

# AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DEUTSCHLAND

HINTERGRÜNDE



  
GERMANWATCH

# AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DEUTSCHLAND

„Mit dem Wort Klimawandel assoziieren viele Menschen Katastrophen auf anderen Kontinenten und vermeintlich wenig einschneidende Veränderungen in Deutschland, wie z. B. die Ausbreitung südlicherer Weinsorten oder die Umstellung der Sportaktivität von Abfahrtski auf Wasserski. Allmählich dämmert es vielen, dass auch hier mehr auf dem Spiel stehen könnte. Die starken Überschwemmungen in Mitteleuropa 2002 waren ein deutliches Warnsignal. Und der Extremsommer 2003 mit mehr als 30.000 Toten – die größte Naturkatastrophe in Europa seit Jahrhunderten – hatte einen Aufwacheffekt zur Folge. [...]“

Das Klima in Deutschland hat sich über die letzten Jahrhunderte als relativ stabil erwiesen. Wir genießen verlässliche Klima- und Wetterverhältnisse und blieben von Extremwettersituationen wie monsunartigen Regenfällen oder Wirbelstürmen, die unser Alltagsleben unterbrechen könnten, weitestgehend verschont. Die durchschnittliche Jahrestemperatur in Deutschland betrug ca. 8,2 °C und die Niederschlagssumme ca. 750 mm pro Jahr. Aufgrund seiner Stabilität, aber auch wegen dieser günstigen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse, bildete das Klima in Deutschland eine solide Basis für die grundlegende Versorgung der Bevölkerung, menschliche Aktivität im Allgemeinen und somit für ein gesichertes Leben. Klimaforscher halten jedoch schon für dieses Jahrhundert besorgniserregende Änderungen des Erdklimas für möglich, die, wie Klimaänderungssignale bereits andeuten, auch Deutschland beeinflussen könnten. Mit welchen Veränderungen wir in Zukunft konkret zu rechnen haben, ist Gegenstand der derzeitigen Klimaforschung. Bislang stand Klima für Stabilität und Wetter für Variabilität. Inzwischen steht auch der Begriff Klima für Wandel; im Bereich des Wetters nehmen die Extremereignisse zu.“ (Schwarz/Harmeling/Bals, 2007).

## DIDAKTISCHE ERLÄUTERUNGEN UND VORSTELLUNG DER METHODE

Die vorliegende Unterrichtseinheit wurde für den Unterricht ab Klasse 9 erarbeitet und basiert zu großen Teilen auf einem von Germanwatch herausgegebenen Hintergrundpapier „Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland“ (Schwarz/Harmeling/Bals, 2007).

Die Materialien sind dem Fach Erdkunde besonders nahe, aber ebenfalls gut in den Sozialwissenschaften einsetzbar. Eine Verknüpfung der beiden Bereiche findet sich schon in den Richtlinien für das Fach Erdkunde: „Bei der Orientierung an der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler wird der Raum als Dimension des menschlichen Lebens in den Mittelpunkt gerückt. Leben auf der Erde ist immer auch Leben im Raum, der zugleich Bedingung und Ausdruck gesellschaftlichen Handelns ist.“ (MSWWF, 1999a, S.5)

Einerseits wird hier auf das Verständnis ökologischer Prinzipien und zukunftsfähiger Maßnahmen, auch im globalen Zusammenhang, hingearbeitet (vgl. MSWWF, 1999a, S. 12). Andererseits sind sozialer

Wandel und sozialer Veränderungswille, als deren Wegbereiter sich diese Unterrichtseinheit versteht, grundlegende gesellschaftliche Sachverhalte, wie sie im sozialwissenschaftlichen Unterricht aller Bundesländer vermittelt werden (sollen).

„Kompetentes Handeln in gegebenen gesellschaftlichen Strukturen und kritisch-selbstreflexives Nachdenken über gesellschaftliche Formungen und die engagiert-verantwortliche Bearbeitung gesellschaftlicher Probleme sollen gefördert werden.“ (MSWWF, 1999b, S. 5)

Aber auch für andere Fächer ist die vorliegende Unterrichtseinheit modifizierbar. Wenn zum Beispiel Biologieunterricht heute Handlungskompetenz und Handlungsbereitschaft für Umwelt- und Naturschutz fördern will, können Teile dieser Arbeitsblätter „Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung“ vorstellen und reflektieren (MSWWF, 1999c, S. 12).

Die Behandlung der Thematik „Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland“ mit diesen Arbeitsblättern kann auch für Fächer wie Philosophie (z. B. „Das Prinzip Verantwortung“), Religion („Bewahrung der Schöpfung“) oder Soziologie („Herausforderung der Demokratie durch den Klimawandel“) eingesetzt werden.

Die vorliegende Arbeitsblattsammlung ist an der Methode „Stationenlernen“ orientiert, was auf der einen Seite einer fachlich fundierten, vertieft allgemeinen und wissenschaftspropädeutischen Bildung in der gymnasialen Oberstufe gerecht werden soll (vgl. Blömeke/Herzig/Tulodziecki, 2004) und die andererseits dazu bestimmt ist, selbstorganisiertes Lernen mit hoher Eigenständigkeit von Seiten der SchülerInnen zu ermöglichen und zu fördern (vgl. Reich, 2004).

Dennoch sind die Arbeitsblätter in ihrem Aufbau und mit ihren Frage- und Aufgabenstellungen auch für andere Unterrichtsmethoden, wie verschiedene Formen von Gruppenarbeit, nutzbar.

## METHODISCHE DARSTELLUNG

### Phase 1: Planung und Konzeption

Sollten drei Schulstunden für diese Unterrichtseinheit oder gar für das gesamte Thema „Klimawandel“ zur Verfügung stehen, kann sich an dem im folgenden beschriebenen Ablauf orientiert werden. Eine zeitliche Erweiterung ist mit den vorliegenden Materialien jedoch sowohl inhaltlich wie auch methodisch möglich und für das Thema von Vorteil.

### Phase 2: Praktische Vorbereitung und Bereitstellung

Die Stationen sollten im Vorfeld bzw. vor den einzelnen Unterrichtsstunden entsprechend vorbereitet sein. Es muss eine ausreichende Anzahl von Kopien der Arbeitsblätter für jede/n SchülerIn zur Verfügung gestellt werden. Es werden Materialien für kreative Präsentationen (z. B. DIN A2-Papier, beschreibbare Folien etc.) benötigt, und die SchülerInnen sollten die Möglichkeit haben, im Internet zu recherchieren. Dabei ist es von Vorteil, wenn die SchülerInnen bereits mit dieser Form von Recherche

gearbeitet haben.

### Phase 3: Einführung (30 min)

Als inhaltlicher Einstieg bietet sich, noch vor Einführung der Methode des Stationenlernens, ein Kurzvortrag zum Thema Klimawandel an. Des Weiteren können die oben stehenden Kurzinformationen weitergegeben und ggf. visualisiert bzw. mit einem aktuellen Zeitungsartikel verknüpft werden (mögliche Quellen: siehe rechte Spalte). So wird den SchülerInnen eine erste Vorstellung der Problematik vermittelt, eine Verbindung zu ihrem persönlichen Lebensumfeld hergestellt und damit die Motivation, sich mit diesem Thema zu beschäftigen, entfacht bzw. weiter geschürt.

An dieser Stelle sollte die Methode eingeführt oder angekündigt werden. In welchem Rahmen dies stattfindet, ist nur anhand der Situation in der Klasse/im Kurs zu entscheiden bzw. davon abhängig, wie weit die SchülerInnen bereits an selbstständiges Lernen herangeführt worden sind. In dieser Phase sollten die SchülerInnen in (bis zu) sechs kleine Gruppen eingeteilt werden, je nach Klassen-/Kursgröße.

### Phase 4: Durchführung (40 min)

Es gibt insgesamt (bis zu) sechs Stationen mit jeweils einem Arbeitsblatt. Jede Gruppe sollte von drei Stationen jeweils die Einzelaufgaben in je 15 min bearbeiten. Die Stationen „Szenarien zum Klimawandel in Deutschland“, (**Arbeitsblatt 1**) und „Anpassung an den Klimawandel in Deutschland“ (**Arbeitsblatt 5**) sollten verpflichtend sein. Eines der Arbeitsblätter 2, 3, 4 und 6 kann zusätzlich ausgewählt werden. Von einem dieser drei Arbeitsblätter wird die Gruppenaufgabe bearbeitet, wofür 30 min veranschlagt sind. Die Ergebnisse werden in der anschließenden Phase präsentiert. Sollten einige Gruppen schneller arbeiten als andere, können zusätzlich weitere Stationen bearbeitet werden.

**Arbeitsblatt 1** erklärt, was ein klimawissenschaftliches Szenario ist und versetzt die SchülerInnen in die Lage, die Erwartungen der Klimawissenschaft zu den zukünftigen klimatischen Veränderungen in Deutschland zu rekonstruieren.

**Arbeitsblätter 2, 3 und 4** greifen Auswirkungen des Klimawandels auf. Den SchülerInnen werden Möglichkeiten und Anregungen zur kritischen Einschätzung der Folgen von Meeresspiegelanstieg (2), Extremwetterereignissen und Hochwasser (3) sowie dem Schmelzen der Gletscher (4) gegeben. Zu den Themen „Der globale Klimawandel“, „Der steigende Meeresspiegel“ und „Das Schmelzen der Gletscher“ existieren Germanwatch-Arbeitsblattsammlungen, die vertiefend eingeflochten werden können. Sie sind zu finden unter: <http://www.germanwatch.org/klima/ab.htm>

**Arbeitsblatt 5** will die SchülerInnen dazu anregen, mögliche Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland konstruktiv zu erfassen und gleichzeitig Ideen und eigene Handlungsmöglichkeiten einzubringen.

Abschließend versucht **Arbeitsblatt 6**, die Notwendigkeit von Maßnahmen zu verdeutlichen. Es lässt die SchülerInnen ihr eigenes Handlungsfeld rekonstruieren.

### Phase 5: Ergebniskontrolle und Präsentation (30 min)

Jede Gruppe sollte außerdem zu Beginn eine Station auswählen, deren erarbeitete Ergebnisse sie dem Plenum in mindestens fünf Minuten präsentiert. Dafür kann die Gruppenarbeit, meist Aufgabe 2b der einzelnen Arbeitsblätter, genutzt werden.

### Phase 6: Auswertung (15 min)

An dieser Stelle kann ein Feedback LehrerInnen und SchülerInnen u. a. veranschaulichen, welche Qualität die Ergebnisse hatten, an welcher Stelle das Lernen fortgesetzt werden soll und ob der Unterricht in dieser Form Spaß gemacht hat. Wir freuen uns auch, wenn wir ein kurzes Feedback zu den Arbeitsmaterialien erhalten, um sie weiter verbessern zu können.

## WEITERFÜHRENDE LITERATURHINWEISE

### Zur Methode

- [http://www.uni-koeln.de/ew-fak/konstrukt/didaktik/stationenlernen/frameset\\_stationenlernen.html](http://www.uni-koeln.de/ew-fak/konstrukt/didaktik/stationenlernen/frameset_stationenlernen.html)
- <http://wwwcs.uni-paderborn.de/schulen/sem/downloads/moellerstationen.pdf>

### Zum Inhalt

- <http://www.germanwatch.org/klima/klideu07.htm> - Hinweis auf NRW
- <http://www.germanwatch.org/klima/k-aktion.htm>

### Quellenverzeichnis:

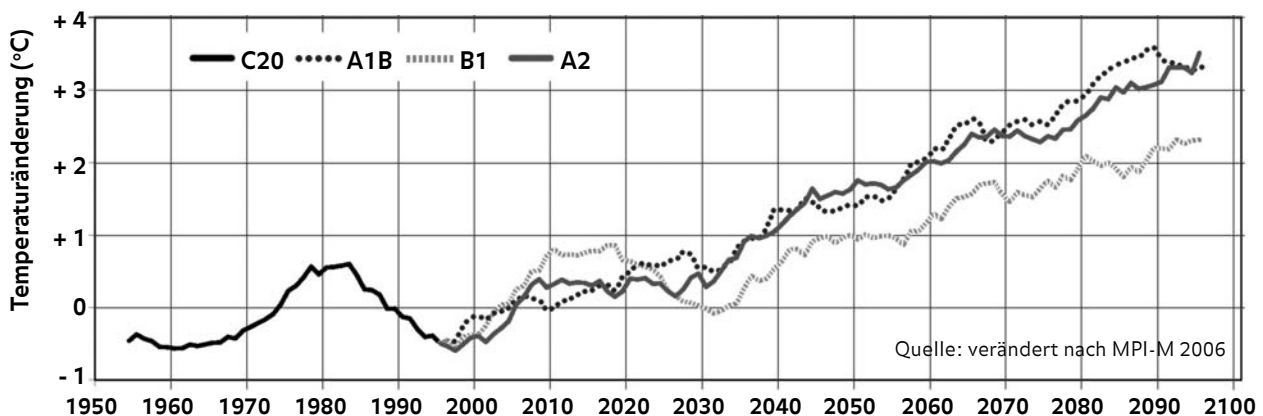
- Blömeke, S./Herzig, B./Tulodziecki, G. (2004) Gestaltung von Unterricht. Bad Heilbrunn.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSWWF) (1999a): Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 4715. Sekundarstufe II. Gymnasium/ Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien und Lehrpläne. Erdkunde. Frechen.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSWWF) (1999b): Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 4717. Sekundarstufe II. Gymnasium/ Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien und Lehrpläne. Sozialwissenschaften. Frechen.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSWWF) (1999c): Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 4722. Sekundarstufe II. Gymnasium/ Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien und Lehrpläne. Biologie. Frechen.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSWWF) (1999d): Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 4716. Sekundarstufe II. Gymnasium/ Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien und Lehrpläne. Philosophie. Frechen.
- Reich, K. (2004) Konstruktivistische Didaktik. Lehren und Lernen aus interaktionistischer Sicht (2. Aufl.), München/ Unterschleißheim.
- Schwarz, R./ Harmeling, S./ Bals, C. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland. Mit Exkurs NRW. Germanwatch. Bonn. <http://www.germanwatch.org/klima/klideu07.htm>

# AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DEUTSCHLAND

M 1

## Der Blick in die Zukunft: Klimawandelszenarien

Szenarien beschreiben mögliche Entwicklungen in der Zukunft ohne den Anspruch, präzise Vorhersagen zu sein. In globalen Klimaszenarien werden – neben den natürlichen Klimaprozessen – Bedingungen wie Bevölkerungswachstum, ökonomische und soziale Entwicklungen oder der Einsatz neuer Technologien abgeschätzt, die sich auf das Ausmaß an Treibhausgasemissionen auswirken. Je nachdem, welche Entscheidungen zum Klimaschutz heute und in der Zukunft getroffen und umgesetzt werden, kommen die unterschiedlichen Szenarien daher zu sehr verschiedenen Ergebnissen über das Ausmaß des Klimawandels. Auch wenn diese vom Menschen beeinflussbaren Voraussetzungen alle bekannt wären, wäre eine exakte Prognose aufgrund der hohen Komplexität des Klimasystems nicht möglich. Dennoch sind viele Facetten dieser Szenarien robust, d. h. stabil und genau genug, um eine Grundlage für Entscheidungen zu geben.



### Jahrestemperaturveränderung gegenüber dem Zeitraum 1961-1990 (10 Jahre gleitendes Mittel).

Die Abbildung zeigt, welche Temperaturveränderungen in den nächsten 100 Jahren nach den international anerkannten Szenarien A1B, B1 und A2 zu erwarten sind. Sie orientieren sich an einem globalen Temperaturanstieg von 2,5 bis 4 °C gegenüber dem langjährigen Mittel. Der Graph C20 (schwarz) zeigt die bisher beobachteten Temperaturen von 1955 bis 1995.

### Was sagen die Szenarien für Deutschland vorher?

Das Szenario B1 geht von hohem Wirtschaftswachstum auf der Erde aus, verbunden mit dem Leitgedanken der Nachhaltigkeit, der beispielsweise die Förderung ressourcenschonender Technologien mit sich bringt. Insgesamt wurde für Deutschland errechnet, dass die durchschnittliche Jahrestemperatur bis 2100 im Vergleich zum Zeitabschnitt 1961 bis 1990 zwischen 2,5 bis 3,5 °C steigen kann.

Aufgrund dieser Erwärmung wird sich die Schneefallgrenze in den Alpen so weit nach oben verschieben, dass die meisten deutschen Skigebiete tiefer liegen werden. Während es im Winter überall feuchter werden soll, rechnet man im Sommer mit einem bis zu 40%igen Rückgang und drohenden Dürreperioden vor allem in Süd-, Südwest- und Nordostdeutschland. Diese Szenarienergebnisse beziehen allerdings keine aktive Klimaschutzpolitik mit ein, die Temperaturveränderungen können bei umfassendem politischen Handeln also entsprechend geringer ausfallen.

### → Aufgabe

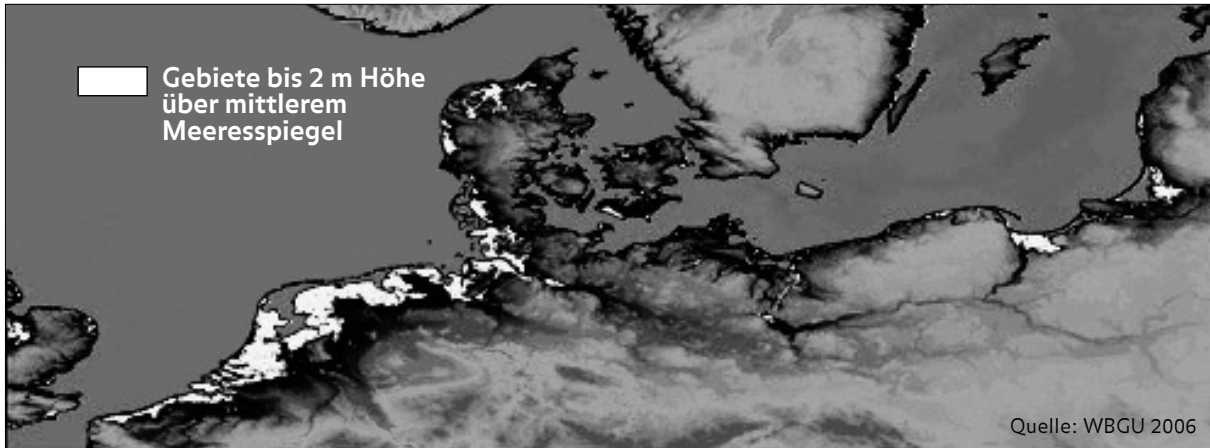
**Einzelarbeit:**

1. Fassen Sie in Stichpunkten zusammen, was ein Szenario ist und zu welchen Ergebnissen die globalen Klimaszenarien für Deutschland kommen.
2. Stellen Sie sich vor, Sie betreiben einen Skilift in den Alpen und begegnen in einer Diskussion einem Strandbarbesitzer, der sich schon auf eine wärmere Ostsee freut.
  - a) Wie würden Sie vor dem Hintergrund des erarbeiteten Wissens argumentieren? Notieren Sie Ihre Argumente.

**Gruppenarbeit:** b) Tauschen Sie sich über Ihre Argumente aus und bereiten Sie ein kurzes Rollenspiel in Ihrer Gruppe vor.

Quellenverzeichnis: MPI-M (2006): Klimaprojektionen für das 21. Jahrhundert.  
<http://www.mpimet.mpg.de/fileadmin/grafik/presse/Klimaprojektionen2006.pdf> [22.7.2007]

Der globale Klimawandel erhöht weltweit den Meeresspiegel. Einerseits dehnt sich das Meerwasser durch Erwärmung aus, andererseits schmelzen Gebirgsgletscher und Polareis. Im 20. Jh. ist der Meeresspiegel weltweit bereits um 12-22 cm angestiegen. Bis zum Jahr 2100 ist nach heutigem Erkenntnisstand ein Anstieg von 0,5 bis 1,4 Metern gegenüber 1990 möglich. Besonders bedroht sind Küstenregionen und damit die dort lebenden Menschen. Der Trend zur attraktiven „Wahlheimat Küste“ steigt indes sogar. Umso notwendiger wird effektiver Küstenschutz, der Landverlust, Trinkwasserversalzung und Zerstörung einzigartiger Ökosysteme entgegenwirkt.



**Küstengebiete von weniger als 2 m Höhe entlang der Nord- und Ostsee (ohne Berücksichtigung von künftigen Küstenschutzmaßnahmen)**

### Nordseeküste:

Die deutsche Nordseeküste ist wegen ihrer niedrigen Lage besonders gefährdet (s. Abb.). Außerdem sinkt sie durch tektonische Einflüsse langsam ab. Bei einem möglichen globalen Meeresspiegelanstieg von 1,4 Metern in diesem Jahrhundert ist daher mit einem regionalen Anstieg von bis zu 1,8 Metern zu rechnen (bei extremen Hochwassern mit weiteren 70 cm). Zudem steigt wegen des Klimawandels auch die Sturmflutgefahr. Ohne ausreichenden Deichbau würden bei einem Meeresspiegelanstieg von einem Meter 88 Prozent von Bremen und 30 Prozent von Hamburg betroffen werden. Hier wird deutlich, wie wichtig effektiver Küstenschutz schon heute ist, auch wenn er viel Geld kostet. Durch Sturmfluten steigt nicht nur die Überflutungsgefahr. Auch Probleme wie Erosion, Trinkwasserversalzung, Verschlechterung der Böden und die Bedrohung des Ökosystems Wattenmeer werden akuter. Außerdem ist die Nordsee-Region wirtschaftlich empfindlicher gegenüber den Folgen des Klimawandels als andere Gegenden, da sie von den stark wetter- bzw. klimaabhängigen Sektoren Landwirtschaft, Fischerei und Tourismus abhängt.

### Ostseeküste:

Überflutungsgefahren bestehen an der Ostsee hauptsächlich an Flussmündungen, da die Küste ansonsten relativ steil ist. Problematisch sind hier vor allem der Anstieg der Meerestemperatur und die erhöhten Niederschläge. Letztere vermindern den ohnehin geringen Salzgehalt der Ostsee, wodurch besonders Fischarten wie der Hering und der Dorsch sowie einige Pflanzengruppen regional gefährdet sind. Damit kommen auch Herausforderungen auf die Fischerei in dieser Region zu. Im Sommer 2006 hat ein erhöhtes Auftreten von Algenblüten u. a. in Folge von hohen Temperaturen dazu geführt, dass das Ökosystem gestört wurde und Badeverbote verhängt werden mussten. Dies muss kein Einzelereignis bleiben.

## → Aufgabe

- Einzelarbeit:**
1. Fassen Sie in Stichpunkten zusammen, welche Probleme der Meeresspiegelanstieg an den deutschen Küsten verursachen könnte.
  2. Damit Städte wie Bremen und Hamburg nicht an Land verlieren, ist ein umfangreicher, aber teurer Hochwasser- und Küstenschutz in Niedersachsen schon heute dringend notwendig.
    - a) Notieren Sie Ihre Ideen, was man als BürgerIn unternehmen könnte, um die Entscheidungen der Politik zu beeinflussen.
- Gruppenarbeit:**
- b) Wählen Sie gemeinsam eine Idee aus und veranschaulichen Sie auf einem DIN A2-Blatt eine Strategie zur erfolgreichen Umsetzung.

Quellenverzeichnis: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2006): Die Zukunft der Meere – zu warm, zu hoch, zu sauer. Sondergutachten. Berlin. [http://www.wbgu.de/wbgu\\_sn2006.html](http://www.wbgu.de/wbgu_sn2006.html)

## Dürre, Hitze, Überschwemmungen – der Klimawandel und extreme Wetterereignisse

Kurzzeitige, aber gravierende Abweichungen von den statistisch durchschnittlichen Witterungsbedingungen einer Region, so genannte **Extremwetterereignisse**, werden durch den Klimawandel auch in Deutschland mit großer Wahrscheinlichkeit vermehrt vorkommen. Dabei kann ein einzelnes Ereignis methodisch nie auf den Klimawandel zurückgeführt werden, da in der Klimabetrachtung immer angeschaut wird, wie sich der Trend über einige Jahrzehnte hin verändert. Hier zwei Beispiele für den erwarteten Anstieg der Extremwetterereignisse und seine Folgen:

1. **Hitzewellen** sind definiert als Zeiträume mit extrem hohen Lufttemperaturen, die mindestens drei Tage andauern. Sie bedrohen den Menschen v. a. durch Herzkreislauf- und Atemwegserkrankungen oder durch zu erwartende Konsequenzen wie Ernteeinbußen und Wasserknappheit.

2. Die Luft kann mit jedem Grad Temperaturerhöhung etwa 7 Prozent mehr Wasserdampf aufnehmen. Damit erhöht sich die Verdunstung in Folge des Klimawandels, und der Wasserkreislauf intensiviert sich. Treffen die immer wärmeren Luftmassen auf kalte Luftmassen, kommt es vermehrt zu **Starkniederschlägen**. Daraus resultierende Überflutungen können Straßen oder Gebäude zerstören, zu einer Verschlechterung der Trinkwasserqualität und zu Ernteeinbußen durch die Wassermassen führen.

Die **Hitzewelle 2003** forderte in Deutschland ca. 7.000 Tote, in Europa insgesamt ca. 30.000. Sie war damit Europas folgenreichste Naturkatastrophe in den letzten Jahrhunderten.

Bis heute machen sich die Nachwirkungen der **Oderflut 1997** und der **Elbflut 2002** bei den Betroffenen bemerkbar. Die Schäden des Elbehochwassers betragen in Deutschland etwa 20 Milliarden Euro. Der Mensch verstärkt die Hochwassergefahr, indem er die Wasserspeicherfähigkeit der Landschaft verändert. In Feuchtgebieten werden die Böden versiegelt, die Landnutzung wird verändert, Flüsse werden begradigt, und die Landschaft wird von wachsenden Städten vereinnahmt.

### Meißner sind den Tränen nahe

*Dietmar Blume, der Inhaber der Kneipe „Am Triebischbrunnen“ ist fassungslos. 'Das kommt doch noch schlimmer als die Behörden sagen. Noch ein paar Zentimeter und es steht in der Gaststube, die hier sehr niedrig liegt', sagt Blume und wendet sich ab. 2002 hat er die Flut miterlebt, sich danach mühsam herausgerappelt, die Gaststube wieder hergerichtet. Ihm schwant, dass ihm in diesem Jahr Ähnliches blüht. Helfer, Freunde und Mitarbeiter räumen Tische und Stühle heraus. Immer wieder geht ihr Blick in Richtung Elbe. Blume stehen die Tränen in den Augen. 'Wenn die tiefste Stelle des Theaterplatzes nass ist, dann haben auch wir das Wasser im Haus', sagt Astrid Swillus-Sieg, die gestern ihren Laden an der Leipziger Straße komplett leer räumte. 'Das ist keine Panik, das ist Vernunft. Ich will nicht noch einmal erleben, dass alles im Wasser steht', sagt sie und wischt sich den Schweiß von der Stirn. Während Astrid Swillus-Sieg gestern packte, donnerte ein großer Laster auf den Platz und kippte eine Ladung Sand ab. 'Der ist für die Leute, die am ehesten vom Hochwasser betroffen sind', sagte Petra Micksch vom Ordnungsamt, die von Einsatzstelle zu Einsatzstelle tourte.*

(U. Körber, Sächsische Zeitung, 31.03.2006)

### → Aufgabe

**Einzelarbeit:** 1. Fassen Sie schriftlich zusammen, welche Folgen und Kosten Extremwetterereignisse haben können.

2. a) 2002 ging die große Elbflut deutschlandweit durch die Presse. 2006 stieg die Elbe in ähnlichem Maß, doch die öffentliche Aufmerksamkeit beschränkte sich auf die regionale Presse. Überlegen Sie, an welchen Stellen sich der Klimawandel in Ihrer direkten Umgebung bemerkbar machen könnte oder bereits spürbar geworden ist und wie die Öffentlichkeit darauf reagiert hat. Notieren Sie ihre Gedanken stichpunktartig.

**Gruppenarbeit:** b) Recherchieren Sie gemeinsam im Internet, ob in Ihrer Umgebung, Ihrem Landkreis bzw. Ihrem Bundesland in letzter Zeit konkret Schäden durch Extremwetterereignisse entstanden sind. (Geben Sie dazu z. B. „Extremwetter“, „Hitzewelle“ oder „Hochwasser“ und den Namen Ihres Bundeslandes bzw. Ihrer Region bei einer Suchmaschine ein.) Beurteilen Sie, ob angemessen reagiert wurde. Bereiten Sie eine kurze Präsentation Ihrer Ergebnisse vor (10 min mit Folien).

Quellenverzeichnis: Körber, U. (2006) *Meißner sind den Tränen nahe*. Erschienen in: *Sächsische Zeitung*, 31.03.2006

## Gletscher – Fieberthermometer des Klimawandels

„Bei einem sommerlichen Temperaturanstieg von 3 Grad Celsius, der ohne massiven Klimaschutz sehr wahrscheinlich ist, könnten nach neuesten Einschätzungen 80 Prozent der 1990 vorhandenen Eismassen in den Alpen bis 2100 abschmelzen. Stiegen die Sommertemperaturen um 5 Grad, würden die Alpen praktisch eisfrei.“ (Schwarz et al. 2007, nach Weber 2003)

Als „Fieberthermometer des globalen Klimawandels“ wird das Schmelzen des arktischen Eises, aber auch der Inlandgletscher, bezeichnet. Im deutschen Teil der Alpen gibt es fünf Gletscher. Würden sie schmelzen, käme es in den Jahrzehnten der Schmelze zunächst zum erhöhten Risiko von Überschwemmungen. Dem würden – sobald sie sehr klein geworden sind – niedrige Flusspegelstände im Sommer folgen, und die Trinkwasserverfügbarkeit in einigen Regionen der Alpen und des Voralpenlandes wäre eingeschränkt. Auch der Wasserhaushalt der alpinen Ökosysteme steht unter diesem Einfluss. Weitere Folgen der Gletscherschmelze wären unter anderem Probleme bei der Stromerzeugung in Wasserkraftwerken, eine erhöhte Gefahr von Hangrutschungen durch das Auftauen von Dauerfrostböden und eine verstärkte Lawinengefahr. Voraussichtlich müssten bis 2050 auch die Hälfte der in der Alpenregion gelegenen Skigebiete geschlossen werden.

### **Klimazertifikat statt Willkommenscocktail**

*Arosa im Schweizer Kanton Graubünden will nun ein Zeichen setzen. Unter dem Leitmotiv 'klimaneutrale Winterferien' bietet der Ort in dieser Wintersaison zum ersten Mal Pauschalaufenthalte an, bei denen der Gast seinen urlaubsbedingten Kohlendioxidverbrauch ausgleichen lässt. Die Rechnung ist einfach: Die Länge der Anreise und das benutzte Verkehrsmittel, Hotelkategorie und Aktivitäten während der Ferien werden nach einer vorgegebenen Tabelle in CO<sub>2</sub>-Werte umgerechnet. Wer mit dem Auto anreist, verbraucht mehr als der Bahnfahrer, in einer einfachen Pension nutzt man weniger Energie als im Luxushotel mit Schwimmbad, Winterwanderer verhalten sich klimaneutraler als Skifahrer, die auf das aufwendige Liftsystem angewiesen sind. Der Gast macht die notwendigen Angaben, das Touristenbüro rechnet den individuellen Kohlendioxidverbrauch aus und kauft Zertifikate zum Ausgleich der entsprechenden Menge. [...] Den Gast kostet dies nichts, Arosa Tourismus bezahlt die Zertifikate, ohne sie auf die Preise umzulegen. 'Anderswo gibt es einen Willkommenscocktail', sagt Tourismusdirektor Hans-Kaspar Schwarzenbach, 'wir bieten unseren Gästen ein Extra für ihr Umweltgewissen.' (Mehnert 2007)*

### → Aufgabe

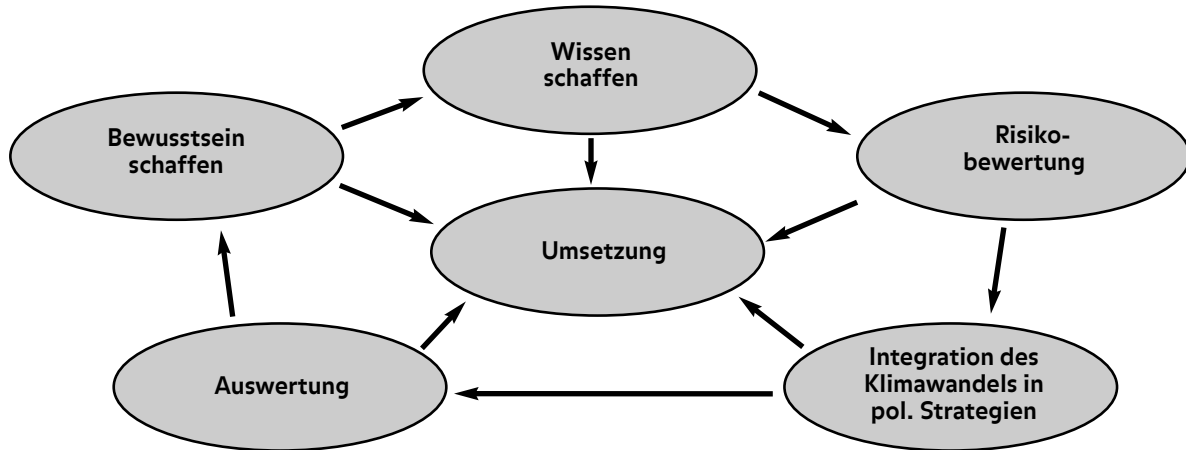
- Einzelarbeit:**
1. Notieren Sie sich die wichtigsten Fakten des Textes zur Gletscherschmelze.
  2. a) Für viele Regionen der Alpen ist der Skitourismus ein wichtiger Wirtschaftszweig. Oben wird geschildert, wie ein Ort in der Schweiz versucht, den Wintertourismus klimafreundlich zu gestalten. Dennoch wird die Schneegrenze in den Alpen steigen. Notieren Sie, mit welchen Mitteln Skigebiete ihre Attraktivität für Touristen trotz des Klimawandels erhalten könnten. Sind die vorgeschlagenen Ansätze nachhaltig, das heißt nutzen Sie der Region wirtschaftlich, ohne das Ökosystem Alpen weiter anzugreifen?
- Gruppenarbeit:**
- b) Führen Sie gemeinsam eine Internetrecherche durch und versuchen Sie herauszufinden, ob solche Ansätze der Anpassung an den Klimawandel vielleicht bereits durchgeführt werden bzw. wie auf die Problematik der Gletscherschmelze in den Alpen reagiert wird. Geben Sie dafür z. B. Begriffe wie „Gletscherschmelze“ und/oder „Skigebiete“ bei einer Internet-Suchmaschine ein.
  - c) Vergleichen Sie in einer Tabelle Ihre Ideen mit den real vorhandenen Ansätzen. Überprüfen Sie damit einerseits, wie realistisch Ihre Gedanken waren, andererseits, ob die realen Reaktionen noch erweiterbar sind.

#### Quellenverzeichnis:

- Mehnert, V. (2007): *Verzichten ist gar nicht so schwer. Arosa trotz dem Klimawandel. Erschienen in: Frankfurter Allgemeine Zeitung/Nr. 63, 15. März 2007 © Alle Rechte vorbehalten. Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Frankfurt. Zur Verfügung gestellt vom Frankfurter Allgemeine Archiv*
- Schwarz, R./ Harmeling, S./ Bals, C. (2007): *Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland. Mit Exkurs NRW. Germanwatch, Bonn, <http://www.germanwatch.org/klima/klideu07.htm>*

Da nicht mehr alle Folgen des Klimawandels zu vermeiden sind, muss der Mensch mit den Veränderungen des Klimas und dessen Folgen umgehen lernen, was auch als Anpassung bezeichnet wird.

„Ziel der Anpassung ist es, einerseits Schäden zu begrenzen, andererseits eventuelle Vorteile des Klimawandels zu nutzen.“ (Schwarz et al. 2007)



### Ganzheitlicher Prozess der Anpassung an den Klimawandel

Die Abbildung zeigt schematisch wichtige Elemente einer langfristig erfolgreichen Anpassungsstrategie, an deren Vorbereitung auch in Deutschland zunehmend gearbeitet wird. Quelle: frei nach Warrick 2000

In Deutschland beginnt seit einigen Jahren die Phase von Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Vor allem in den Bereichen Gesundheit, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Biodiversität, Verkehr und Tourismus sollen Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden. Um diesen Prozess zu unterstützen, hat das Umweltbundesamt das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) ins Leben gerufen. Im Folgenden wird ein Beitrag dieser Einrichtung zum Problem „Niedrigwasser“ vorgestellt.

„Das Auftreten von möglichen Zeitspannen mit Niedrigwasser und Trockenheit erfordert ein nachhaltiges Landnutzungsmanagement, welches die Verweildauer des Wassers in der Landschaft sichert. Eine derartige Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes bringt auch Synergien für den Hochwasserschutz mit sich. Zudem sollte eine angepasste infrastrukturelle Vorsorge, wie die ausreichende Bevorratung von Wasser in Talsperren oder die Möglichkeit, über Fernwasserleitungen Trinkwasser zur Verfügung zu stellen, geschaffen werden. In Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie in privaten Haushalten sollten sinnvolle Wassersparmaßnahmen eingeführt werden, durch die Nutzungsrestriktionen vermieden werden können. Land- und Forstwirtschaft müssen sich mit angepassten Anbaukulturen und modernen wassersparenden Beregnungsanlagen auf mögliche Wasserknappheit einstellen.“ (KomPass, 2007)

#### → Aufgabe

- Einzelarbeit:**
1. Notieren Sie in eigenen Worten, wie der in der Grafik skizzierte Anpassungsprozess an den Klimawandel aufgebaut sein sollte.
  2. Ein wichtiger Punkt im Prozess der Anpassung ist die Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung, damit politische Entscheidungen „von unten“ gesteuert und gestützt werden können. Auch „KomPass“ nimmt hier Bezug auf die privaten Haushalte.
    - a) Notieren Sie, was Sie als BürgerIn vom Staat erwarten, wenn er Sie in diesen Prozess mit einbeziehen will.
- Gruppenarbeit:**
- b) Versetzen Sie sich in die Rolle des deutschen Umweltministers und denken Sie gemeinsam darüber nach, wie das Wissen um den Klimawandel und die daraus folgenden nötigen Handlungsschritte der Bevölkerung wirkungsvoll nahe gebracht werden können. Orientieren Sie sich dabei entweder an dem Beispiel der Wassersparmaßnahmen von „KomPass“ oder wählen Sie einen anderen Bereich, zu finden unter: <http://osiris.uba.de/gisudienste/Kompass/fachinformationen>  
Gestalten Sie eine Wandzeitung, um Ihre Ideen später vorzustellen.

Internetseiten: · <http://osiris.uba.de/gisudienste/Kompass/fachinformationen/wasser.htm> [11.07.2007]  
· <http://osiris.uba.de/gisudienste/Kompass/fachinformationen> [11.07.2007]

Quellenverzeichnis: · Schwarz, R./Harmeling, S./Bals, C. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland. Mit Exkurs NRW. Germanwatch, Bonn. <http://www.germanwatch.org/klima/klideu07.htm>  
· Grafik: Warrick, R.A. (2000): Strategies for vulnerability and adaptation assessment in the context of national communications. Asia-Pacific Journal for Environment and Development 7 (1).



In Deutschland haben extreme Wetterereignisse im Durchschnitt der letzten zehn Jahre jedes Jahr Schäden von etwa zwei Milliarden Euro verursacht und mehr als 700 Todesopfer gefordert. Diese hohe durchschnittliche Todeszahl ist ganz überwiegend durch den extremen Hitzesommer 2003 geprägt, bei dem mehr als 7.000 Menschen starben. Setzt man diese Zahlen allerdings ins Verhältnis zu der Einwohnerzahl und der Wirtschaftsleistung, sind ärmere Länder wie Honduras oder Nicaragua insgesamt stärker betroffen (s. nachfolgende Tabelle).

### Germanwatch Klima-Risiko-Index 1997-2006

Gesamt-platzierung 1997-2006	Land	Index-Wert	Platzierung Summe Todesopfer	Platzierung Todesopfer pro 100.000 Einwohner	Platzierung Gesamtschäden	Platzierung Gesamtschäden pro Wirtschaftsleistung (BIP)	Absolute Schäden in Mio. US-Dollar pro Jahr (Kaufkraftparitäten)
1	Honduras	7,25	7	2	15	5	1.120
2	Nicaragua	15,25	16	3	32	10	3.452
3	Bangladesch	16,00	6	35	6	17	478
4	Vietnam	17,75	12	30	10	19	2.171
10	Deutschland	26,25	5	18	8	74	2.520

Die Tabelle zeigt die im Durchschnitt der letzten zehn Jahre durch extreme Wetterereignisse meistbetroffenen Länder. Der Index-Wert ist der Durchschnitt der Platzierungen in den Einzelkategorien.

Quelle: Harmeling 2007

Sollte die globale Mitteltemperatur um mehr als 2 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau steigen, nehmen die Risiken des Klimawandels stark zu und die wirtschaftlichen Kosten könnten auch in Deutschland stark steigen. Daher widmet sich auch die Wirtschaftsforschung immer mehr der Frage: Was kostet Deutschland der Klimawandel und lohnt es sich, wenn wir ernsthaften Klimaschutz betreiben?

„In Deutschland würde eine Klimaschutzpolitik, die schon heute wirksame Maßnahmen ergreift, 5,7 Mrd. US-Dollar im Jahre 2050 und 40 Mrd. US-Dollar im Jahre 2100 kosten. Zugleich würden damit aber Klimaschäden in Höhe von 33 Mrd. US-Dollar im Jahre 2050 und 160 Mrd. US-Dollar im Jahre 2100 vermieden.“ (DIW, 2005) Die Studie des DIW zeigt, dass sich Klimaschutz volkswirtschaftlich rechnet, wenn auch andere wichtige Emitentenstaaten Klimaschutz betreiben. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass jedes wissenschaftliche Szenario gewisse Unsicherheiten beinhaltet.

Mit der Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls hat sich Deutschland zu einer Verminderung der Treibhausgasemissionen von 21 Prozent bis zum Jahr 2012 im Vergleich zu 1990 verpflichtet. Bis 2020 sollten die Emissionen um mindestens 40 Prozent, bis zur Mitte des Jahrhunderts um mindestens 80 Prozent gesenkt werden. Wichtige Instrumente für die Erreichung dieser Ziele sind u. a. der europäische Emissionshandel, die Förderung Erneuerbarer Energien und moderner Heiz- und Dämmsysteme sowie Verbrauchsobergrenzen für Autos. Hinzu kommen viele Maßnahmen, die die Bevölkerung selbst ergreifen kann.

### → Aufgabe

- Einzelarbeit:**
1. Vergewissern Sie sich die komplizierte Verbindung von Kosten und Maßnahmen. Sollte Deutschland ernsthaften Klimaschutz betreiben, obwohl nicht sicher ist, dass sich alle anderen Staaten beteiligen?
  2. a) Welche Klimaschutzmaßnahmen fallen Ihnen am leichtesten? Wo fällt es Ihnen am schwersten, auf den Ausstoß von Treibhausgasen zu verzichten?
- Gruppenarbeit:**
- b) Recherchieren Sie auf den unten angegebenen Seiten und darüber hinaus, was man als Einzelperson, als Jugendliche/r, als Schüler/in unternehmen kann, um Treibhausgase einzusparen, und erstellen und gestalten Sie ein kleines Klimaschutz-Aktionsheft (handschriftlich oder am PC).

Internetseiten:

- <http://www.global-warning.de> • <http://www.zukunftsenergie.org/neu.php>
- <http://www.climnet.org/publicawareness/einfuehrung.htm> • <http://www.atmosfair.de>
- <http://www.treffpunkt-recyclingpapier.de> • <http://www.ecotopten.de>
- [http://www.bmu.de/energieeffizienz/foerdermittel\\_beratung/energiespartipps/doc/2504.php](http://www.bmu.de/energieeffizienz/foerdermittel_beratung/energiespartipps/doc/2504.php)

Quellenverzeichnis:

- Harmeling, S., Bals, C. (2007) *Globaler Klima-Risiko-Index*. Germanwatch, Bonn - <http://www.germanwatch.org/klima/kri.htm>
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) (2005) *Wochenbericht Nr. 12-13*, Berlin.

## GERMANWATCH...

...setzt sich seit 1991 für eine soziale und ökologische Gestaltung der Globalisierung ein.

Wir arbeiten u. a. auf folgende Ziele hin:

- Wirkungsvolle und gerechte Instrumente sowie ökonomische Anreize für den Klimaschutz
- Gerechter Welthandel, v. a. faire Chancen für Entwicklungsländer durch Abbau von Dumping und Subventionen im Agrarhandel
- Ökologisches und soziales Investment
- Einhaltung sozialer und ökologischer Standards durch multinationale Unternehmen

Erste Auflage: 2008  
Neudruck: 2010

AutorInnen:  
Marie Bludau, Sven Harmeling, Christoph Bals

Redaktion:  
Anika Busch, Gerold Kier

Layout: ART:BÜRO Dietmar Putscher, Köln  
[www.dietmar-putscher.de](http://www.dietmar-putscher.de)

Titelfoto: Gerold Kier

Gedruckt auf 100% Recycling-Papier

Bestellnummer: 08-2-12

[www.germanwatch.org/klima/ab-deu.pdf](http://www.germanwatch.org/klima/ab-deu.pdf)

Germanwatch  
Büro Bonn  
Dr. Werner-Schuster-Haus  
Kaiserstraße 201  
D-53113 Bonn  
Tel.: +49 (0) 228 - 60492-0  
E-Mail: [info@germanwatch.org](mailto:info@germanwatch.org)

Germanwatch  
Büro Berlin  
Schiffbauerdamm 15  
D-10117 Berlin  
Tel.: +49 (0) 30 - 28 88 356-0  
E-Mail: [info@germanwatch.org](mailto:info@germanwatch.org)

[www.germanwatch.org](http://www.germanwatch.org)

Weitere Informationen zur Klimaexpedition:  
[www.germanwatch.org/klimaexpedition](http://www.germanwatch.org/klimaexpedition)

Gefördert durch



im Rahmen der



Die 1. Auflage entstand mit Förderung des

