

Magazin des Bundesumweltministeriums

Klimawandel in Deutschland

Anpassung ist notwendig

Das Klima ändert sich - die Zukunft hat begonnen
Heiße Vorhersagen

Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei
Hirse statt Kartoffeln?

Herausforderungen an das Gesundheitssystem
Tigermücken und Hitzewellen

Küsten, Meere, Flüsse im Klimawandel
Mehr tun als Deiche bauen

Tourismus in Zeiten des Klimawandels
Ski und Rodel: mau



Vorbemerkung

Anpassung an den Klimawandel – das klingt sperrig, und manche vermuten dahinter gar ein Vorgehen, das dem Klimaschutz entgegensteht. Als könnten wir uns aussuchen, ob wir das eine tun und das andere lassen. Doch Klimapolitik muss immer auf zwei Säulen stehen: Sie muss alles tun, um den Klimawandel zu bekämpfen und in seinen Folgen zu begrenzen. Sie muss aber auch Risiken erkennen und sich schon jetzt auf unvermeidbare Folgen vorbereiten. Denn die bereits vorhandene Kohlendioxid-Last in unserer Atmosphäre wird die Erde weiter aufheizen, selbst wenn morgen alle Emissionen gestoppt würden. Das Klima ändert sich schon heute weltweit. Jede abwartende Haltung und jedes Wunschdenken – es wird schon nicht so schlimm kommen – ist angesichts der weitreichenden Konsequenzen unverantwortlich.

Es ist deshalb höchste Zeit, sich intensiver mit den Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland zu befassen. Wir müssen uns heute anpassen, um morgen nicht von seinen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Folgen überrollt zu werden. Wer rechtzeitig Risiken und Chancen erkennt, wird auch ökonomischen Nutzen ziehen, Arbeitsplätze und Wohlstand schaffen und sichern. Wer zu spät kommt, wird auch diesmal bestraft.

Jetzt besteht noch die Chance, notwendige Anpassungsleistungen gemeinsam abzustimmen. Wir können noch aktiv gestalten, anstatt passiv aus einer Notlage heraus zu reagieren. Fehlendes Detailwissen über mögliche Klimafolgen in der Region ist keine Entschuldigung für unterlassenes Handeln. Die bisherigen Forschungsergebnisse und Klimamodell-Rechnungen, die Abschätzungen, Trends und realen Messungen sprechen eine deutliche Sprache: Vorsorge durch Anpassung ist dringend geboten. Dabei gilt: Je erfolgreicher der Klimaschutz durch Verringerung der Treibhausgase, desto geringer die Kosten der Anpassung.

Deutschland hat sich international verpflichtet, ein Anpassungsprogramm auf den Weg zu bringen. Entsprechend entwickelte die Bundesregierung die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“, beschlossen am 17. Dezember 2008. Darin werden für 15 Handlungsfelder und ausgewählte Regionen die Klimafolgen und Handlungsmöglichkeiten skizziert. Ziel ist es, Risiken für die Bevölkerung, Umwelt und Volkswirtschaft vorzubeugen, aber auch Chancen zu nutzen.

Die Strategie legt den Grundstein für einen Prozess, in dem gemeinsam mit den Bundesländern und vielen gesellschaftlichen Akteuren die Risiken des Klimawandels bewertet, der Handlungsbedarf benannt, Ziele definiert sowie Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Sicher ist: Erfolg versprechend ist dies nur dann, wenn alle wichtigen Akteure mit im Boot sind. 2011 soll der „Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel“ vorliegen.

Das auf europäischer Ebene gemeinsam vereinbarte Ziel, alles zu tun, um die Erderwärmung auf zwei Grad Celsius zu begrenzen, bleibt davon unberührt. Denn selbst bei einem Anstieg von „nur“ zwei Grad werden die Folgen bereits gravierend sein und entsprechende Anpassungsleistungen erfordern. Darauf will das Bundesumweltministerium – auch mit diesem Magazin – aufmerksam machen und gleichzeitig den Dialog beginnen.

Großer Ratschlag mit allen Akteuren

Fichte adieu: Wie sieht der deutsche Wald in 50 Jahren aus? Hirse oder Kartoffel: Welche Gemüsesorten wachsen dann auf den Äckern? Wie reagiert unser Gesundheitssystem auf neue Infektionskrankheiten? Und: Wird die Nordsee zur neuen Adria inklusive Tourismusboom und Thunfisch-Immigranten? Was einen beim ersten Lesen noch schmunzeln lässt, hat einen ernsthaften, manchmal auch bedrohlichen Kern. Der Klimawandel macht um Deutschland keinen Bogen. Seine Auswirkungen werden sich in den kommenden Jahren verstärken, dann muss sich zeigen, ob unser Land vorbereitet ist. Werden wir die Chancen, die sich bieten, auch nutzen? Werden wir die Gefahren erkennen, abwehren und uns rechtzeitig anpassen?

Dass Klimaschutz entschlossenes Handeln verlangt, ist in Deutschland weitgehend Konsens – sofern es die Reduktion von Treibhausgasen angeht. Weniger klar wird die zweite Säule der Klimapolitik gesehen: die Notwendigkeit, uns auf nicht mehr vermeidbare Klimaänderungen vorzubereiten und uns an sie anzupassen. Bis 2011 will die Bundesregierung ihren

„Aktionsplan Anpassung“ auf den Weg bringen – gemeinsam mit Bundesländern und gesellschaftlichen Akteuren. Die Konferenz am 18. Mai 2009 ist eine wichtige Etappe. In Berlin soll ein breiter Dialog mit den Ländern, mit Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, mit Medizinerinnen und Tourismusmanagern, mit Bauern und Winzern geführt werden. Das Bundesumweltministerium versteht sich dabei als Impulsgeber und Moderator für den Anpassungsprozess.

Austausch stärken – Gefahren diskutieren

Vieles ist schon in Gang gekommen. Bauern, Förster und Winzer diskutieren nicht nur übers Klima, sie haben auch Entscheidungen getroffen und Anpassungen eingeleitet. Mediziner und Gesundheitsforscher sind schon lange mit einer veränderten Infektionswelt und neuen Allergenen konfrontiert, die uns die Erwärmung bringt. Da viele Bereiche betroffen sind, müssen wir uns auch fragen: Wie können wir vermeiden, dass das Handeln des einen nicht die Handlungsmöglichkeiten eines anderen einschränkt? Die Konferenz will Gefahren und Chancen diskutie-

ren sowie Unsicherheiten transparent machen: Brauchen wir neue, hitzeresistentere Baumaterialien? Kann die Malaria tatsächlich nach Deutschland vorrücken? Die Konferenz will den Dialog zwischen verschiedenen Akteuren stärken und erste Vorstellungen für einen gemeinsamen Aktionsplan besprechen. Um mit den Kommunen als wichtigen Akteuren vor Ort ins Gespräch zu kommen, veranstaltet das Bundesumweltministerium zudem am 19. Mai ein Werkstattgespräch. Der Klimawandel und seine Folgen müssen mit großem Engagement bekämpft werden. Dazu muss er als Realität anerkannt und in privates, unternehmerisches und behördliches Planen und Handeln einbezogen werden. Mit aller Ernsthaftigkeit und der gebotenen Weitsicht. Die Konferenz will dazu einen Beitrag leisten. Klimaanpassung – das ist auch eine Kommunikationsaufgabe.

Dialog mit der Kultur

Dabei sucht das Bundesumweltministerium auch den Dialog mit der Kultur. So finden begleitend zur Konferenz am 18. und 19. Mai interdisziplinäre „Thementage“ im Berliner Theater Hebbel am Ufer statt. Wie wird der Klimawandel in den Künsten und den Kulturwissenschaften diskutiert und verarbeitet? Zwei Spielstätten des Theaters widmen sich mit Performances, Vorträgen, Lesungen, Filmen und Installationen dieser aktuellen Frage.

Weitere Informationen:

www.bmu.de/42781 (Anpassungsstrategie)
www.bmu.de/43534 (Konferenz)
www.bmu.de/43663 (Kultur)



Das Klima ändert sich – die Zukunft hat schon begonnen

Heiße Vorhersagen

Das Arktiseis schrumpft schneller als erwartet. Der Meeresspiegel steigt. Erhöht der Klimawandel sein Tempo?

Der norwegische Entdecker Roald Amundsen durchfuhr in den Jahren 1903 bis 1906 die Nordwestpassage der Arktis. Wozu der berühmte Polarforscher noch drei Jahre brauchte, das schafften normale, ozeantaugliche Schiffe im Spätsommer 2008 in ganzen vier Tagen. Ohne die Hilfe von Eisbrechern. Schon im Sommer 2007 war die Nordwestpassage erstmals für Schiffe passierbar, ein historisches Ereignis. Die Schiffbarkeit der Arktis offenbart eine dramatische Entwicklung: Die eisbedeckte Fläche am Nordpolarmeer schrumpft schneller, als selbst Pessimisten erwartet haben. Im Sommer 2007 war sie nur noch halb so groß wie in den 1960er-Jahren. Für die Wissenschaft ist der Eisschwund ein weiteres Indiz dafür, dass sich das Klima weltweit verändert. Das Tempo des Klimawandels ist womöglich aber höher als von der Klimaforschung zuletzt vorhergesagt.



Der Weltklimarat IPCC hat mit seinem zuletzt veröffentlichten vierten Bericht eine Fülle wissenschaftlicher Daten und Erkenntnisse vorgelegt, die eindrucksvoll die Faktenlage zur Klimaveränderung untermauern. Viele Millionen Menschen könnten in den nächsten Jahren von Dürren und Wasserknappheit betroffen sein, Wirbelstürme werden stärker, Überflutungen nehmen zu. Und vor allem: Es wird heiß auf der

Erde. Die wichtigsten Trends wie die Zunahme der Temperaturen und der Anstieg des Meeresspiegels sind von den Forschern mit neuen Daten und Modellrechnungen präzisiert worden.

Wintermonate wärmer

Bei den Temperaturen ist das wahrscheinlichste Szenario ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur zwischen 1,8 und 4 Grad Celsius bis zum Ende dieses Jahrhunderts. Bisher hat die gemittelte Oberflächentemperatur der Erde gegenüber vorindustrieller Zeit um 0,8 Grad Celsius zugelegt. Regional ist das bisweilen deutlich mehr. In der Rangfolge der wärmsten Jahre drängeln sich die 1990er- und 2000er-Jahre an der Spitze. So fallen die zehn wärmsten Jahre seit Beginn der systematischen Temperaturaufzeichnungen alle in den Zeitraum ab 1997. In Deutschland hat die mittlere Lufttemperatur seit 1901 um 0,9 Grad zugenommen. Dabei hat sich der Trend zur Erwärmung zuletzt spürbar beschleunigt und ist nun

Zur Orientierung: ein KomPass fürs Klima

Um die Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland fachlich zu unterfüttern, wurde im Umweltbundesamt das „Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung“ (KomPass) gegründet. Diese Einrichtung berät und unterstützt das Bundesumweltministerium bei der nationalen Anpassungsstrategie sowie andere Akteure wie Verwaltungen, Wirtschaft und Umweltverbände. KomPass sichtet die Forschungslandschaft, fasst die Ergebnisse der Klimafolgenforschung zusammen, bewertet diese und bereitet sie für Entscheidungsträger auf. KomPass stellt zudem vielfältige Informationen und Auswertungen aus Anpassungsprojekten bereit. Und es baut das Netzwerk mit Akteuren weiter aus.

Die Anpassung ist längst ein eigener Schwerpunkt in der Klima(folgen)forschung. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung förderte zuletzt mit dem Programm „Klima-zwei“ 19 Forschungsverbände, mit „GLOWA“ wurden verschiedene Projekte zum globalen Wandel des Wasserkreislaufs gefördert. Mit dem kürzlich begonnenen Förderschwerpunkt „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ wird ein stärker auf den Raum und die Regionen bezogener Ansatz für Deutschland verfolgt. Auch andere Bundesministerien – Verkehr, Landwirtschaft, Inneres – sind in ihren Bereichen aktiv in der Anpassungsforschung. Nicht zuletzt forscht das Bundesumweltministerium in den Bereichen biologische Vielfalt, Boden und Wasser.



bei 0,13 Grad Celsius je Dekade angekommen. Vor allem die Wintermonate sind in unserem Land wärmer geworden.

Der Meeresspiegel ist im 20. Jahrhundert im globalen Mittel um 17 Zentimeter gestiegen. Zuletzt legte er um drei Millimeter pro Jahr zu. Ursachen sind die Ausdehnung des Meerwassers durch erhöhte Temperaturen, aber auch

Ostdeutschland, Alpen und Oberrhein besonders anfällig

Der Klimawandel produziert Gewinner und Verlierer. Das gilt mit einigen Einschränkungen auch für Deutschland. Untersuchungen des Umweltbundesamtes zeigen, dass der Oberrheingraben im Südwesten der Republik, die zentralen Teile Ostdeutschlands und die Alpenregion am anfälligsten gegenüber den Folgen des Klimawandels sind. Am Oberrhein machen verstärkte Hochwasser und Hitzeperioden Sorgen, im Osten die Trockenheit. In den Alpen gehen Schnee und Eis zurück, die Temperatur ist seit 1901 um 1,5 Grad gestiegen, fast doppelt so viel wie im Rest der Republik. Am wenigsten ist bislang die Küstenregion an Nord- und Ostsee mit ihrem ausgeglichenen, gemäßigten Klima betroffen. Dort ist allerdings der ansteigende Meeresspiegel alarmierend.

das beschleunigte Schmelzen von Gletschern und Polareis. An der deutschen Küste wird der Meeresspiegel bis Ende dieses Jahrhunderts nach den Ergebnissen regionaler Klimamodelle im Mittel um rund 30 Zentimeter steigen. Zugleich werden extreme Wetterereignisse in unserem Land häufiger und heftiger auftreten. Es wird weniger Frosttage, dafür mehr heiße Tage über 30 Grad und mehr Tropennächte geben. Hitzeperioden und Starkniederschläge nehmen zu – mit deutlichen regionalen Unterschieden. Schon in den vergangenen Jahrzehnten hat der Westen Deutschlands ein deutliches Plus an Niederschlägen verzeichnet, während in Ostdeutschland vor allem der Sommerregen zurückgegangen ist. Brandenburg ist als niederschlagärmste Region besonders anfällig für Trockenheit und Dürreperioden.

Zugvögel treffen früher ein

Aber auch jenseits von nackten Zahlen, Wasserständen und Temperaturziffern zeigt der Klimawandel sein Gesicht. Langzeitbeobachtungen von Naturschützern belegen, dass die Pflanzen im Frühjahr zeitiger ihr erstes Grün zeigen. Zugvögel treffen früher ein und ziehen später oder überhaupt nicht mehr gen Süden. Verbreitungsgebiete von Kälte liebenden Pflanzen und Tieren verschieben sich nach Norden und in kühlere Höhenlagen. In der Nordsee gehen



den Meeressforschern bei ihren Probefängen immer häufiger mediterrane Arten wie Sardellen und Sardinen ins Netz. Und der Kabeljau verzieht sich Richtung Island.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind dank der immer präziseren Klimamodellrechnungen und der Klimafolgenforschung heute sehr viel besser abzuschätzen. Ganz verhindern können wir die Folgen nicht mehr. Selbst wenn es der Weltgemeinschaft gelänge, den Ausstoß ihrer Klimagase bis zur Jahrhundertmitte erfolgreich zu reduzieren, kann der Klimatrend nicht abrupt gestoppt oder gar umgekehrt werden. Deshalb kommt es jetzt darauf an, den Klimaschutz zu stärken, aber gleichzeitig die Risiken zu erkennen. Andreas Troge, der Präsident des Umweltbundesamtes, hat es so formuliert: „Wir müssen wissen, was uns erwartet. Nur dann können wir uns optimal und zu vertretbaren Kosten an den Klimawandel anpassen.“

Weitere Informationen:

www.bmu.de/39274 (Klimaschutz)
www.anpassung.net
www.bsh.de
www.klimzug.de
www.klimazwei.de
www.bmvbs.de/kliwas.de

Hirse statt Kartoffeln?



Der Klimawandel könnte nicht nur neue Sorten und andere Pflanzen auf den Acker bringen, sondern auch unsere Anbausysteme verändern. In den Wäldern leidet vor allem die Fichte.

Die Land- und Forstwirtschaft ist vom Klimawandel direkt betroffen und steht vor großen Herausforderungen. Der Sektor hat eine Schlüsselstellung: Er muss für unsere Ernährung sorgen, nachwachsende Rohstoffe bereitstellen und ist dabei den klimatischen Bedingungen ausgeliefert. Zugleich verfügt er über große Potenziale, um Kohlendioxid in Pflanzen und Böden zu binden. Jetzt muss er sich durch neue Anbaustrategien an den Wandel des Klimas anpassen. Mitteleuropa befand sich bisher in einer bevorzugten klimatischen Lage mit guter Wasserversorgung und moderaten Temperaturen. Das hat eine hoch produktive Landwirtschaft ermöglicht. Der Klimawandel verändert nun wichtige Einflussgrößen wie Temperatur und Niederschlag. Die Folgen sind weitreichend:

Aussaattermine, Fruchtfolgen, Düngereinsatz, Pflanzenschutz und Pflanzensorten – die gesamte Bewirtschaftung wird sich verändern. Die Auswirkungen des Klimawandels sind dabei sehr komplex, es gibt ebenso erfreuliche wie bedrohliche Tendenzen. Die höhere Kohlendioxid-Konzentration in der Luft sorgt zunächst für eine Düngung der Pflanzen, die Fotosynthese wird unterstützt. Vor allem Weizen, Zuckerrüben und Kartoffeln könnten davon profitieren. Begrenzender Faktor wird dabei meist sein, ob genügend Wasser verfügbar ist. Zu den negativen Folgen gehören zunehmende Wetterextreme. Hagel, Starkregen, Stürme, Hitze- und Dürreperioden sind für die Land- und Forstwirtschaft immer problematisch.

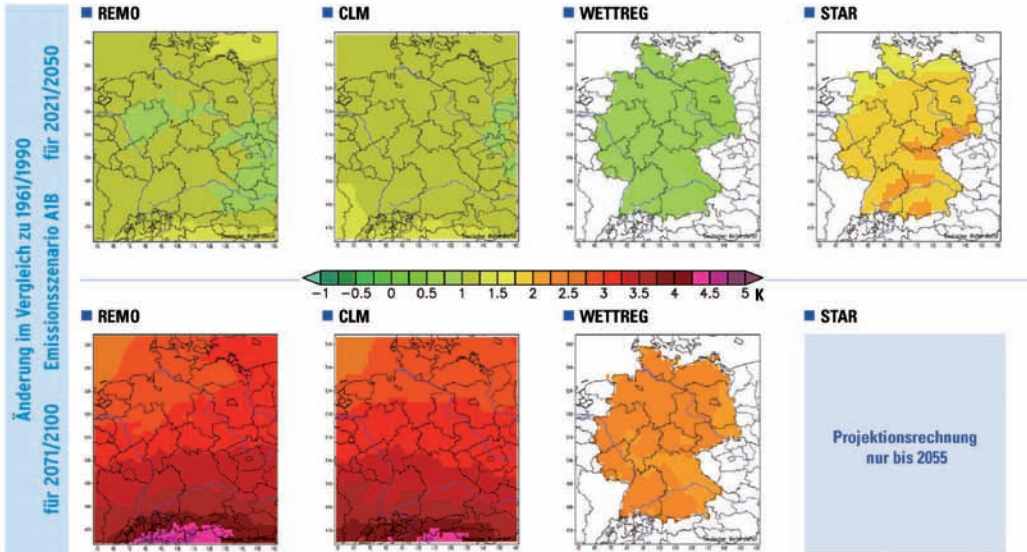
Höhere Temperaturen werden Wärme liebende Pflanzen begünstigen. Soja- und Hirseanbau könnten attraktiv werden, auch

Mais, Obstkulturen, Wein und Ölfrüchte mögen ein warmes Klima. Deutsche Klassiker wie Kartoffeln, Roggen und Hafer bevorzugen kühlere Standorte und könnten langfristig wohl an Bedeutung verlieren. Milde Winter und weniger Frosteinbrüche im Frühjahr sorgen für einen schnelleren Austrieb und eine längere Vegetationsperiode. Da träumt mancher Bauer schon von der zweiten Ernte im Jahreslauf. Steigende Temperaturen beschleunigen aber auch die Zersetzung organischer Substanzen im Boden, wodurch die Fruchtbarkeit zurückgeht.

Trockenstress in Brandenburg

Für Norddeutschland, als kältere und feuchtere Region, dürften die höheren Temperaturen nützlich sein, während es im Süden zu warm werden könnte. Entscheidend wird die Wasserversorgung sein. Wärmere Temperaturen bei

Modellvergleich: Jahresmitteltemperatur



Datenquelle: REMO: MPI-M i.A. des Umweltbundesamtes, 2006 / CLM: MPI-M/MaD i.A. des BMBF, 2007 / WETTREG: Meteo Research i.A. des Umweltbundesamtes, 2006 / STAR: PIK Potsdam, 2007

ausreichenden Niederschlägen erhöhen die Ernteerträge. Der für Deutschland prognostizierte Rückgang an Sommerregen kann dagegen zu Einbußen und Trockenheit führen.

Besonders anfällig dafür ist der Osten unserer Republik. Brandenburg gilt schon jetzt als Trockenkammer Deutschlands mit einem Niederschlag von nur 570 Millimetern im Jahr, das heißt 570 Litern pro Quadratmeter. Bis 2050 wird der Mittelwert nach Prognosen der Klimaforscher auf 450 Millimeter schrumpfen. Der Nordosten, vom Fläming bis zur Niederlausitz, könnte dann sogar unter die kritische 400er-Marke fallen – echter Trockenstress. Sommerliche Trockenperioden könnten aber nicht nur in Brandenburg Beregnungsanlagen und die Speicherung von Vorratswasser erforderlich machen. Bisher hat die deutsche Landwirtschaft zurückhaltend auf den Klimawandel reagiert. Sie kann sich allerdings recht kurzfristig an veränderte Klimabedingungen anpassen. Ein Wechsel der angebauten Pflanzen muss dabei

gut überlegt sein, denn über Jahrzehnte hat ein komplexes Gefüge aus Erträgen, Preisen, Märkten, Bodenbeschaffenheiten und Klima zum Anbau bestimmter Kulturen geführt. Viele Bauern hoffen jetzt auf die Pflanzenzüchtung, die ihnen robustere, besser an Hitze und Trockenphasen angepasste Sorten liefern soll.

Neue Schädlinge und Pflanzenkrankheiten

Mit dem Klimawandel dringen auch Schädlinge und neue Pflanzenkrankheiten in unsere Breiten vor. Schon jetzt ist zu beobachten, dass sich bestimmte Pilzerreger wie Rost breitmachen. Auch der Maiswurzelbohrer scheint nicht mehr aufzuhalten zu sein. Gnitzen, die für die Blauzungkrankheit bei Schafen verantwortlich gemacht werden, nehmen zu.

Gleichzeitig reagieren klimastressierte Pflanzen viel empfindlicher auf Schädlingsbekämpfungsmittel.

In der Land- und Forstwirtschaft müssen alle Anpassungen auch hinsichtlich ihrer Folgen für Klimaschutz und biologische Vielfalt bewertet werden. Vorrangig sollten solche Praktiken und Strategien gefördert werden, die auch der Umwelt nützen. Boden schonende und Wassersparende Anbaumethoden wie etwa Mulchverfahren und pfluglose Bodenbearbeitung sind besonders günstig. Ein erweitertes Spektrum an Nutzpflanzen dient nicht nur der Klimaanpassung, sondern auch der biologischen Vielfalt. Bei der Bewässerung hilft die Tröpfchenmethode, kostbare Ressourcen zu sparen.



Nicht aufzuhalten: der Maiswurzelbohrer



Sardinen und Lammzungen

Hallo Sardine und Sardelle, hallo Lammzunge und Streifenbarbe! Adieu, Herr und Frau Kabeljau! In Nord- und Ostsee gehen den Meeress Forschern bei ihren regelmäßigen Probefängen immer öfter Gäste aus dem Mittelmeer ins Netz, denen es bisher in unseren Breiten zu kalt war. Dafür winken Kälte liebende Arten immer öfter mit der Schwanzflosse und machen sich Richtung Norden davon, wie etwa der Nordsee-Kabeljau. Bis Ende des Jahrhunderts könnte die Wassertemperatur der Nordsee um drei bis vier Grad zulegen. Das sorgt für umfassende biologische Veränderungen – mit ungewissem Ausgang. Neuerdings hat es sich die pazifische Auster bei uns gemütlich gemacht. Sie ist Nutznießer des Wandels, dagegen geht es der Miesmuschel schlecht. Neue Arten kommen als blinde Passagiere im Ballastwasser von Schiffen nach Deutschland. Wenn sie sich hier wohlfühlen und das Rüstzeug zum Überleben haben, werden sie sich ausbreiten. Mit dem Klimawandel könnte die Nordsee artenreicher werden. Aber noch sind die Auswirkungen auf die Fischbestände schwer abzuschätzen. Gerade deshalb sollten reduzierte Fangquoten die Vitalität aller Fischbestände wieder herstellen.

Die Fichte als Klimaopfer?

Die Forstwirtschaft beobachtet den Klimawandel schon seit Jahren, denn gerade der Wald reagiert als „Frühwarnsystem“ sensibel auf Klimaänderungen. In unseren heimischen Wäldern ist die Fichte besonders betroffen, auch weil sie oft außerhalb ihrer natürlichen Standorte angebaut wurde. Sie bevorzugt kühle, feuchte Bedingungen und gilt als wenig hitzebeständig. Ihre Anfälligkeit

gegenüber Borkenkäferbefall und Stürmen kommt hinzu. Die Fichte ist mit einem Anteil von 28 Prozent in unseren Wäldern am stärksten verbreitet und hat eine große wirtschaftliche Bedeutung. Schon jetzt stößt sie aber an klimatische Grenzen, ihr Anbau ist in vielen Regionen nicht mehr wirtschaftlich. Diese Tendenz wird sich noch verstärken. Weniger anfällig ist die Feuchtigkeit liebende Buche. Nur auf sehr trockenen Standorten wird es kritisch für sie. Eiche, Kiefer und die Douglasie, die als potenzieller Einwanderer immer wieder kontrovers diskutiert wird, gelten dagegen als wenig gefährdet.

Waldumbau tut Not

Als mögliche Anpassungsstrategie wird von Klimaforschern und Biologen ein Umbau der Wälder hin zu größerer Vielfalt und Naturnähe vorgeschlagen. Wer strukturreiche Mischbestände im Zuge eines naturnahen Waldbaus begründet, setzt nicht alles auf eine Karte, sondern verteilt das Risiko. Mischwälder sind gegenüber reinen Laub- oder Nadelwäldern deutlich robuster. In einem wärmeren und trockeneren Klima verbessern Laub-Mischwälder die Bilanz des Wasserhaushalts zu Gunsten der Grundwasserbildung. Sie verlieren im Vergleich mit Nadelwäldern auch weniger Wasser durch Verdunstung. Bei der Auswahl der Bäume sollten Arten bevorzugt werden, die mit den künftigen Bedingungen am besten zurechtkommen.

Gäste aus dem Mittelmeer: Streifenbarben

Durch die Klimaänderung hat sich die Vegetationszeit der Wälder in den letzten Jahrzehnten bereits deutlich verlängert. Die vorhergesagten milderen Winter mit weniger Schnee und Frost werden auch die Bedingungen für Schädlinge wie Pilze, Borkenkäfer und andere Insekten verbessern. Und wärmere Sommer mit ausgeprägten Hitzewellen vergrößern das Risiko von Trockenstress und Waldbränden: Die erhöhte Waldbrandgefahr mit allmorgentlichen Radiodurchsagen ist vielen Regionen inzwischen aus vergangenen Hitzejahren vertraut. In Ostdeutschland soll das Waldbrandrisiko bis zur Jahrhundertmitte nochmals um 30 Prozent zunehmen. Eine bessere, satellitengestützte Überwachung wäre nützlich, aber auch der Waldumbau kann helfen, weil Mischwälder ein feuchteres Innenklima aufweisen.



Weitere Informationen:

www.anpassung.net – Landwirtschaft – Forstwirtschaft
www.noregret.info (zu „Wasser für die Landwirtschaft“)
www.ices.dk – changing oceans
www.pik-potsdam.de – Landwirtschaft
www.waldwissen.net – Klimawandel

„Auch Bordeauxsorten können bei uns gut ausreifen“



Der Geisenheimer Weinbau-professor Hans Reiner Schultz über Klimawandel und -anpassung in deutschen Anbaugebieten

Herr Prof. Schultz, im deutschen Weinbau werden immer öfter Rebsorten angebaut, die eigentlich in der Region Bordeaux oder an der Rhone zu Hause sind. Sogar italienische und spanische Sorten werden getestet. Geschieht dies aus rein klimatischen Gründen oder geht es auch um Qualität und Experimentierfreude?

Schultz: Es gibt sicher klimatische Gründe dafür, zugleich geht es auch um die Vermarktung. Bordeauxsorten zum Beispiel, die seit einigen Jahren auch von deutschen Winzern angebaut werden, haben eben einen guten Namen.

Und sie werden inzwischen in deutschen Weinbergen regelmäßig reif?

Schultz: Ja, unsere Anbaugebiete haben sich in den letzten 25 Jahren klimatisch stark verändert. Die Temperatursummen, die von April bis Ende September ermittelt werden, sind im Kaiserstuhl oder in der Südpfalz inzwischen so hoch, dass auch Bordeauxsorten wie der Merlot gut ausreifen. Der Klimawandel ist im Weinberg stärker zu spüren als in der übrigen Landwirtschaft, weil die Rebe eine

besonders klimasensible Kultur ist. Unsere Wetterstation in Geisenheim liefert seit 1885 Daten, das ist die längste Zeitreihe in einem Weinbaugebiet. Wenn Sie die analysieren, sehen Sie, dass sich vor allem im August, September und Oktober viel getan hat, also in den für die Reife entscheidenden Monaten. Im August haben wir eine Temperaturzunahme von fast zwei Grad.

Der Trend zu höheren Mostgewichten und schwereren Weinen – ist das auch eine Folge des Klimawandels?

Schultz: Natürlich spielen auch Anbaumethoden und Qualitätsstreben der Winzer eine Rolle. Aber wir haben hier in Geisenheim einen uralten Weinberg, den wir seit 40 Jahren immer gleich bewirtschaften. Wir beobachten gegenüber den 70er-Jahren eine Zunahme der Mostgewichte von fast 20 Oechsle.*

Auf der anderen Seite ist plötzlich „Bewässerung“ ein Thema für deutsche Winzer.

Schultz: Ein wichtiges und schwieriges Thema. Die besondere Gefahr bei uns sind überraschende Gewitter, wenn sie nach der Bewässerung auftreten. Plötzlich haben die Wein-

berge zu viel Nässe, da bekommt man schnell Pilzkrankheiten. Eine Bewässerung ist sicher nicht jedes Jahr und an jedem Standort notwendig, aber bei Sandböden und bestimmten Steillagen haben wir häufig Trockenheitsprobleme.

Die beiden wichtigsten deutschen Rebsorten, Riesling und Spätburgunder, mögen es nicht so heiß. Werden sie zu den Verlierern zählen?

Schultz: Schwer zu sagen. Wir kennen die unteren Schwellenwerte dieser beiden Rebsorten, also das Mindestmaß an Wärme und Sonne, das sie brauchen. Aber den Maximalwert kennen wir nicht. Auf jeden Fall wird sich aber der Weintyp stark verändern. Das Hitzejahr 2003 hat uns gezeigt, wohin die Richtung geht. Ich denke, dass der deutsche Weinbau noch einige Jahre von der Klimaentwicklung profitieren wird. Und wir haben natürlich auch Anpassungsstrategien. Durch Laubarbeit, Beschattung und andere Maßnahmen zur Reifverzögerung können wir steuernd eingreifen. Größere Probleme als die Erwärmung wird uns aber die Variabilität des Klimas bringen. Wir werden stärkere Schwankungen haben und massive Regengüsse wie etwa 2006. Das macht mir am meisten Sorgen.

* 20 Oechsle entsprechen im durchgegorenen Wein rund 2,5 Volumenprozent Alkohol.

Prof. Hans Reiner Schultz ist an der Forschungsanstalt Geisenheim Institutsleiter für Weinbau und Rebenzüchtung. Seit Jahren beschäftigt er sich intensiv mit den Folgen des Klimawandels für den Weinbau.

Tigermücken und Hitzewellen

Bisher in Asien zu Hause:
die Tigermücke



Die Veränderung des Klimas bringt neue Erreger und neue Krankheiten nach Europa. Die Hautkrebsrate hat sich seit den 1970er-Jahren vervierfacht. Heftige Lektion des Hitzesommers 2003.

Der „Sahara-Sommer“ 2003 ist unvergessen. Wie eine Glocke lag die Hitze über Mitteleuropa. Die Breisgau-Metropole Freiburg zählte 54 Hitzetage über 30 Grad und war damit wärmer als das nordafrikanische Tunis. In den Cafés saßen leicht bekleidete Menschen und fühlten sich ans Mittelmeer versetzt. Doch Sonne und Hitze förderten nicht nur die mediterrane Stimmung, sie füllten auch die Krankenhäuser. In Europa sind dem brütend heißen Sommer 2003 nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation bis zu 70.000 Menschen zum Opfer gefallen. Um diese Zahl erhöhte sich die Sterblichkeit von Juni bis Septem-

ber in zwölf europäischen Ländern. In Deutschland lag die Sommersterblichkeit 2003 um 7.000 Fälle höher als in durchschnittlichen Sommern. Vor allem Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, der Nieren und Atemwege sowie Stoffwechselstörungen mussten die Ärzte behandeln.

In den nächsten Jahren könnte der Klimawandel immer wieder für vergleichbare Hitzewellen sorgen. Nicht nur Land- und Forstwirtschaft müssen darauf vorbereitet sein, auch das Gesundheitssystem ist gefordert. 400 öffentliche „Kühlzentren“ hat etwa die Stadt New York für die Alten, Schwachen und Mittellosen eingerichtet, als im Sommer 2006 eine

erdrückende Hitzeperiode mit Temperaturen von 35 bis 40 Grad die Stadt aufheizte. Hitzewarnsysteme und Notfallpläne gehören inzwischen auch in Mitteleuropa zur notwendigen Vorsorge. Spezielle Kenntnisse in der Prävention und Therapie von Hitzeschäden müssen dem Personal nicht nur in Krankenhäusern, sondern auch in Altenheimen und Pflegeein-

richtungen vermittelt werden. In Deutschland haben einzelne Bundesländer solche Maßnahmen bereits umgesetzt. Vor allem Hamburg, teilweise auch Berlin haben sich in Sachen Warnsysteme, Notfallpläne und Aufklärung gute Noten verdient. Umfragen von Klimawissenschaftlern in den Gesundheitsressorts der Länder ergaben allerdings Unterschiede bei Risikowahrnehmung und Anpassungsstrategien der einzelnen Länder.

Deutscher Wetterdienst warnt

Seit dem Jahr 2005 warnt auch der Deutsche Wetterdienst bei Überschreitung bestimmter Schwellenwerte der gefühlten Temperatur die Bevölkerung und Behörden. Die müssen sich darauf einstellen, dass es mit steigenden Sommertemperaturen mehr gesundheitlich gefährdete Personen und unter Umständen auch Hitzetote geben wird. In den Wintermonaten wird dagegen die Zahl der Kälteopfer zurückgehen. Dieser positive Trend in der kalten Jahreszeit ist seit den 50er-Jahren zu beobachten.

Noch in den frühen 1990er-Jahren war die Wahrnehmung der Gesundheitsgefahren durch den Klimawandel ziemlich getrübt.



Algentepich auf der Ostsee



Die Wissenschaft konzentrierte sich auf andere Themenfelder. Das änderte sich, als der Weltklimarat 1996 in seinem zweiten Untersuchungsbericht den gesundheitlichen Folgen erstmals ein eigenes Kapitel widmete. In den folgenden Jahren rückte immer mehr ins Bewusstsein, dass ein verändertes Klima nicht nur Natur, Gletscher und Polkappen, Tiere, Pflanzen und Ökosysteme, sondern selbstverständlich auch die menschliche Gesundheit in vielfacher Weise beeinflusst. Häufiger auftretende Wetterextreme wie Hochwasser, Stürme und Dürren können dabei sogar katastrophale Folgen haben.

Im Jahr 2008 hat die Weltgesundheitsorganisation WHO den Weltgesundheitstag ganz dem Thema „Klimawandel und Gesundheit“ gewidmet. Der Einfluss des veränderten Klimas auf die Lebensbedingungen der Menschen sei schon jetzt gewaltig, bilanziert die WHO, alle Gesellschaften seien verwundbar. Wasser, Luft, Nahrungsmittel, Behausungen – die „Grundpfeiler menschlicher Gesundheit werden erschüttert“, erklärte WHO-Generalsekretärin Margaret Chan. Schon jetzt rechnen die Genfer Gesundheitswächter mit jährlich fünf Millionen Erkrankungen und 150.000 Todesfällen durch den Klimawandel. Der begünstigt vor allem die Ausbreitung von Infektionskrankheiten wie Malaria, Denguefieber und Gelbfieber, er verursacht aber auch Missernten und Hunger-epidemien.

FSME-Verbreitungsgebiete in Deutschland

Infektionskrankheiten breiten sich aus

Steigende Durchschnittstemperaturen verbessern die Lebensbedingungen von Überträgern heimischer Infektionskrankheiten wie zum Beispiel Nagern und Zecken. Die Ausbreitung von Krankheitserregern wie Hantaviren, Borrelien und des Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)-Virus wird dadurch begünstigt. Tigermücken waren ursprünglich in Asien beheimatet, aber haben sich inzwischen auch in Europa etabliert. Sie sind Überträger gefährlicher Virus-erkrankungen wie Denguefieber, West-Nil-Fieber oder Chikungunya-Fieber. Sandmücken, die die in Deutschland bisher nicht heimische Infektionskrankheit Leishmaniose übertragen, sind in den letzten Jahren im oberen Rheintal wiederholt nachgewiesen worden. Vor diesem Hintergrund werden der Ausbau der medizinischen Forschung und ein intensives Monitoring der klimabedingten Ausbreitung von Krankheitserregern immer wichtiger.

Ansteigende Temperaturen wirken sich aber auch auf die Sicherheit

und Haltbarkeit von Lebensmitteln aus. Infektionen mit Salmonellen und anderen Erregern aus verdorbenen Nahrungsmitteln zählen zu den häufigsten Infektionskrankheiten. Durch bewussten Umgang mit verderblichen Lebensmitteln kann jede Bürgerin und jeder Bürger selbst zum Schutz der eigenen Gesundheit beitragen.

Sonne und Wärme sind für viele Menschen Inbegriff sommerlicher Freuden. Zur Kehrseite gehören zunehmende Hautkrebs-Erkrankungen, die sich in Deutschland seit den 70er-Jahren vervierfacht haben. Auch hier ist einfache Abhilfe möglich: direkte Sonne weitgehend meiden oder nicht ungeschützt in die Sonne gehen. Starke Ozonbelastungen sind eine weitere Konsequenz hoher Temperaturen. Sie können zu Allergien und Reizungen der Atemwege führen. Badeverbote sind zuweilen angesagt, wenn verstärkt Blaualgen in Badegewässern auftreten. Auslöser dafür sind hohe Temperaturen in Verbindung mit nährstoffbelasteten Gewässern. Nicht zuletzt können sich mit eingeschleppten Pflanzen auch neue Allergene breit machen. Die Gesundheitsvorsorge, die Infektionsüberwachung und epidemiologische Forschung müssen all diese Herausforderungen ins Visier nehmen.

Weitere Informationen:

www.bmu.de/41142
www.anpassung.net – Gesundheit
www.rki.de – Klimawandel
www.who.org – climate change
www.uba.de – Publikationen – „Klimawandel in Deutschland“ eingeben, Gesundheitskapitel ab Seite 122



Mehr tun als Deiche bauen



Der Meeresspiegel steigt schneller an als erwartet, der Küstenschutz muss die richtige Antwort auf diese Herausforderung geben.

Den Flüssen Raum geben:
Seitenarm der Oder

Der Bau von Deichen ist zum Synonym für Klimaanpassung geworden. Wo immer von den Gefahren des Klimawandels die Rede ist, sind die Deiche nicht weit. Tatsächlich gehören Sturmfluten und Meeresspiegelanstieg zu den großen Risiken. Der Meeresspiegel steigt sogar schneller als erwartet, die Zunahme hat sich auf drei Millimeter im Jahr beschleunigt. Die Verstärkung der Deiche ist allerdings nur eine Vorsorgemaßnahme von vielen. Vorsorge heißt nämlich auch, die Siedlung und Flächennutzung an gefährdeten Küsten so zu steuern, dass im Fall einer Flut möglichst wenig Sachwerte und vor allem Menschenleben betroffen sind. Stark überflutungsgefährdete Gebiete müssen für Bebauung und sonstige dauerhafte Nutzungen tabu sein. Der kontrollierte Rückzug des Menschen auf sichere Standorte ist im Zweifelsfall die gebotene Strategie.

Um den Schutz der deutschen Küsten zu optimieren, müssen auch natürliche Barrieren verstärkt werden. Dazu zählen die

Ausweitung von Wattflächen und Deichvorland, die im Ernstfall die Wahrscheinlichkeit von Deichbrüchen reduzieren. Weitere Puffer- und Überflutungszonen gehören ebenso zum Schutzprogramm wie Sturmflutsperrwerke. Die zeitgemäße Vorsorge heißt: Erweiterung des linienhaften Küstenschutzes durch einen flächenhaften, das heißt, den anstürmenden Wassermassen Flächen zum „Austoben“ anbieten. Natürlich sind auch verbesserte Evakuierungspläne und Warnsysteme notwendig.

Was die Deiche angeht, ist die Anpassung an den beschleunigten Meeresspiegelanstieg auf der vorhandenen Deichlinie möglich. Um das heutige Schutzniveau langfristig zu halten, müssen die Deiche aber verstärkt und um bis zu 70 Zentimeter erhöht werden. Deichbau erfordert lange Planungszeiten, und er ist teuer. Allein das Bundesland Bremen investiert in den nächsten Jahren 130 Millionen Euro. Auch die Technik bleibt nicht stehen. So testet die Forschung derzeit neue Klebstoffe, die mit

Schotter vermischt ein elastisches Netz als Deichoberfläche bilden. Sehr viel massiver und existenzieller sind unsere niederländischen Nachbarn betroffen, deren Landfläche zu 60 Prozent unterhalb des Meeresspiegels liegt. Dort stellt man sich auf einen Meeresspiegelanstieg von bis zu 130 Zentimetern zum Ende des Jahrhunderts ein: Architekten entwerfen schwimmende Häuser, Schulen und Straßen. Im November 2008 wurde bei einer großen Katastrophenübung bereits der Ernstfall geprobt.

Weltweites Netz von Meeresschutzgebieten

Nicht nur Küsten, auch Meere brauchen Schutz. Erwärmung und Versauerung der Ozeane gefährden die biologische Vielfalt und schwächen die Widerstandskraft von Meeres-Ökosystemen. Weil der Klimastress noch Jahrzehnte andauert, muss alles getan werden, um zusätzliche Schäden zu vermeiden. In der Vergangenheit konzentrierte sich der Meeresschutz vor allem darauf,

Verunreinigungen durch Chemikalien und Öl, Düngerzuflüsse aus der Landwirtschaft und die Verklappung von Abfällen zu verhindern. Heute wird die Einrichtung von Meeresschutzgebieten immer wichtiger, denn bedrohte Arten brauchen Rückzugsgebiete. Deutschland hat in der EU eine Vorreiterrolle bei der Ausweisung von Schutzgebieten und trägt damit engagiert zur Gestaltung eines weltweiten Netzes von Meeresschutzgebieten bei. Sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene existieren umfassende Meeresstrategien. Für Nord- und



Ostsee sieht der Fahrplan vor, sie bis 2020 in einen klar definierten „guten Zustand“ zu bringen.

Versiegelung begrenzen

Eine andere Folge des Klimawandels werden voraussichtlich häufigere Hochwasser-Ereignisse in unseren Flusstälern sein. Die

dramatischen Fluten an Oder (1997) und Elbe (2002) haben unterstrichen, wie notwendig Vorsorge und Anpassung sind. Allein das Elbehochwasser verursachte Schäden in Höhe von elf Milliarden Euro. Den Flüssen mehr Raum geben, heißt die Strategie, wie sie auch im Hochwasserschutzgesetz 2005 vorgegeben ist. Konkret: natürliche Überschwemmungsgebiete frei halten und zurückgewinnen, Deiche zurückverlegen, Gewässer renaturieren, die Bodenverdichtung und Versiegelung begrenzen. Hier sind vor allem Bundesländer und Kommunen sowie Anrainer gefordert. Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und der Deutsche Wetterdienst kooperieren im Projekt „KLIWA“ bei der Analyse von Klimawandel und Hochwassergefahren. Am Rhein haben Industrie- und Handelskammern die Unternehmen über Hochwassergefahren unterrichtet und Ratschläge für Standortsuche und Bautechnik gegeben. Auch die Versicherungsbranche ist aktiv, denn: „Das Schadenspotenzial ist gewaltig, und das Risiko wird oft unterschätzt!“, so die Industrie- und Handelskammer Düsseldorf.

Verkehr und Klimawandel

Gute Zeiten, schlechte Zeiten

Die guten Nachrichten zuerst: Milde Winter mit höheren Temperaturen werden in unserem Land die Zahl der Unfälle durch Eis und Schnee verringern. Auch die Frostschäden an Brücken und Straßen gehen zurück. Der Flugverkehr wird von möglichen Klimaänderungen vermutlich nur am Rande betroffen sein. Für die internationale Schifffahrt eröffnen sich womöglich neue Verkehrsrouten, wenn die arktischen Seewege passierbar werden.

Dem stehen eine Reihe negativer Konsequenzen gegenüber, auf die sich Verkehrsteilnehmer und für Verkehrswege Verantwortliche einstellen müssen: Starkniederschläge zum Beispiel können Überschwemmungen der Straßen, Hangrutschungen und Unterspülungen auslösen und so den Verkehr selbst wie auch Straßen und Bahntrassen gefährden. Welche Behinderungen Stürme auslösen, haben die vergangenen Jahre eindrucksvoll gezeigt: Entwurzelte oder umgeknickte Bäume auf Straßen, Gleisen und Stromleitungen gehörten zu den gefährlichen Hinterlassenschaften der Stürme „Lothar“ oder „Kyrill“.

Aufgeweichter Asphalt und Spurrillen sind bekannte Folgen von Hitzeperioden. Auswirkungen für das Straßennetz sind dennoch beherrschbar: Modifizierte innovative Baustoffe machen den Belag hitzebeständiger, und ergiebige Niederschläge lassen sich durch vergrößerte straßeneigene Entwässerungssysteme ableiten.

Beeinträchtigungen der Binnenschifffahrt ergeben sich, wenn künftig die Pegelstände unserer Flüsse durch Hochwasser- und Trockenheitsphasen stärker und häufiger in die Extrembereiche schwanken sollten. Dies kann zu Ausfällen in der Fracht- und Personenschifffahrt führen. Erforderlich sind Anpassungsstrategien wie neue Schiffstypen mit weniger Tiefgang oder Wellenschlag.



Weitere Informationen:

www.bmu.de/gewaesserschutz
www.bmu.de/meeresumweltschutz
www.kliwa.de
www.ospar.org
www.wbgu.de – Gutachten – Sondergutachten – Zukunft der Meere
www.duesseldorf.ihk.de – Hochwasserschutz
www.anpassung.net – Wasserwirtschaft

Ski und Rodel: mau

Die Tourismusbranche boomt und ist gleichzeitig höchst anfällig für klimatische Veränderungen. Kleine Inseln, Küsten und Wintersportregionen sind besonders gefährdet.

Der Boom des Tourismus gehört zu den auffälligsten Entwicklungen der Moderne. Tourismus ist weltumspannend, seine Wachstumsrate spektakulär. So verzeichnete der internationale Reiseverkehr des Jahres 1970 noch 165 Millionen Ankünfte. 2006 waren es schon 846 Millionen, im Jahr 2020 könnten es 1,6 Milliarden sein. Wohlge-merkt: In dieser Zahl sind Inlandsreisen nicht einmal enthalten.

In Sachen Klimawandel ist der Tourismus gleichzeitig Opfer und Täter. Einerseits ist der Sektor für rund fünf Prozent des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen

verantwortlich, wobei Flugreisen den größten Anteil ausmachen. Andererseits ist diese wirtschaftlich bedeutende Branche besonders heftig von den Auswirkungen eines sich rasant ändernden Klimas betroffen. So gefährdet der Anstieg des Meeresspiegels gerade jene Küstenregionen und Inseln, die von Millionen Menschen besonders gern besucht werden. Und im Winter, wenn es die Massen mit Ski und Pudelmütze in die Berge zieht, fehlt dort immer öfter jene herrliche Zutat, die den Urlaub erst perfekt macht – der Schnee.

Wenn Frau Holle ihren Dienst quittiert

In vielen Wintersportgebieten hat Frau Holle in den vergangenen Jahren ihren Dienst quittiert. Hoteliers und Urlauber warten oft vergeblich auf die weiße Pracht, viele Regionen haben an Attraktivität und Übernachtungszahlen



verloren. Einer Studie der OECD zufolge müssen nahezu alle Ski-gebiete in Deutschland und rund 70 Prozent in Österreich um die Schneesicherheit fürchten – und damit auch ums Geschäft. In den Alpen macht sich der Klimawandel besonders deutlich bemerkbar, die Temperaturkurve steigt steiler als im globalen Durchschnitt. Künftig werden die Niederschläge noch häufiger als Regen fallen.

Schneekanonen und Skihallen sind als Antwort auf den übermächtigen Feind des Klimawandels eher fragwürdig. Die Aufrüstung in einen künstlichen Winter erfordert nämlich einen großen Wasser- und Energieverbrauch bei der Kunstschneeproduktion. Außerdem benötigen auch Schneekanonen Minusgrade. In Bayern wurden in vergangenen Jahren schon bis zu zwölf Prozent der Skipisten künstlich beschneit. Ein Ende des Kunstschneebooms ist nicht abzusehen. Gleichzeitig wächst der Druck zum Bau von Bahnen und Liften in höheren, noch halbwegs schneesicheren Lagen und auf Gletschern. Da können schnell „die Folgen der Klimafolgen-Bewältigung“ zu weiteren Auswirkungen auf besonders empfindliche hochgelegene Naturregionen führen.

Viele Regionen überlegen sich aber auch neue Tourismuskonzepte. Sie versuchen die Winterabhängigkeit zu verringern und



Neue Risiken für Wanderer:
Hangrutsche und Felsstürze



Quallenplage

„Brennende Haut nicht mit Sand abreiben!“ „Kein Trinkwasser draufschütten!“ „Wunde mit Eis kühlen!“ Die Ratschläge für Quallenopfer an der spanischen Mittelmeerküste waren fast so zahlreich wie die Quälgeister im lauwarmen Wasser. Spanien erlebte im Sommer 2006 die heftigste Quallenplage seit Jahrzehnten. Badeverbote mussten ausgesprochen, Warnflaggen gehisst werden. Rote-Kreuz-Helfer mussten dennoch Zigtausende auch deutscher Touristen behandeln, die sich an den Nesseln verbrannt hatten. Ursache der Invasion waren die hohen Wassertemperaturen, zudem war wegen Trockenheit und Dauerhitze aus den Flüssen zu wenig Süßwasser zugeströmt, das die Plagegeister hätte vertreiben können. Klimaforscher sind überzeugt: Quallenbesuche und Algenteppiche nehmen zu, wenn die Meere wärmer werden. Ein Albtraum für Hoteliers und Tourismusmanager.

den „Vier-Jahreszeiten-Tourismus“ anzuschieben. In der „Modellregion Hochschwarzwald“ untersuchen Wissenschaftler jetzt die Innovations- und Lernfähigkeit eines gefährdeten Wintersportgebiets und die Chancen einer Neuausrichtung. Gerade in heißen Sommern könnte die kühlere Bergluft zur wertvollen Ressource werden. Allerdings ist auch der Sommertourismus vom Klimawandel betroffen. In den Alpen bedeuten Hangrutsche und Felsstürze im Bereich des auftauenden Permafrosts neue Risiken für Wanderer.

An den Küsten gehört die Verlängerung der Badesaison zu den positiven Klimafolgen. Höhere Temperaturen und geringere Niederschläge im Sommer erhöhen zudem die Attraktivität heimischer Badeziele. Wenn es in südlichen Regionen noch heißer und trockener wird, kann es durchaus zu einer Verlagerung des Sommertourismus vom Mittel-

meer nach Deutschland kommen. So geht das Potsdam-Institut für Klimaforschung davon aus, dass Deutschland als Reiseland interessanter wird. Schätzungen zufolge könnten 25 bis 30 Prozent mehr Touristen nach Deutschland kommen.

Natur und Tourismus auf Du und Du

Intakte Landschaften und schöne Naturerlebnisse sind bekanntlich das Kapital, das die Touristen anzieht. Wenn Wälder, Gletscher, Berge, Flora und Fauna im Klimawandel ihr vertrautes Gesicht verlieren, ist stets auch der Tourismus tangiert. Eines der eklatantesten Beispiele für das gefährdete Zusammenspiel von Natur und Tourismus sind die Korallenriffe, die von der Erwärmung der Meere stark bedroht sind. Das australische Great-Barrier-Reef wird Jahr für Jahr von über fünf Millionen ausländischer Gäste besucht. Da

Lieben hohe Temperaturen: Feuerquallen



ist es nur konsequent, wenn sich die betroffenen Regionen für den Schutz der Riffe und des Klimas engagieren.

Klar ist aber auch, dass die Tourismusbranche selbst ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten muss. Sanfter Tourismus und klimaneutrale Ferienangebote gehören heute in einigen Urlaubsgebieten schon dazu. Gerade in den durch den Klimawandel stark betroffenen Alpen wächst die Zahl an Vorzeige-Projekten für klimasensiblen Tourismus: vom klimafreundlichen Energieprogramm in St. Moritz bis zu CO₂-Zertifikaten für Urlauber in Arosa.

Verlängerung der Badesaison: Ostseestrand auf Usedom



Weitere Informationen:

www.bmu.de/tourismus
www.viabono.de
www.anpassung.net
www.oecd.org/document/12/0,3343,de_34968570_35008930_37827084_1_1_1,00.html
www.stmoritz.ch/clean-energy-tour-002-011001-de.htm
www.klimatrends.de
www.arosa.ch



Impressum

- Herausgeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Referat Öffentlichkeitsarbeit • 11055 Berlin
E-Mail: service@bmu.bund.de • Internet: www.bmu.de
- Text:** Journalistenbüro Contrapunkt, Berlin
- Redaktion:** Kerstin Hoth, Jürgen Schulz (beide BMU)
- Fachliche Prüfung:** Almut Nagel, Thomas Stratenwerth (beide BMU)
- Gestaltung:** KONZEP TREICH Medienstrategien GmbH, München
Grafik: Sabine Mascolo, München
- Druck:** Stark Druck, Pforzheim
- Abbildungen:** Titelseite: Corbis, Etsa, Ann Lindberg / S. 3: Henrik Sendelbach / S. 4: Mauritius Images / S. 5: Blinkwinkel, Mc Photo (oben) / OKAPIA, Alaska Stock, Randy Brandon (unten) / S. 6: Keystone, Volkmar Schulz / S. 7: Deutscher Wetterdienst (oben) / OKAPIA KG, Germany (unten) / S. 8: Waterframe, Borut Furian (oben) / OKAPIA, Hans Reinhard (unten) / S. 9: Frank Ossenbrink / S. 10: OKAPIA, Natures Images, Photo Researchers (oben) / ddp, SMHI (unten) / S. 11: allesalltag (oben) / Grafik Atelier Riediger (unten) / S. 12: Intro, Peter Himself / S. 13: Bildagentur Hamburg, Rainer Waldkirch (oben) / JOKER, Karl-Heinz Hick (unten) / S. 14: Eisele Photos (oben) / Thomas Böhm (unten) / S. 15: Corbis, Atlantide Phototravel (oben) / Bundesregierung, Reineke (unten) / S. 16: BMU
- Stand:** April 2009
- 1. Auflage:** 2.100.000 Exemplare

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.



BESTELLUNG VON PUBLIKATIONEN:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit (BMU)
Postfach 30 03 61
53183 Bonn
Tel.: 0228 99 305-33 55
Fax: 0228 99 305-33 56
E-Mail: bmu@broschuerenversand.de
Internet: www.bmu.de