer beschleunigten Klimaerwärmung und ein weiterer Anstieg der Schneegrenze könnten diesen wichtigen Erwerbszweig hart treffen. Tangiert wären freilich auch andere Wirtschaftszweige.

Im Spätsommer 2005 gingen die Katastrophenbilder der zerstörten Siedlungen und Verkehrswege in Brienz, Oey-Diemtigen und Reichenbach um die Welt. Von den Krisenstäben einbezogene Medien im In- und Ausland riefen die Leute gleich nach den Unwettern dazu auf, in den nächsten Tagen nicht in stark betroffene Tourismusgebiete wie das Berner Oberland zu reisen. Die Warnung tat noch wochenlang nach den Überschwemmungen ihre Wirkung. Und auch Ferienorte, Hotels, An-

bieter von Gästewohnungen oder Restaurants, die nur am Rande oder gar nicht vom Hochwasser tangiert waren, litten unter den ausbleibenden oder abgesagten Buchungen und beklagten teils massive wirtschaftliche Ausfälle.

Katastrophen schrecken Touristen ab

Überschwemmungen, Murgänge, Erdbeben, Felsstürze und Sturmschäden

sind schlechte Werbung für Kurorte. Sie mögen zwar die üblichen Katastrophentouristen anziehen, doch Feriengäste, die länger in einer Region bleiben und dort ihr Geld ausgeben, werden eher abgeschreckt. Weil eine rasche Klimaerwärmung die Naturrisiken verschärft und Siedlungen sowie deren Verkehrsverbindungen stärker bedroht als heute, dürfte sich dieses zusätzliche Gefahrenpotenzial negativ auf die touristische Nachfrage auswirken.

Wenn die meisten Gletscher verschwinden, Bergbäche monatelang austrocknen und immer mehr klassische Bergrouthen wegen Felssturzgefahr, Rutschungen und Murgängen nicht mehr begehbar sind, verliert der Alpenraum zudem für viele Sommertouristen an landschaftlicher Attraktivität. Immerhin könnte das Berggebiet bei längeren Hitzeperioden vermehrt von Tagesausflüglern aus dem Mittelland profitieren, die kühlere Höhenlagen als Erholungsraum schätzen.



Touristische Nutzung an prekärer Lage: Die Stiereggütte am Mettenberg (siehe Seite 9) steht heute nicht mehr.



In Gebieten unter 1500 Meter ist der Wintersport gefährdet.

Ein gefährdetes Standbein der bernischen Wirtschaft

Für den Tourismus im Kanton Bern sind die potenziellen Risiken einer weiteren Klimaerwärmung insgesamt aber weit gravierender als solche vereinzelter Chancen. Je nach Höhenlage und Region könnte ein beschleunigter Treibhauseffekt die wirtschaftlich bedeutende Branche empfindlich treffen.

Derzeit wird im Bernbiet jeder zwölfte Franken im Tourismus verdient. Im Berner Oberland steuert der Fremdenverkehr sogar über 26 Prozent zur regionalen Wertschöpfung bei. Der Anteil von 22 500 Vollzeitstellen in diesem Erwerbszweig am Gesamttotal aller Beschäftigten in der Region liegt sogar noch leicht höher, weil die Branche relativ arbeitsintensiv ist. Neben Hotels, Restaurants und touristischen Transportanlagen profitieren zahlreiche weitere Wirtschaftszweige indirekt stark vom Fremdenverkehr, so etwa Handel, Verkehr, Banken, Versicherungen, Landwirtschaft und kulturelle Institutionen. Bleiben die Gäste aus, so erleiden auch sie Wertschöpfungsverluste.

Ausbleibende Wintertouristen

Die grössten Einbussen drohen künftig Gemeinden und Regionen mit Wintersportanlagen unter 1500 Meter ohne Zugang zu höher gelegenen Gebieten. Wenn milde Atlantikluft unser Winterwetter dominiert, fallen die Niederschläge hier meist in Form von Regen. Wegen fehlender Schneesicherheit lassen sich etliche Skistationen im Berner Jura bereits heute nur noch in Ausnahmejahren nutzen, weshalb kaum mehr investiert wird. Ähnlich verläuft die Entwicklung in den Voralpen, wo die wirtschaftlich ohnehin bedrängte Landwirtschaft mit dem Verschwinden des Wintersports meist ihren wichtigsten Nebenerwerb verliert. Schneekanonen helfen nicht immer, weil auch die künstliche Beschneigung Temperaturen unter dem Gefrierpunkt erfordert.



Im Berner Jura ist Skifahren heute nur noch in Ausnahmejahren möglich.

Sorge um den Nachwuchs

Die durch Schneemangel verursachten Ertragsausfälle im Wintertourismus belaufen sich in ausgeprägt milden Wintern hier zu Lande schon heute auf rund 1 Milliarde Franken pro Saison. Mittelfristig sind im Kanton Bern 43 Prozent aller Skigebiete gefährdet. Als Folge davon dürfte sich der Wintersport auf schneesichere Orte in höheren Lagen konzentrieren und hier den Ausbaudruck verstärken. Ob sich diese Investitionen tatsächlich auszahlen, bleibt aber fraglich. Da der Schnee im Unterland immer seltener fällt, erlernen auch weniger Kinder und Jugendliche das Ski-

fahren, so dass den Winterdestinationen – ohne neue attraktive Angebote – längerfristig der Nachwuchs ausgehen könnte. Gleichzeitig wächst aber der Aufwand zur Sicherung der durch tauende Permafrostböden gefährdeten Transport- und Infrastrukturanlagen. So mussten selbst die Jungfrauabahn unterhalb der Sphinx auf dem Jungfraujoch ein Steinschlagnetz aufspannen, weil der früher vom Eis stabilisierte Fels durch die Erwärmung in Bewegung geraten war.

Geforderte Versicherungsbranche



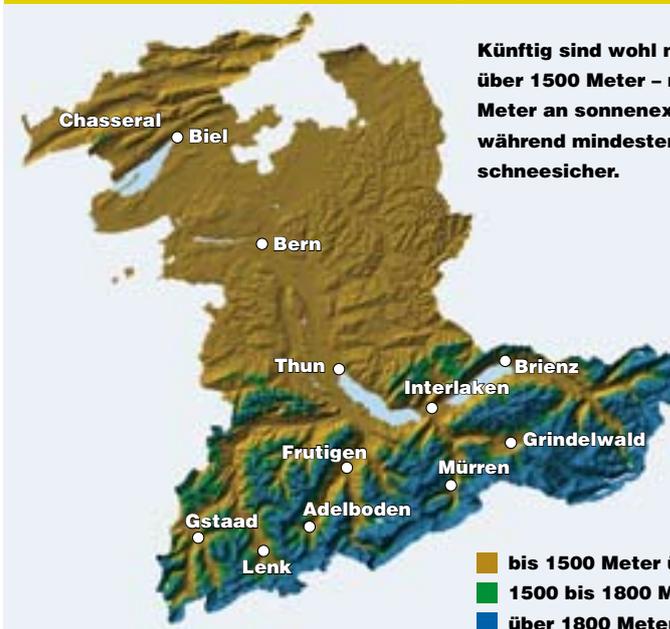
Katastrophale Schäden durch das Hochwasser vom August 2005 im Berner Mattequartier.

Das Hochwasser vom August 2005 hat im Bernbiet 6432 Häuser beschädigt, wovon 52 einen Totalschaden erlitten. Die kantonale Gebäudeversicherung beziffert das Schadensausmass auf 309 Millionen Franken. Im Berner Mattequartier standen die Untergeschosse etlicher Liegenschaften seit den Überschwemmungen im Mai 1999 nun bereits zum dritten Mal unter Wasser.

Obwohl die Versicherungen für Extremsituationen Rückstellungen bilden, um Schäden an Bauten, Mobiliar und Fahrzeugen decken zu können, steigen die Kosten – in Form von höheren Prämien – für die gesamte Kundschaft, wenn katastrophale Naturereignisse immer häufiger

auftreten und gleich mehrere Regionen gleichzeitig treffen. Auch den Wiederaufbau von zerstörten Strassen, Bahnlinien, Versorgungsnetzen oder Wasserbauten muss letztlich die Allgemeinheit tragen. Ereignen sich Schäden wiederholt am gleichen Ort, so begrenzt die Assekuranz ihren Versicherungsschutz oder schliesst bestimmte Risiken ganz aus. Fehlt das entsprechende Auffangnetz, so wird nur noch zurückhaltend investiert, was den wirtschaftlichen Niedergang der vom Treibhauseffekt am stärksten gefährdeten Randregionen beschleunigen könnte.

Kritische Höhenlagen für den Wintersport



Künftig sind wohl nur noch Skigebiete über 1500 Meter – respektive über 1800 Meter an sonnenexponierten Hängen – während mindestens 100 Wintertagen schneesicher.

- bis 1500 Meter über Meer
- 1500 bis 1800 Meter über Meer
- über 1800 Meter über Meer

Trockenheit im Wasserschloss Europas?

Noch füllt der schmelzende Oberaargletscher den Stausee im Grimselgebiet – doch wie lange noch?

Die Klimaerwärmung verändert das Niederschlagsregime und damit auch den Wasserabfluss in Bächen und Flüssen. Trockene Sommermonate werden künftig vor allem in Karstgebieten zu lokalen Problemen mit der Wasserversorgung führen. Und sobald die Gletscher als Zwischenspeicher fehlen, muss sich die Elektrizitätswirtschaft auf eine geringere Stromproduktion in ihren Wasserkraftwerken einstellen.

Die Wetterbarriere der Alpen, an der sich Regenfronten oft tagelang stauen, beschert der Schweiz relativ hohe Niederschlagsmengen von durchschnittlich über 1400 Liter pro Quadratmeter und Jahr. Dies ist fast doppelt soviel wie im europäischen Mittel. Bedingt durch die grossen Höhenunterschiede auf kleinem Raum fließen davon fast 70 Prozent über ein dichtes Netz von Bächen und Flüssen ab. Damit macht der Abfluss pro Flächeneinheit im Vergleich zum übrigen Europa mehr als das Dreifache aus, was die besondere Rolle der Schweiz als Wassereservoir für Westeuropa erklärt.

Extremereignisse beeinflussen den Wasserhaushalt

Auf der Alpennordseite wird sich die Gesamtmenge der Niederschläge als Folge der Klimaerwärmung wohl nicht entscheidend verändern. Wetterextreme wie im August 2005, als etwa in der Region Meiringen während 48 Stunden rund ein Sechstel des normalen Jahresniederschlags fiel, dürften jedoch zunehmen. Zudem ist künftig im Sommer vermehrt mit monatelangen Trockenphasen zu rech-

nen. Dies wird sich – nach einem Zwischenhoch – auch auf grosse Flüsse mit alpinem Einzugsgebiet wie zum Beispiel die Aare auswirken. Denn die schmelzenden Gletscher werden ihre Rolle als bedeutender Wasserspeicher zunehmend verlieren. Lagerten in deren Eismassen um 1850 noch 160 Prozent eines Jahresniederschlags, so sind es inzwischen weniger als 50 Prozent.

Fehlender Wassernachschub aus den Alpen

Klimafachleute gehen davon aus, dass heisse und niederschlagsarme Sommer wie jener im Jahr 2003 in Zukunft häufiger auftreten werden. Sobald die winterliche Schneedecke abgeschmolzen ist, wird ab Juli der Wassernachschub aus den Alpen fehlen, was die Grundwasseranreicherung auch im Mittelland beeinträchtigt. Denn hier werden die unterirdischen Vorkommen hauptsächlich von versickerndem Flusswasser gespeist. Das geringere Wasserangebot in Kombination mit höheren Temperaturen dürfte zudem zu einer qualitativen Verschlechterung der wichtigsten Trinkwasserressource führen,

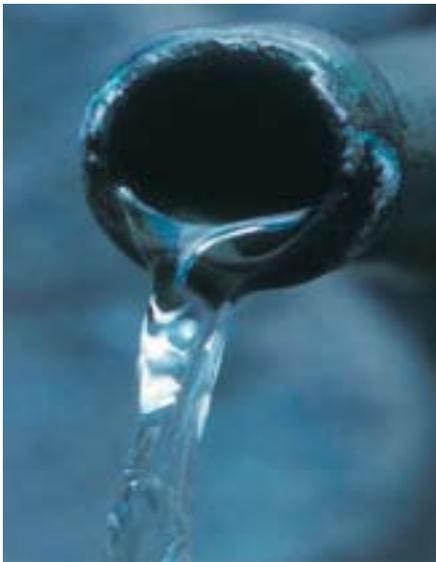
weil Schadstoffe weniger verdünnt werden und Krankheitskeime sich eher besser entwickeln.

Probleme für einzelne Wasserversorgungen

Bereits ein einzelnes Extremereignis wie der Trockensommer 2003 hat in der Schweiz etlichen Wasserwerken Probleme bereitet. Vor allem kleine Versorgungen, die nicht vernetzt sind und einseitig von oberflächennahem Quellwasser abhängen, bekamen die monatelange Nieder-



Führen Bäche und Flüsse wegen der Trockenheit fast kein Wasser mehr, wirkt sich dies vereinzelt auch auf die Grundwasserfassungen (unten) aus.



Die Trockenheit macht vor allem kleinen Wasserversorgungen zu schaffen.

schlagsarmut zu spüren. Ihre Quellen lieferten im Spätsommer nur noch einen Bruchteil der üblichen Wassermenge oder trockneten sogar ganz aus. Gegenden mit ungünstigen geologischen Verhältnissen waren besonders von der Trockenheit betroffen, so etwa die Karstgebiete im Berner Jura, wo das Wasser – bedingt durch das schlechte Speichervermögen des Untergrunds – rasch abfließt. Auch Fließgewässer wie zum Beispiel die Birs in Moutier lagen dadurch praktisch trocken. Im Jura und in einigen Gebieten des Emmentals musste die Bevölkerung ersatzweise mit Zisternenwagen versorgt werden. In einzelnen Regionen haben sich die um bis zu anderthalb Meter gesunkenen Grundwasserspiegel auch zweieinhalb Jahre nach dem Trockensommer noch nicht restlos von den Tiefständen erholt. Bei einer jährlichen Niederschlagsmenge in der Schweiz von rund 59 Milliarden

Kubikmeter, von denen lediglich 2 Prozent für die Trinkwasserversorgung genutzt werden, ist die Bewältigung von niederschlagsarmen Wetterphasen jedoch eher ein organisatorisches Problem, das vor allem kleine Wasserwerke betrifft.

Produktionseinbussen bei Wasserkraftwerken

Die geringere Wasserführung der Flüsse bei anhaltender Trockenheit beeinträchtigt auch die Stromproduktion in den Wasserkraftwerken. Andererseits kann die Elektrizitätswirtschaft von Hochwasserereignissen kaum profitieren, da die Kapazität der

Laufkraftwerke beschränkt ist, so dass überschüssiges Wasser nach heftigen Niederschlägen ungenutzt abfließt. Wassermangel in der Aare während Hitzeperioden könnte künftig aber auch die Stromgewinnung im Atomkraftwerk Mühleberg schmälern. Gemäss der Konzessionsauflage darf das eingeleitete Kühlwasser den Fluss nicht über 25 Grad erwärmen. Wegen der eingeschränkten Kühlkapazität mussten die BKW die Leistung ihres AKW im Sommer 2003 zeitweise reduzieren.

Gestresste Edelfische



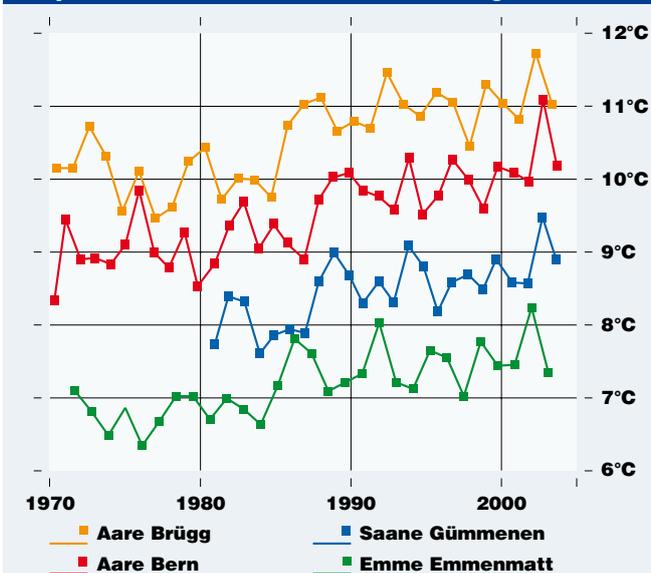
Tote Äschen: Opfer des Hitzesommers 2003.

Praktisch im Gleichschritt mit der Erwärmung der Atmosphäre sind die Wassertemperaturen in den Fließgewässern des Mittellandes seit den 1980er-Jahren markant angestiegen. Im Hitzesommer 2003 verzeichneten hier fast alle mittleren und grösseren Flüsse die höchsten jemals gemessenen Werte. In Kombination mit den extrem tiefen Wasserständen war dies vor allem für kälteliebende Edelfische wie Forellen und Äschen eine Katastrophe. Schon bei Wassertemperaturen ab 15 Grad

reagieren sie anfälliger auf Krankheitserreger. Bei 18 Grad treten Stresssymptome auf, wobei die Nahrungsaufnahme stark abnimmt. Eine mehrtägige Wärmeperiode mit Wassertemperaturen von 24 Grad kann tödlich sein. Um zu überleben, müssten die Fische flussaufwärts oder in kleinere und kühlere Seitengewässer ausweichen können. Dabei versperren ihnen jedoch vielerorts zahlreiche Wanderhindernisse den Weg.

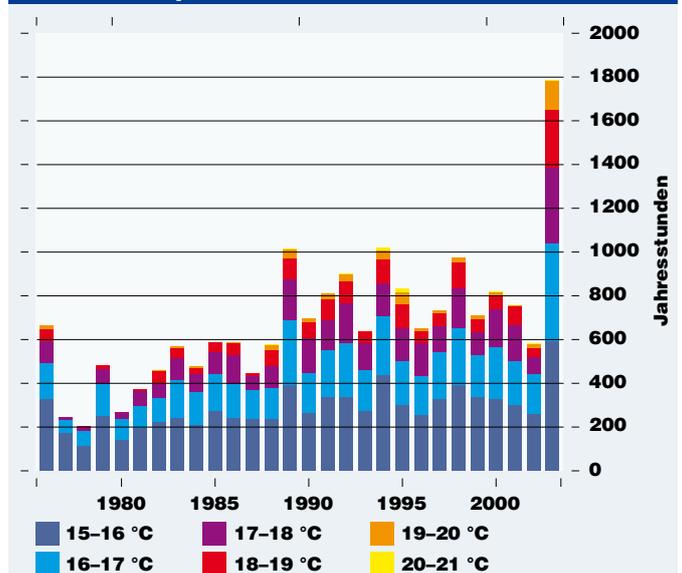
Weniger dramatisch ist die Situation im Oberlauf der Bäche und Flüsse mit alpinem Einzugsgebiet. Denn hier wird der Effekt steigender Umgebungstemperaturen vorderhand noch durch den vermehrten Eintrag von kaltem Wasser als Folge der Gletscherschmelze kompensiert. Oft werden diese Oberläufe jedoch durch Wasserentnahmen für Beschneigungsanlagen beeinträchtigt – und zwar in einer Jahreszeit, da die Wasserführung ohnehin bereits minimal ist.

Temperaturzunahme in bernischen Fließgewässern



Die Erwärmung der Atmosphäre wirkt sich seit den 1970er-Jahren deutlich auf die durchschnittlichen Wassertemperaturen in den bernischen Flüssen aus.

Kritische Temperaturen für Fische



Wassertemperaturen über 15 Grad sind für kälteliebende Edelfische kritisch. Dieser Wert wird immer häufiger überschritten, wie das Beispiel der Emme bei Emmenmatt zeigt.

Die Klimaerwärmung verstärkt die Unsicherheit



Häufen sich Trockenphasen wie im Sommer 2003, werden die anfälligen Getreidesorten nicht mehr so gut wachsen.

Die Leistung der Land- und Forstwirtschaft hängt unmittelbar von der Produktivität der natürlichen Ressourcen ab. Vermehrte Trockenphasen als Folge des Klimawandels stressen die Pflanzen und fördern die Verbreitung von Schädlingen, wie der Hitzesommer 2003 gezeigt hat. Für beide Branchen, die schon heute mit grossen wirtschaftlichen Schwierigkeiten kämpfen, bedeutet die Klimaerwärmung noch mehr Unsicherheit.

Weil den meisten Kulturpflanzen im Trockensommer 2003 das nötige Wasser fehlte, erlitt die Schweizer Landwirtschaft in diesem Ausnahmejahr Einbussen von rund 500 Millionen Franken. Die Ernten von wichtigen Anbauprodukten wie Weizen, Gerste und Futterpflanzen fielen um rund 20 Prozent geringer aus als im Normalfall. Das Vieh auf etlichen Alpen musste zusätzlich mit Wasser und Heu versorgt werden. Laut den Prognosen der Klimafachleute hat sich die Landwirtschaft künftig häufiger auf derart extreme Witterungsbedingungen einzustellen. Wochenlange sommerliche Trockenperioden könnten demnach bereits im laufenden Jahrhundert zur Regel werden.

Bauern unter Druck

Auch in Gebieten, wo dies bisher nicht nötig war, sehen sich vor allem Ackerbau- und Gemüsebetriebe gezwungen, in die künstliche Bewässerung ihrer Felder zu investieren, was die Produktionskosten erhöht. Gleichzeitig stehen jedoch die Abnahmepreise unter Druck, da der Nahrungsmittelsektor im Zuge der Globalisierung und Handelsliberalisierung im-

sowie in den Voralpen verteuern ungünstige topografische Verhältnisse die Produktion. Kostentreibend wirken auch das Lohnniveau im Inland, höhere Einkaufspreise für Maschinen und Material sowie die vergleichsweise strengen Tierschutz- und Umweltauflagen.

Kanton Bern vom Strukturwandel stark betroffen

Der zunehmend schärfere Konkurrenzkampf spiegelt sich denn auch in der Betriebsstatistik. Allein zwischen 1990 und 2003 haben fast 5200 Landwirte und Bäuerinnen im Bernbiet ihren Hof endgültig aufgegeben. Die Zahl der Betriebe schrumpfte dadurch um nahezu 28 Prozent auf noch knapp 13'400. Dieser Strukturwandel trifft den ländlich

mer stärker zu einem international umkämpften Markt wird. Im weltweiten Vergleich haben die bernischen Landwirte dabei nicht die besten Karten. Die von ihnen bewirtschaftete Durchschnittsfläche nimmt zwar zu, ist mit 14,3 Hektaren pro Betrieb im Jahr 2003 aber relativ klein. Speziell im Berner Jura



Die Abnahmepreise für landwirtschaftliche Produkte sind seit Jahren unter Druck. Nun bringt die Klimaerwärmung noch mehr Unsicherheit.

geprägten Kanton Bern härter als andere. Mit gut 39 600 Personen oder 8,7 Prozent der Beschäftigten im Jahr 2001 ist der volkswirtschaftliche Stellenwert der Landwirtschaft bei uns weit bedeutender als im schweizerischen Durchschnitt. Zudem dominiert die Arbeit der Bauern das Landschaftsbild. Ohne Berücksichtigung der Alpweiden bewirtschaften sie über 1900 km² landwirtschaftliche Nutzflächen und damit gut 32 Prozent des gesamten Kantongebiets. Im Vergleich dazu machen der Wald 30 Prozent, unproduktive Gebiete wie Gewässer und Hochgebirge 19 Prozent und die Siedlungsflächen 6 Prozent aus.

Mehr Risiken als Chancen

Der Klimawandel bringt den in einem widrigen Marktumfeld tätigen Landwirten und Bäuerinnen nun noch mehr Unsicherheit. Extreme Trockenheit einerseits und vernässte Böden auf der anderen Seite schmälern ihre Erträge. Höhere Temperaturen beschleunigen den Abbau der Humusschicht und gefährden dadurch langfristig die Bodenfruchtbarkeit. Zudem ist künftig auf Grund veränderter Witterungs-

bedingungen mit einem höheren Schädlingsbefall der Pflanzen zu rechnen. Die Erwärmung hat aber durchaus auch positive Folgen. Verfügen die Kulturpflanzen über genügend Wasser und Nährstoffe, so wirkt sich ein erhöhter CO₂-Gehalt der Atmosphäre günstig auf ihr Wachstum aus. Milde Frühlings- und Herbstmonate lassen vor allem im Mittelland eine Verlängerung der Vegetationsperiode erwarten und verkürzen damit die Winterfütterungszeit. Ausserdem verschieben sich die potenziellen Anbauzonen für ertragsstarke Kulturen um einige hundert Me-

ter in die Höhe. Allerdings wird die wirtschaftlich bedrängte Berglandwirtschaft dieses Potenzial kaum ausschöpfen können. Denn im Vergleich zu Betrieben im Flachland bleiben ihre Produktionsbedingungen ungünstig. Durch den Niedergang des Wintertourismus in dieser Höhenlage unter 1500 Meter dürften zudem viele Bergbauern ihren wichtigsten Nebenerwerb verlieren.



Wetterextreme machen auch den Landwirten und Bäuerinnen immer mehr zu schaffen.

Wetterextreme setzen auch dem Wald zu



Sturm- und Borkenkäferschäden im Berner Oberland.

Innerhalb von zweieinhalb Stunden brachte der Orkan Lothar Ende 1999 im Berner Wald 4,3 Mio. Kubikmeter Holz zu Fall. Diese Menge entspricht der durchschnittlichen Holznutzung von vier Jahren. Am stärksten traf es die Regionen Seeland, Emmental und westliches Oberland, wo Windgeschwindigkeiten bis zu 180 Stundenkilometer ganze Wälder umlegten. Waldgebiete mit besonderer Schutzfunktion, die Siedlungen und Verkehrswege vor Naturgefahren schützen, machen im Bernbiet 23 Prozent der gesamten Waldfläche von rund 1800 km² aus. Die vom Sturm stark geschädigten Wälder waren in den Folgejahren auch am meisten vom Borkenkäferbefall betroffen. So belief sich die Gesamtmenge des von 2001 bis 2003 geschlagenen Käferholzes im Kanton auf fast 1,1 Mio. m³.

Trockenphasen als Stressfaktor

Neben heftigeren Föhn-, Gewitter- und Westwindstürmen bedrohen insbesondere anhaltende Trockenphasen wie im Hitzesommer 2003 den Wald. Sie schwächen die Widerstandskraft der Bäume und ihre Abwehrmechanismen gegen Borkenkäfer, so dass sich die Schädlinge stark vermehren können. Auch das Wachstum wird eingeschränkt. Bei andauernder Trockenheit schliessen Laubbäume die Spaltöffnungen der Blätter, um ihr Austrocknen zu verhindern. Dadurch können sie auch kein Kohlendioxid mehr aufnehmen, und die Photosynthese kommt zum Stillstand. Im Trockensommer 2003 haben die Buchenwälder auf der Alpennordseite mehr CO₂ freigesetzt als sie binden konnten – normalerweise ist es gerade umgekehrt. Unter dem Schock der extremen Trockenheit blieb das Wachstum der Bäume auch 2004 zurück.

Kollapsgefahr bei rascher Erwärmung

Der für die Schweiz prognostizierte Temperaturanstieg könnte die potenzielle Waldgrenze um einige hundert Höhenmeter nach oben verschieben. In mittleren Lagen würden Laubbäume den Nadelwald zunehmend verdrängen. Zudem breiten sich auch auf der Alpennordseite vermehrt wärmeliebende, immergrüne Gehölze aus. Erfolgt die Erwärmung allerdings sehr rasch, so können sich die Bäu-



Wissenschaftliche Messung des Saftflusses einer Flaumeiche: Die Klimaerwärmung stresst die Bäume.

me nicht schnell genug anpassen. Stressfaktoren wie häufigere Waldbrände und Schädlingsepidemien als Folge der Trockenheit belasten die Pflanzen zusätzlich. Damit droht die Gefahr eines grossflächigen Zusammenbruchs der Bestände.

Gezieltere Nutzung von Energie und Ressourcen



Die Erdölindustrie ist einer der weltweit grössten Verursacher von Treibhausgasen.

Die Klimaerwärmung ist keine Naturkatastrophe. Vielmehr verfügen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft über einen Handlungsspielraum, um das Ausmass des Temperaturanstiegs durch eine weltweite Stabilisierung der Treibhausgase in der Atmosphäre zu begrenzen. Dazu braucht es Abkommen auf internationaler Ebene, die auch im Kanton Bern umzusetzen sind. Wir müssen lernen, Energie und Ressourcen viel effizienter einzusetzen.

Klimafachleute argumentieren, es sei entscheidend, den Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre auf maximal 0,44 Promille zu begrenzen. Damit liesse sich eine unkontrollierte Entwicklung des Weltklimas durch eine rasche Erwärmung mit gravierenden Folgen noch verhindern. Derzeit steigt die CO₂-Konzentration der Luft jährlich um 0,002 Promille an. Beim gegenwärtigen Ausgangsniveau von 0,38 Promille – und ohne weitere Zunahme der globalen Kohlendioxid-Emissionen – würde es bis zum Erreichen dieser kritischen Marke folglich etwa 30 Jahre dauern. Solange bleibt der Staatengemeinschaft höchstens noch Zeit, um den Ausstoss von Treibhausgasen in einem ersten Schritt zu stabilisieren und danach markant um mindestens 50 bis 70 Prozent zu reduzieren. Angesichts des weiterhin steigenden Weltenergieverbrauchs erfordert bereits eine Stabilisierung beträchtliche Anstrengungen.

Warnzeichen rund um den Globus

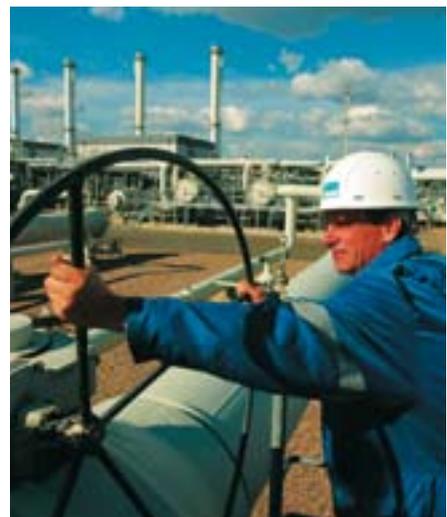
Ohne eine rasche Senkung der Treibhausgase werden sich die Ozeane weiter er-

wärmen. Wirbelstürme dürften zunehmen, die polaren Eiskappen schmelzen ab, der Meeresspiegel steigt, und Millionen von Menschen in tief liegenden Küstengebieten droht der Verlust ihrer Lebensgrundlage. Die Hurrikansaison 2005 mit dreistelligen Milliarden Schäden im Süden der USA – und der weitgehenden Zerstörung von New Orleans – lassen erahnen, welche Risiken eine weitere rasche Erwärmung der Atmosphäre mit sich bringt.

Die im Rahmen der UNO-Klimakonvention bisher getroffenen Gegenmassnahmen (vgl. Kasten) zielen zwar in die richtige Richtung, greifen aber gemessen am Ausmass des Klimaproblems eindeutig zu kurz.

Industrielländer in der Verantwortung

In 30 Jahren werden auf der Erde rund acht Milliarden Menschen leben, die alle ihre legitimen Grundbedürfnisse befriedigen wollen. Die Internationale Energieagentur IEA rechnet denn auch mit einem stark wachsenden Weltenergieverbrauch, der bis 2030 um zwei Drittel ansteigen soll. Weil der Mehrbedarf vor allem mit



Auch die Erdgasnutzung heizt der Atmosphäre ein.

Erdöl, Gas und Kohle gedeckt werde, erwartet die IEA innerhalb der nächsten drei Jahrzehnte eine Zunahme der globalen CO₂-Emissionen um 70 Prozent.

Die prognostizierte Fehlentwicklung steht in krassem Widerspruch zu den Anforderungen des Klimaschutzes. Um sie abzuwenden, sind primär die Industrieländer gefordert. Während zwei Jahrhunderten dienten ihnen fossile Energieträger als wichtigste Triebfeder des industriellen Fortschritts und wirtschaftlichen Wachstums. Auf Grund ihrer historischen Verantwortung als Hauptverursacher des Treibhauseffekts müssen sie nun ein Wohlstandsmodell entwickeln, das mit einem Bruchteil der heute verschwendeten Ressourcen auskommt. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass den Entwicklungs- und Schwellenländern beim Aufbau ihrer Wirtschaft ein Nachholbedarf zusteht.

Die Hausaufgaben im Kanton Bern

1995 beliefen sich die CO₂-Emissionen im Kanton Bern auf rund 5,2 Mio. Tonnen. Damit tragen die bernische Wirtschaft und die hier lebenden Menschen ungefähr 0,2 Promille zum weltweiten CO₂-Ausstoss bei. Das mag auf den ersten Blick wenig sein, doch der Handlungsbedarf zur Reduktion der Treibhausgase ergibt sich aus dem deutlich zu hohen Ausstoss pro Person, der im Bernbiet mit jährlich rund 5500 Kilo Kohlendioxid fast dreimal so hoch liegt wie das verträgliche Mass bei einer weltweit ausgeglichenen Verteilung. Die bis ins Jahr 2010 erforderliche Senkung um jährlich 0,5 Tonnen pro Person oder insgesamt 500 000 Tonnen CO₂ als kantonaler Beitrag zur Erfüllung des Kyoto-Protokolls kann also nur ein erster Schritt sein.

Absehbares Ende des Erdölzeitalters

Doch auch das Ziel einer weitergehenden Reduktion der Treibhausgase um 50 bis 70 Prozent lässt sich in den meisten Anwendungsbereichen bereits mit den heute verfügbaren Technologien ohne wesentliche Komforteinbussen erreichen. Voraussetzung dazu ist ein effizienterer Einsatz von Energie und Ressourcen. Weil in der Schweiz über 85 Prozent der Treibhausgas-Emissionen durch den Verbrauch fossiler Brenn- und Treibstoffe entstehen, bedeuten Verbesserungen und Einsparungen im Energiesektor stets auch Fortschritte in der Klimapolitik. Am dringendsten sind Massnahmen beim motorisierten Verkehr sowie im Gebäudebereich, wo viel Heizenergie – durch mangelndes Wissen und Sorglosigkeit – unnötig verpufft. Die Chancen für klimaverträglichere Technologien, Produkte und Dienstleistungen standen noch nie so gut wie heute. Denn bedingt durch den starken Anstieg der Erdölpreise in den letzten Jahren zah-



Der grösste Nachholbedarf zur Reduktion der Treibhausgase besteht beim motorisierten Verkehr.

len sich Investitionen in erneuerbare Energien und Sparmassnahmen rascher aus. Das Erdölzeitalter neigt sich ohnehin dem Ende zu, weil die mit relativ geringem Aufwand zu erschliessenden Vorräte in einigen Jahrzehnten praktisch erschöpft sein werden. Erdölprodukte gehen dadurch zwar nicht aus, dürften sich aber auf



Grund der zunehmenden Knappheit – und bedingt durch die höheren Förderkosten – weiter verteuern. Der Anpassungsprozess wird umso einschneidender sein, je länger wir mit der Umstellung zuwarten.

Ein Anfang ist gemacht

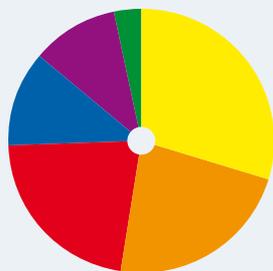
1992 hat sich die internationale Staatengemeinschaft am Erdgipfel in Rio de Janeiro auf ein Konzept zur nachhaltigen Entwicklung geeinigt und dabei unter anderem auch die Klimakonvention verabschiedet. Das UNO-Abkommen verfolgt das Hauptziel, die Konzentrationen der Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, das eine gefährliche Störung des Klimasystems durch den Menschen verhindert.

Das vor diesem Hintergrund im Februar 2005 in Kraft getretene Kyoto-Protokoll enthält erstmals verbindliche Beschlüsse, welche die Vertragsstaaten bis 2010 zu einer Reduktion ihrer Emissionen um insgesamt 5 Prozent gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 verpflichten. Erfasst werden Kohlendioxid, Methan, Lachgas und synthetische Treibhausgase wie Fluorkohlenwasserstoffe. Die Schweiz muss ihren Ausstoss um 8 Prozent senken. Sie ver-

folgt dieses Ziel mit dem CO₂-Gesetz, das eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 10 Prozent vorsieht, während der Ausstoss der übrigen Treibhausgase stabil bleiben soll.

Das Ziel der Klimakonvention ist nur zu erreichen, wenn in Zukunft alle wichtigen Verursacher mitmachen. Neben grossen Industrieländern wie den USA und Australien, die das Kyoto-Protokoll bislang nicht unterzeichnet haben, braucht es also auch die Beteiligung boomender Schwellenländer wie China und Indien. Zudem sind die Reduktionsvorgaben drastisch zu verschärfen. Die natürlichen Ökosysteme können nämlich nur etwa die Hälfte des heutigen CO₂-Ausstosses binden. Soll sich dieses wichtigste Treibhausgas in der Atmosphäre nicht weiter anreichern, müssen die Emissionen folglich mindestens halbiert werden.

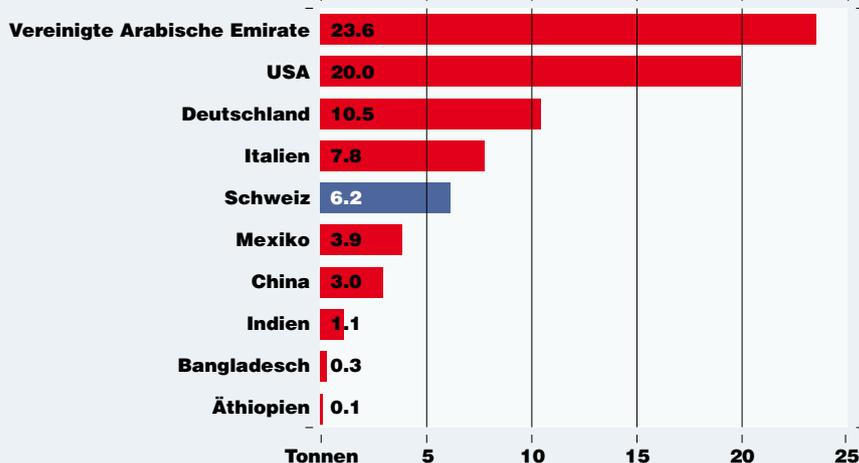
Treibhausgase nach Verursachern



■ Verkehr: 29,9%
■ Haushalte: 22,6%
■ Industrie: 22,0%
■ Landwirtschaft: 11,7%
■ Dienstleistungen: 10,5%
■ Abfallentsorgung: 3,2%

Emissionsanteile der Treibhausgase im Inland nach Verursachergруппen im Jahr 2003.

CO₂-Ausstoss pro Kopf im internationalen Vergleich



Die Schweiz importiert viele energieintensive Fertigprodukte. Berücksichtigt man auch die dafür im Ausland verursachten Emissionen, steigt der inländische CO₂-Ausstoss pro Person auf gut 10 Tonnen.

Eine neue Qualität des Wohlstands

Energieeffizienz mit Komfortgewinn dank dem Minergie-Standard: Im Gebäudebereich liegt ein Schlüssel zu einer deutlichen Reduktion der Treibhausgase.

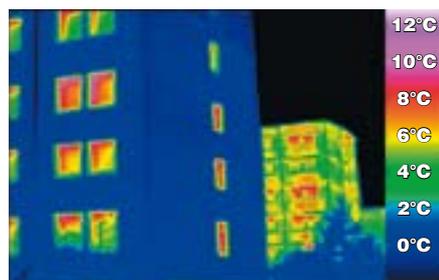
Im Strassenverkehr sowie beim Heizen und Kühlen der Gebäude entweichen in der Schweiz am meisten Treibhausgase. Deshalb begünstigt der Kanton Bern energieeffiziente und ressourcenschonende Technologien – wie etwa den Minergie-Standard beim Bauen. Massnahmen zum Schutz des Klimas fördern nicht nur die Innovation und stärken dadurch die Wirtschaft, sondern ermöglichen uns auch eine neue Qualität des Wohlstands.

Wer in einem Minergie-Gebäude wohnt oder arbeitet, erlebt eine neue Qualität des Komforts. Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind besser ausgeglichen als in einem konventionellen Bau, und die Raumluft ist dank der geringeren Schadstoffkonzentration gesünder. Die Verbesserung der Lebensqualität geht mit einer deutlichen Senkung der Umweltbelastung einher. Denn der Gesamtenergieverbrauch für Raumheizung, Kühlung und Warmwasser beträgt im Vergleich zu einem durchschnittlichen Neubau lediglich rund ein Drittel. Statt umgerechnet 1200 Liter Heizöl pro Person in herkömmlichen Wohnbauten sind in einem Haus nach dem Minergie-P-Standard für den gleichen Zweck jährlich nur noch 300 bis 450 Liter erforderlich.

Ein Schlüssel liegt im Bausektor

Unter Berücksichtigung des gesamten Energieaufwands – von der Produktion der Baumaterialien bis zum Betrieb eines Hauses – geht im Inland gegenwärtig rund die Hälfte des Bedarfs an nicht er-

neuerbaren Energien auf das Konto des Gebäudesektors. Auf Grund der langen Lebensdauer von Wohn- und Bürobauten stellen die heutigen Bauinvestitionen somit die Weichen für den Energieverbrauch der kommenden Jahrzehnte. Im Baubereich liegt denn auch ein Schlüssel zu einer markanten Reduktion der Treibhausgase ohne jeglichen Komfortverlust. Eine bessere Wärmedämmung, die gezielte Ausnutzung des Sonnenlichts, Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung sowie die Nutzung von erneuerbaren Energien – so zum Beispiel für die Warmwasserauf-



Unterschiedliche Wärmeverluste bei einem gedämmten Wohnhaus (vorne) und bei einem schlecht isolierten Gebäude.

bereitung – dienen aber nicht nur dem Klimaschutz. Gleichzeitig entlasten sie die Umgebungsluft von gesundheitsschädigenden Schadstoffen wie Feinstaub und Stickoxiden und schützen die Innenräume vor Lärm, Staub und Pollen. Damit erbringen sie auch vor Ort einen wichtigen Nutzen für Mensch und Umwelt.

Mobilität mit geringerem CO₂-Ausstoss

Auf Erdgas umgerüstete Autos emittieren schon heute 30 Prozent weniger Kohlendioxid als gleich motorisierte Benzinfahrzeuge. Das Einsparpotenzial ist aber weit grösser, wie das Beispiel eines optimierten Wagens mit einem Treibstoffverbrauch von 3 Litern für 100 Kilometer beweist. Leichtere Autos, Neuerungen im Bereich Antriebstechnik sowie ein verminderter Roll- und Luftwiderstand können zusätzliche Fortschritte bringen und den Energiebedarf des Verkehrs dereinst auf einen Viertel des heutigen Verbrauchs reduzieren. In Kombination mit neuen Mobilitätskonzepten wie Car-Sharing und einem weiteren massvollen Ausbau des klimaverträglicheren öffentlichen Verkehrs (öV) garantieren sie auch in Zukunft ein umfassendes Mobilitätsangebot.

Die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft

Technologiesprünge dank energieeffizienten Gebäuden, Fahrzeugen und Geräten sind Meilensteine auf dem Weg der Schweiz zur 2000-Watt-Gesellschaft. So viel Leistung benötigt eine Person im globalen Durchschnitt über ein ganzes Jahr.



Solarstrom vom Dach des neuen Wankdorf-Stadions in Bern: Erneuerbare Energien haben Zukunft.

Im Inland entspricht dies dem Verbrauch von 1960. Seither ist der Konsum jedoch auf 5000 Watt angestiegen. Die Forschungsanstalten der ETH haben eine Vision entwickelt, um den Energiekonsum ohne Wachstumseinbußen und Komfortverlust schrittweise wieder auf das damalige Niveau zu senken. Im Sinn einer Zwischenetappe erscheint eine Reduktion auf 4000 Watt bis zum Jahr 2035 als sinnvoll. Heute entfallen rund 60 Prozent des Bedarfs oder 3000 Watt auf fossile Brennstoffe und Treibstoffe. Das ETH-Modell peilt im Lauf der Jahrzehnte eine Senkung auf 500 Watt an, was pro Person noch einem jährlichen CO₂-Ausstoss von 1000 Kilo entspricht. Im Gegenzug sollen erneuerbare Energien – wie Wasserkraft, Holz, Sonnenlicht, Erdwärme, Windkraft, Biogas oder Abwärme aus Abwasser – dereinst drei Viertel des Bedarfs decken.

Ressourceneffizienz als wirtschaftliche Chance

Gegenwärtig ist die Schweiz noch weit von diesen Zielen entfernt. So hat etwa der Verbrauch an fossilen Brennstoffen und Treibstoffen zwischen 1990 und 2000 um fast 9 Prozent zugenommen. Die angestrebte Energiewende erfordert denn auch eine konsequente Anwendung von energie- und ressourceneffizienten Technologien sowie eine entsprechende An-

passung der Infrastruktur. Erfolgt sie im Rahmen der üblichen Erneuerungszyklen von Gebäuden, Anlagen, Fahrzeugen, langlebigen Geräten und Investitionsgütern, sind die Kosten tragbar. Staatliche Anreize zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Stärkung erneuerbarer Energien, wie sie der Kanton Bern kennt, verhelfen Innovationen zum Durchbruch und stärken damit die Konkurrenzfähigkeit der bernischen Wirtschaft.

Klimaschutz als Querschnittsaufgabe

Gefordert ist auch die Politik. Weil die Treibhausgase aus einer Vielzahl von Quellen stammen, verlangt der Klimaschutz eine ganzheitliche Optik und somit auch einen breiten Mix von Massnahmen zur Reduktion der Emissionen. Dies gilt zum Beispiel für kantonale Politikbereiche wie Raum- und Verkehrsplanung, Wirtschaftsförderung, Bauvorschriften, Luftreinhaltung, Forstwesen oder die Landwirtschaftspolitik. Hier sind die Teilziele im Interesse einer nachhaltigen Entwicklung möglichst so aufeinander abzustimmen, dass – neben der Energiepolitik – alle Bereiche ihren Anteil zu einer effizienteren Energie- und Ressourcennutzung beitragen. In diese Richtung zielen etwa

Bemühungen, die Siedlungsentwicklung mit raumplanerischen Mitteln auf zentrale Standorte zu konzentrieren, die durch den öffentlichen Verkehr optimal erschlossen sind. Auch das Konzept der wirtschaftlichen Entwicklungsschwerpunkte orientiert sich weitgehend an diesem Grundsatz. Mit der Förderung des öV sowie der Fussgängerinnen und Radfahrer leistet der Kanton zudem einen Beitrag zu einer klimaverträglichen Mobilität.



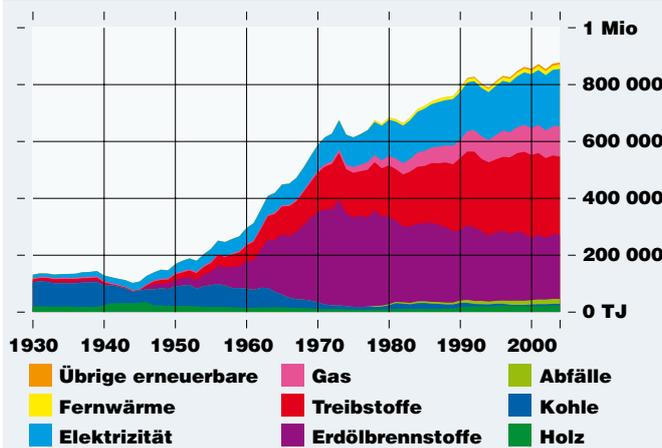
Auch das bodennahe Ausbringen des Düngers entlastet die Atmosphäre von Treibhausgasen.

Es braucht auch Anpassungsstrategien

Weil die Treibhausgase relativ lange in der Atmosphäre verweilen, wird die globale Erwärmung in den nächsten Jahrzehnten weiter zunehmen. Neben Massnahmen zur Senkung der Emissionen, die einen allzu raschen Temperaturanstieg noch verhindern können, braucht es deshalb auch Anpassungsstrategien. Dies gilt primär für den Umgang mit Naturgefahren. Hier geht es darum, in besonders gefährdeten Gebieten auf bauliche Nutzungen zu verzichten und Bauwerke zum Schutz von Siedlungen und wichtigen Infrastrukturanlagen stärker so auszurichten, dass eine Überlastung

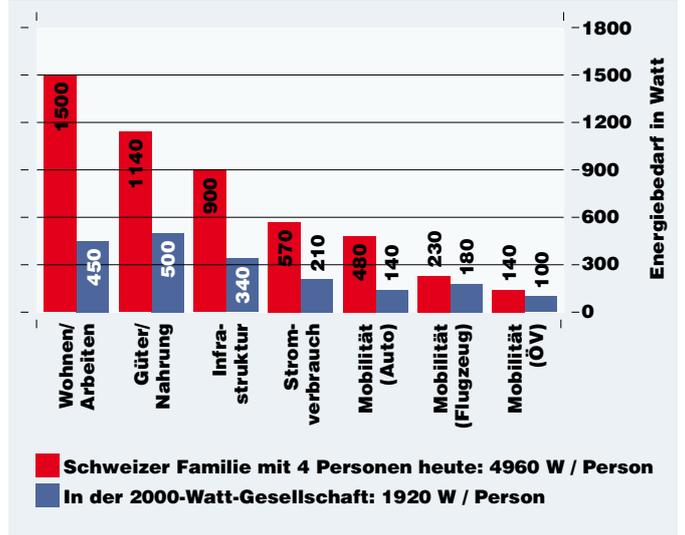
bei Extremereignissen ohne katastrophale Folgen möglich ist. So sind beispielsweise für seltene Hochwasser kontrollierte Überflutungskorridore vorzusehen. Kleine Wasserversorgungen, die einseitig von oberflächennahen Quellen abhängen, sollten sich im Interesse der Versorgungssicherheit grösseren Verbänden anschliessen, da längere Trockenphasen zunehmen werden. Und für tiefer gelegene Skigebiete sind neue Angebote zu entwickeln, welche die Ausfälle im Wintertourismus als Folge der Schneearmut kompensieren können.

Energieverbrauch in der Schweiz



Endverbrauch nach Energieträgern von 1930 bis 2004: Die Energiewende ist noch nicht in Sicht.

Energieverbrauch heute und in der 2000-Watt-Gesellschaft



**Schweizer Familie mit 4 Personen heute: 4960 W / Person
In der 2000-Watt-Gesellschaft: 1920 W / Person**



Links

www.proclim.ch

Wissenschaftlich fundiert

Das Klima-Portal des wissenschaftlichen Forums ProClim beleuchtet die Hintergründe der Klimaerwärmung und zeigt konkret auf, wie sich der Treibhauseffekt weltweit und in der Schweiz auswirkt.

www.umwelt-schweiz.ch/klima

Nationale Klimapolitik

Was tut die Schweiz für den Klimaschutz, wie ändert sich das Klima, und wer emittiert hier zu Lande wie viel Treibhausgase? Das Bundesamt für Umwelt liefert dazu fundierte Antworten.

www.ipcc.ch

Fachrat der UNO für Klimafragen

Klimafachleute aus aller Welt beurteilen im Auftrag der UNO die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Klimaerwärmung. Ihre Berichte dienen der Staatengemeinschaft als Grundlage zum Handeln.

www.novatlantis.ch

Zukunftsfähige Lösungen

Die Forschungsanstalten der ETH präsentieren zukunftsfähige Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung der schweizerischen Gesellschaft. Die Homepage stellt auch das wegweisende Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft vor.

www.ecospeed.ch >

Produkte > ECO₂-Privat

Der persönliche CO₂-Ausstoss

Wie viel Kohlendioxid-Emissionen verursacht der persönliche Lebensstil? Der ECO₂-Rechner kennt nach Beantwortung einiger Fragen im Internet die Antwort und zeigt auch auf, wie man den eigenen CO₂-Ausstoss reduzieren kann.

www.topten.ch

Energieeffiziente Produkte

Die Website erleichtert die Suche nach energieeffizienten und klimaschonenden Produkten. Ob Auto, Computer, TV-Gerät oder Kühlschrank – hier erfährt man alles über die besten Angebote für Anwendungsbereiche wie Beleuchtung, Büro, Haushalt und Mobilität.

Impressum

Herausgeber:

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern BVE;
Amt für Umweltkoordination und Energie AUE, Reiterstrasse 11, 3011 Bern

Fachliche Begleitung und Recherchen:

Daniel Felder, Daniel Klooz, Flavio Turolla, AUE

Konzept, Text und Produktion:

Beat Jordi, Biel

Visuelle Gestaltung und Layout:

Beat Trummer, Biel

Redaktionsschluss: 20. März 2006

Copyright:

Der Nachdruck der Texte mit Quellenangabe und Belegexemplar an den Herausgeber ist erwünscht.

Internet:

Die Broschüre „Herausforderung Klimawandel“ ist im PDF-Format auf der Internetseite des AUE verfügbar:

www.bve.be.ch/ae

> **Umweltschutz** > **Umwelthemen**
> **Klimaschutz**

Bildnachweis:

Amtsstellen des Kantons Bern:
B. Baumann, WWA, Bern: 1, 8 u., 11 o.; KAWA, Abt. Naturgefahren, Interlaken: 3 u. l., 15 o.; M. Zeh, GSA, GBL, Bern: 4 o.; U. Vogt, KAWA, Waldabteilung 2, Spiez: 5, 15 u. l.; M. Andriani, GSA, Bern: 6 u., 19 r.; Kantonspolizei, Bern: 8 o.; H. Vogel, GSA, Bern: 14 u.; Weitere: A. Blatter, Münsingen: 2; M. Maisch, Glaziologische Kommission: 3 o. l., 4 u.; BWG, Biel: 3 o. m., 12 o., 12 m.; B. Jordi, Biel: 3 u. m., 10 o., 14 o., 15 u. r., 20; Suisse Eole, Bubendorf: 3 o. r.; MINERGIE, Bern: 3 u. r., 18 o.; Medienstelle NFS Klima, Bern: 6 o., 7 u., 15 m. r.; www.bigfoto.com: 6 m., 7 o., 10 u. r., 11 u., 13 o.; H.R. Keusen, Geotest AG, Zollikofen: 9, 10 u. l.; BAFU, Bern: 12 u.; P. Hermann, Neuhausen: 13 u.; B. Trummer, Biel: 16 o., 17; Wingas GmbH, Kassel: 16 u.; VSG, Zürich: 18 u.; BKW FMB AG, Bern: 19 l.

Grafiknachweis:

VAW, ETH, Zürich: 5 l., 5 o. r.; ProClim, Bern: 5 u. r.; BAFU, Bern: 7, 13, 17 l.; KAWA, Abt. Naturgefahren, Interlaken: 9 o.; H. Tschopp, WWA, Bern: 9 u. (Angaben: BAG, Bern), 11 (Angaben: NFP 31); CAIT, World Resources Institute, Washington DC: 17 r.; BFE, Bern: 19 l.; novatlantis, Zürich: 19 r. Kartenausschnitte © Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA067732).