



ulm university universität
uulm



ZAWiW | M4M und ASSIST
Jour fixe | 13.10.09

Ralph Schneider:
Klimawandel – Klimaschutz



Klimawandel – Klimaschutz

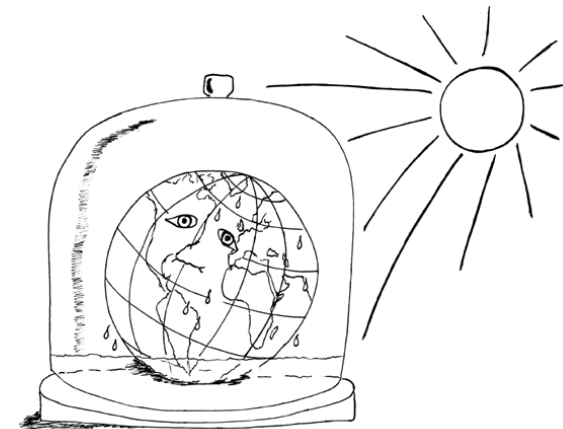
- Treibhauseffekt, Klimawandel:
Ursachen, Risiken, Verantwortung, Einschätzung,
volkswirtschaftlicher Nutzen des Klimaschutzes
- Hinweise und praktische Tipps für den Alltag:
 - Persönliches Klimabudget
 - Sparen von Energie
 - CO₂-frei produzierter Strom
 - Ernährung
 - Haushalt
 - Wohnen
 - Mobilität
- Fazit
- Weiterführende Informationen und Tipps

Treibhauseffekt – Ursachen und Folgen

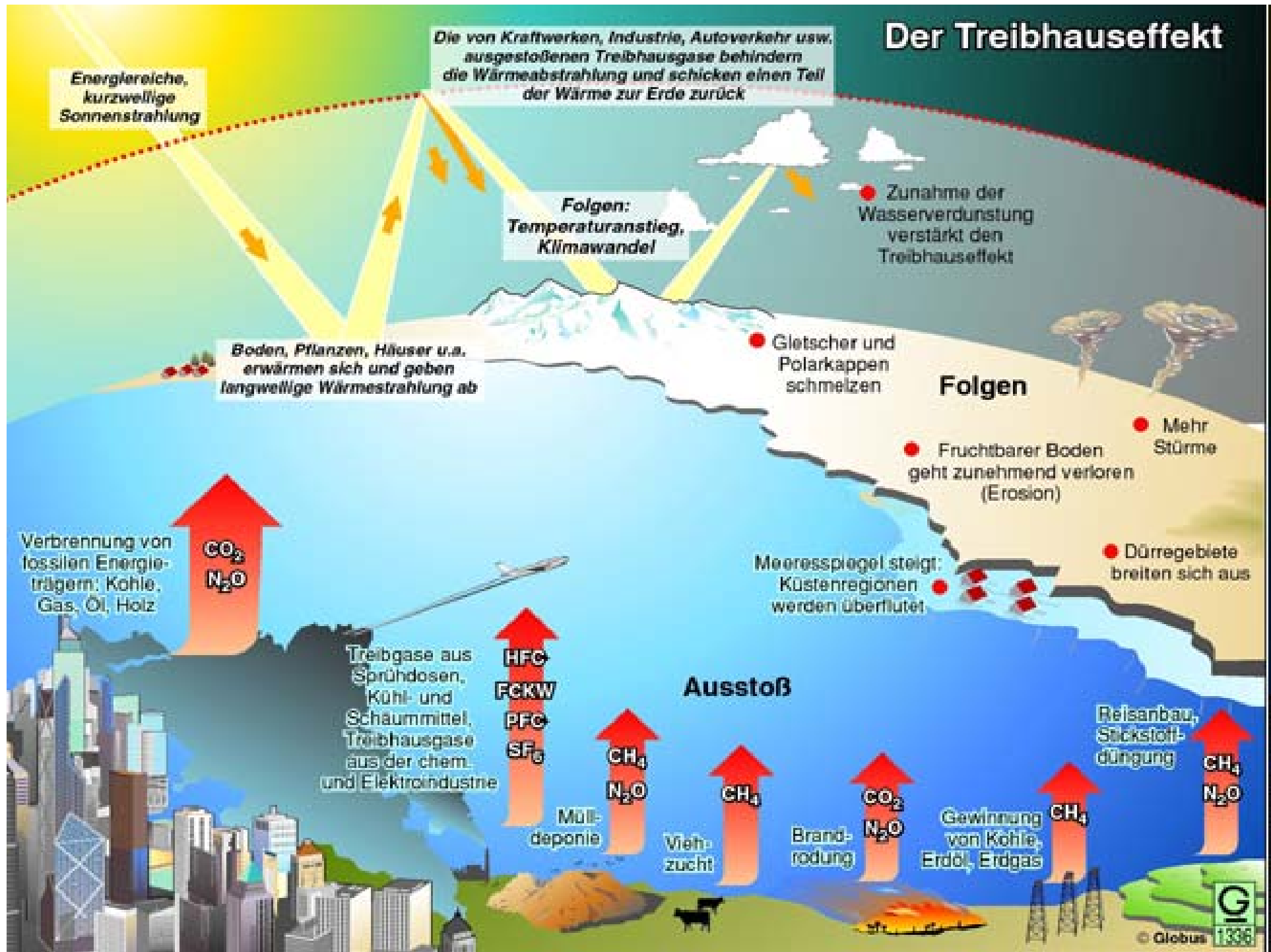
- Natürlicher Treibhauseffekt machte das Leben erst möglich:

„Die so genannten Treibhausgase in der Erdatmosphäre vermindern die Wärmerückstrahlung von der Erdoberfläche in das Weltall und speichern die entsprechende Energie in der Erdatmosphäre. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt, der vor allem durch den in der Atmosphäre vorhandenen Wasserdampf (vor allem Wolken) und Kohlendioxid (aus organischen Kreisläufen) herbeigeführt wird, läge die bodennahe Durchschnittstemperatur der Erde nicht bei etwa 14 °C, sondern ungefähr bei -19 °C.“

- Anthropogener, also menschlich verursachter Treibhauseffekt seit der Industrialisierung



Der Treibhauseffekt



Treibhausgase

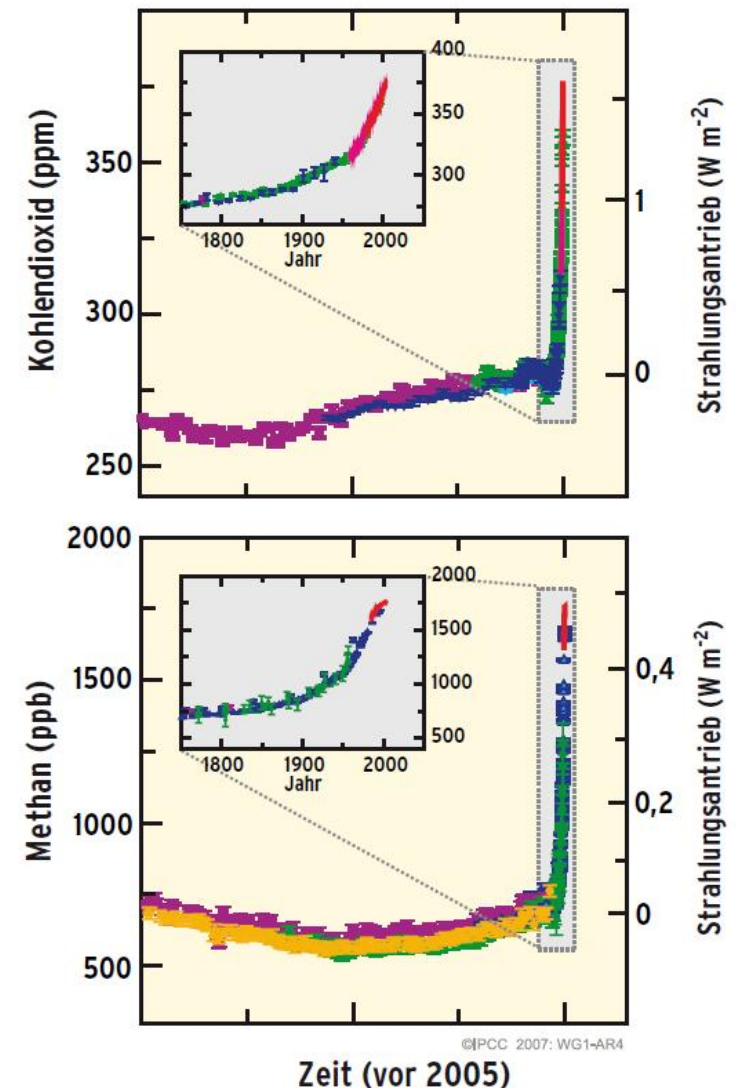
Kohlendioxid (CO₂):

- jährlich gelangen 23 Mrd. Tonnen in die Atmosphäre, davon die Hälfte aus den Industrieländern, obwohl hier nur 1/5 der Menschheit lebt (Pro-Kopf-Emission in Deutschland: 10 t/Einw.) – CO₂ spielt von der Menge her größte Rolle als Treibhausgas
- aus Verbrennungsvorgängen fossiler Brennstoffe

Methan (CH₄):

- Jährlicher Ausstoß 375 Mio. Tonnen, 21-mal intensivere Wirkung als CO₂
- aus Reisanbau, Viehzucht (ein Rind produziert täglich z.B. 300-400g Methan), Erdöl-/Erdgasförderung, Mülldeponien

Weitere klimawirksame Gase: Lachgas (N₂O), halogenierte und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe [(H-)FKW], Schwefelhexafluorid (SF₆), Distickstoffoxid (N₂O)



Atmosphärische Konzentration von CO₂ und CH₄ in den letzten 10.000 Jahren (große Graphiken) und seit 1750 (kleine graue Fenster). Messungen aus Eisbohrkernen und atmosphärischen Proben.

Vgl.:

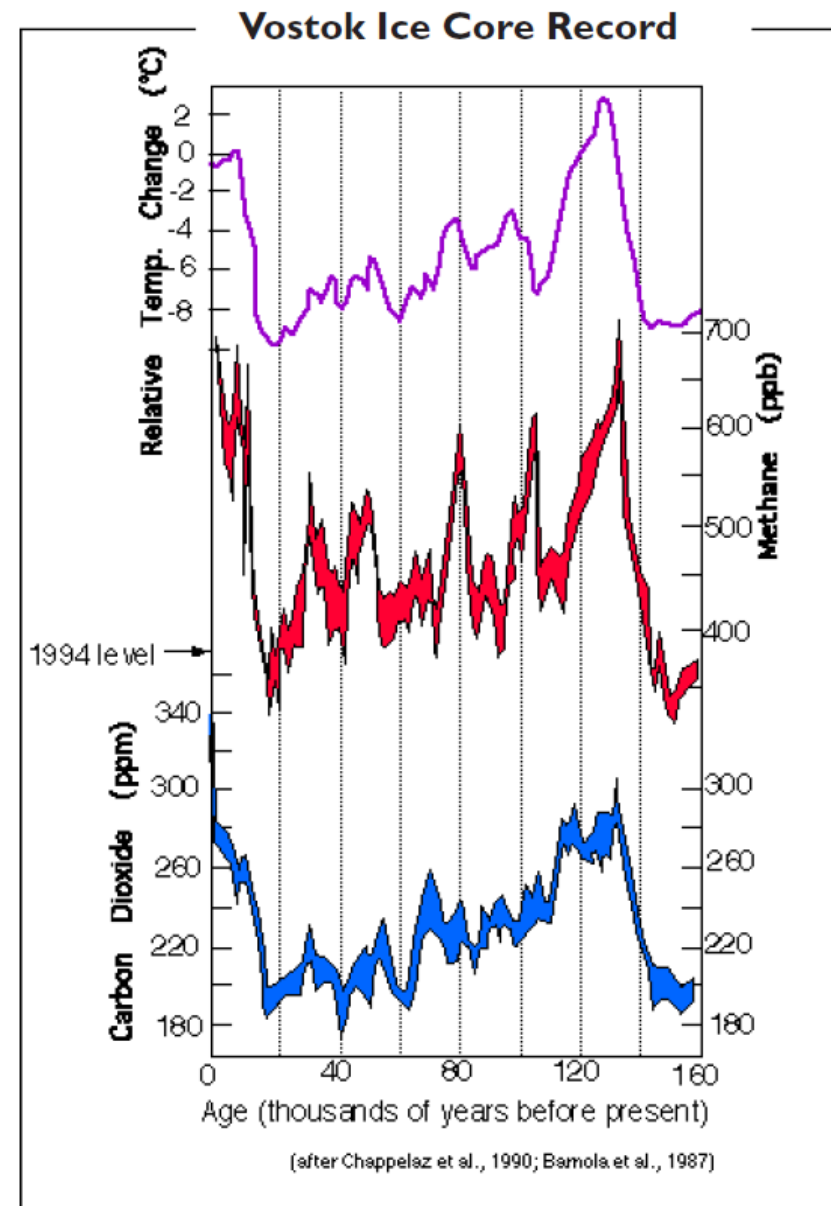
- Bundeszentrale für politische Bildung. Materialien für den Unterricht (http://www.bpb.de/popup/popup_grafstat.html?url_guid=GQYDQI)
- Umweltbundesamt. Klimaänderung: Wichtige Erkenntnisse aus dem 4. Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen der Vereinten Nationen (IPCC), Stand: 2009. S. 14 (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3840.pdf>).

Klimawirksame Gase im Zusammenhang mit der globalen Temperaturveränderung

„Klimaaufzeichnungen mittels des Eisbohrkerns von Vostok (Antarktis) zeigen natürliche Veränderungen im Verhältnis zwischen atmosphärischem CO₂ im Wechsel zwischen Eiszeiten und und Zwischeneiszeiten. Links der Grad atmosphärischen CO₂ von 1994 – eine ungewöhnlich hohe Konzentration von Kohlendioxid.“

Quelle: „AIT in the classroom: A series of lessons designed for science classrooms as a companion to the documentary „An inconvenient truth“, 2006.

http://www.takepart.com/downloads/aninconvenienttruth_studyguide.pdf
 („reproducible #5 - page 4)



Treibhauseffekt – Folgen und Risiken

Bereits beobachtete Folgen:

- Abschmelzen von Gletschern
 - Instabilität des Bodens in Permafrostgebieten
 - Erwärmung von Seen und Flüssen, Austrocknung von Binnengewässern
 - Wüstenbildung, z.B. in Spanien
 - Verschiebung geographischer Verbreitungsgebiete von Pflanzen und Tieren polwärts und in höhere Lagen
 - Wetterextreme: Mehr und intensivere Stürme (z.B. Hurrikan Katrina), mehr Hochwasser und mehr Hitzewellen und Dürren
- usw.



On the left is a photograph of Muir Glacier taken on August 13, 1941, by glaciologist William O. Field; on the right, a photograph taken from the same vantage on August 31, 2004, by geologist Bruce F. Molnia of the United States Geological Survey (USGS).

Image Credit: National Snow and Ice Data Center, W. O. Field, B. F. Molnia



Vgl.:

- Umweltbundesamt. Klimaänderung: Wichtige Erkenntnisse aus dem 4. Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen der Vereinten Nationen (IPCC), Stand: 2009. S. 27 ff. (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3840.pdf>).

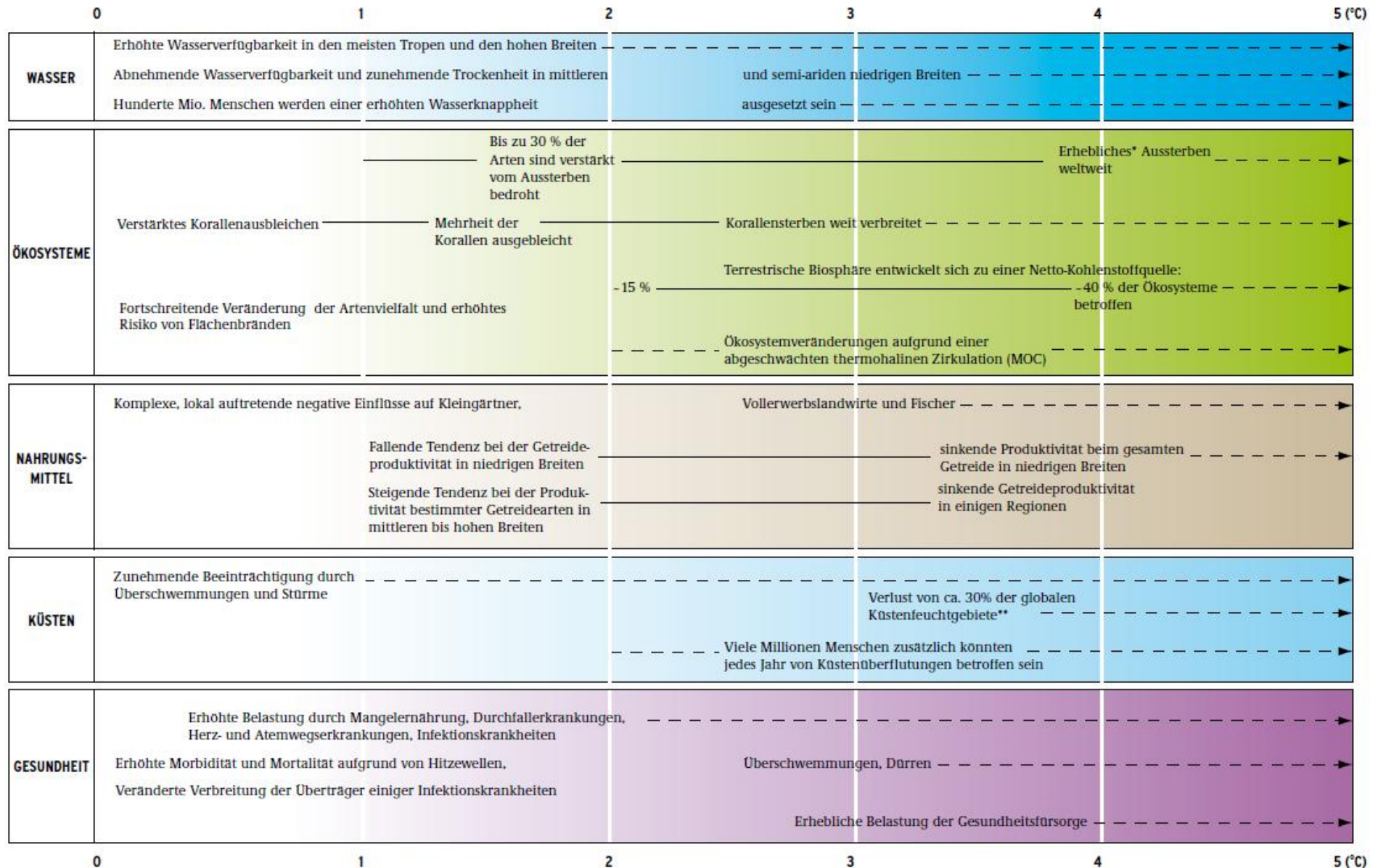
- AIT in the classroom: A series of lessons designed for science classrooms as a companion to the documentary An Inconvenient Truth (http://www.takepart.com/downloads/aninconvenienttruth_studyguide.pdf) sowie Dokumentarfilm „An Inconvenient Truth“/„Eine unbequeme Wahrheit“ (www.climatecrisis.net)

- Beitrag in den Tagesthemen, 04.06.06:

- NASA: Visible Earth: Glacial Lakes from retreating glaciers (http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=2876)

- Glaciers online: Seiten zum Gletscherschwund (http://www.swisseduc.ch/glaciers/big_melt/index-de.html)

Veränderung der globalen mittleren Jahrestemperatur, bezogen auf 1980-1999 (°C)



* Erheblich wird hier definiert als mehr als 40 %.

** Auf Basis der durchschnittlichen Rate des Meeresspiegelanstiegs von 4,2 mm/Jahr 2000-2080.

Abbildung 8.1: Projizierte globale Auswirkungen von Klimaänderungen in Verbindung mit unterschiedlichen Anstiegen der bodennahen, globalen Mitteltemperatur im 21. Jahrhundert (IPCC 2008, S. 11)

Treibhauseffekt – diskutierte Risiken

Mögliche „Kipppunkte“ abrupter Klimaänderungen, unumkehrbarer Prozesse, langfristiger starker Klimaänderungen

- Schmelzen von Meereis und Abnahme des Rückstrahlvermögens (Arktis)
- Schmelzen des Eisschildes über Grönland und der Antarktis
- Störung der ozeanischen Zirkulation im Nordatlantik
- Auftauen von Permafrostböden unter Freisetzung von Methan und Kohlendioxid
- Versauerung der Ozeane und Abnahme der Aufnahmekapazität für Kohlendioxid sowie usw.

„Es besteht die Gefahr, dass abrupte, drastische Klimaänderungen die Anpassungsmöglichkeiten der menschlichen Gesellschaft überaus fordern oder auch übersteigen.“





Klimawandel: Einschätzung

„ Jetzt ist der Moment zu handeln. Die Erderwärmung ist die wichtigste geopolitische und wirtschaftliche Herausforderung der Zeit.“
(UNO-Generalsekretär bei der Klimakonferenz in New York, September 2009)

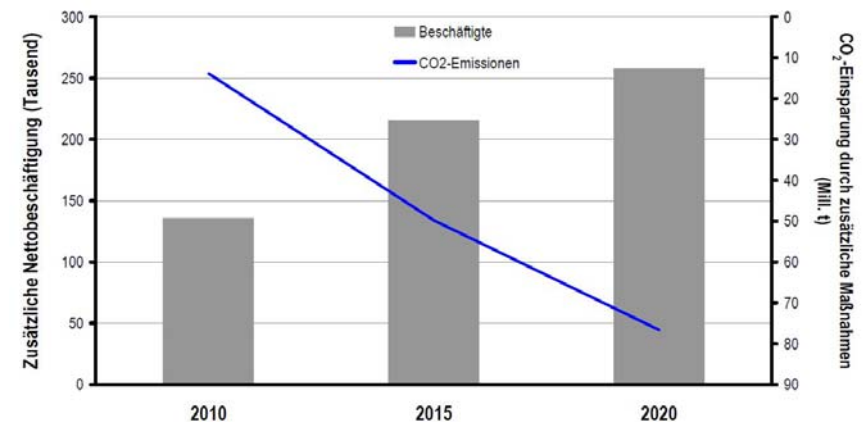
„Im Grunde weisen alle aktuellen Erkenntnisse über den Klimawandel [...] darauf hin, dass die Situation noch schwieriger ist als vor Jahren befürchtet. Viele Worst-Case-Szenarien werden von der Wirklichkeit übertroffen. [...] Die Fluchttür steht beim Klimawandel nur noch eine Handbreit offen. Bald könnte sich diese Tür ganz schließen – etwa durch die [...] angesprochene Freisetzung der Methangase aus terrestrischen und marinen Quellen. Und wenn wir tatsächlich in diesem Jahrhundert eine globale Erwärmung von fünf, sechs Grad zustande bringen, dann wird es auf diesem Planeten eine Hochzivilisation, wie wir sie heute kennen, nicht mehr geben.“
(Hans-Joachim Schellnhuber, einer der führenden Klimaexperten der Welt, z.B. 1991 Gründungsdirektor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung)

Volkswirtschaftlicher Nutzen

Klimaschutz kostet Geld – ohne wird es viel teurer:

- Klimawandel stoppen kostet 1 % des Bruttozialprodukts
- Weiter wie bisher kann einen Temperatur-Anstieg um 5°C zur Folge haben, mit Schäden von 10 - 20 % des Bruttozialprodukts

Aber: Investitionen in Energieeffizienz und Energieeinsparung senken die Treibhausgasemissionen deutlich und schaffen zusätzliche Arbeitsplätze. In der Natur von Energieeffizienzmaßnahmen liegt außerdem, dass Maßnahmen heute Geld kosten und in der Zukunft Energie und Geld sparen.



Vgl.:

- Stern Review zitiert nach Klaus Mueschen, Umweltbundesamt: „Klimawandel: was können wir hier vor Ort tun?“ – Anhörung Klimaschutz Kreistag Bad Oldesloe (Januar 2008, <http://www.kreis-stormarn.de/aktuelles/terminfiles/KlimawandelVortragMueschen1.pdf>)

- Dr. Martin Pehnt et al. Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung: Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland (Juli 2009, http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie_energieeffizienz_bf.pdf)

Verantwortung für die dicke Luft?



Verantwortung: bei den Politikerinnen und Politikern?







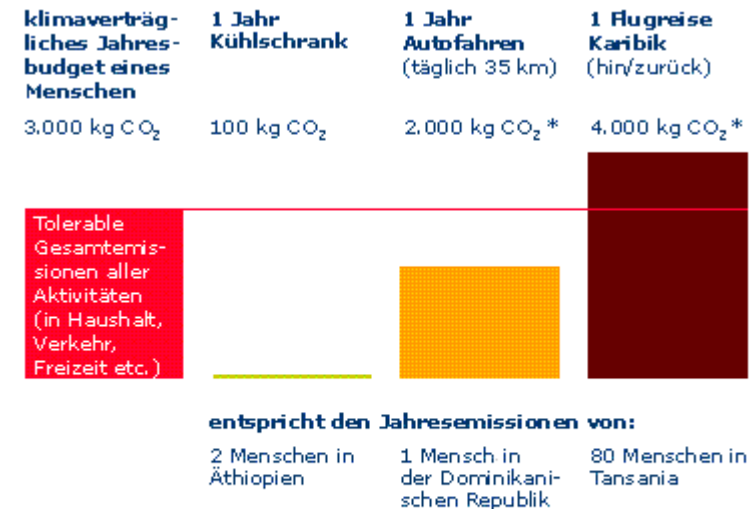
Persönliches Klimabudget

Zur Erinnerung:

Pro-Kopf-Emission CO₂ in
Deutschland: 10 Tonnen pro
Einwohner/-in pro Jahr

Klimaverträgliches Jahresbudget
eines Menschen zurzeit:
3 Tonnen CO₂ pro Jahr

Herausforderung: 7 Tonnen CO₂ –
Ausstoß pro Person und pro
Jahr sparen!



* Flugzeug- und Autoabgase bestehen nicht nur aus CO₂. Die verschiedenen Emissionen sind hier umgerechnet auf die derzeitige Erwärmungswirkung der entsprechenden Menge an CO₂-Emissionen.

Praktische Tipps: Energie sparen I

- Ist es möglich, den Gebrauch von elektrischen Geräten einzuschränken bzw. auf bestimmte Geräte ganz zu verzichten, z.B. Wind und Sonne nutzen statt Wäschetrockner?
- Insbesondere bei dauerhaft oder bei länger laufenden Elektrogeräten schon beim Kauf auf geringen Energieverbrauch achten
(zum Beispiel über Energieeffizienzangaben auf dem EU-Label für Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Lampen, ... - besonders gut: A++),
Tipps auch über www.ecotopten.de und www.ecoshopper.de

| Energy | | Washing machine |
|--|----------|---|
| Manufacturer Model | | |
| More efficient A B C D E F G Less efficient | | B |
| Energy consumption kWh/cycle <small>(based on standard test results for 60°C cotton cycle) Actual energy consumption will depend on how the appliance is used</small> | | 1.75 |
| Washing performance <small>A: higher G: lower</small> | | A B C D E F G |
| Spin drying performance <small>A: higher G: lower Spin speed (rpm)</small> | | A B C D E F G 1400 |
| Capacity (cotton) kg | | 5.0 |
| Water consumption | | 5.5 |
| Noise (dB(A) re 1 pW) | Washing | 5.2 |
| | Spinning | 7.6 |
| <small>Further information contained in product brochure</small> | |  |

Umweltauswirkung beim deutschen Durchschnittsstrommix:
541g CO₂/kWh und 0,007g radioaktiver Abfall/kWh

Praktische Tipps: Energie sparen II

- Heimliche Energiefresser, z.B. Geräte in Stand-by (TV, Boiler, Netzteile/ Ladestationen, ...), entdecken und abschalten, ggf. abschaltbare Zwischenstecker verwenden
 - Energie bedarfsgerecht verbrauchen, z.B.:
 - wärmeisolierte, passende Töpfe mit Deckel auf dem Herd verwenden, nur die Mengen erhitzen, die man braucht
 - Wasser erhitzen: Wasserkocher statt Herd
 - Kühlschrank nicht auf 5°C einstellen, 7°C reichen auch
 - Kühlschrank nicht neben dem Herd
 - bei niedrigen Temperaturen waschen
 - Licht aus, wo nicht benötigt
- usw.



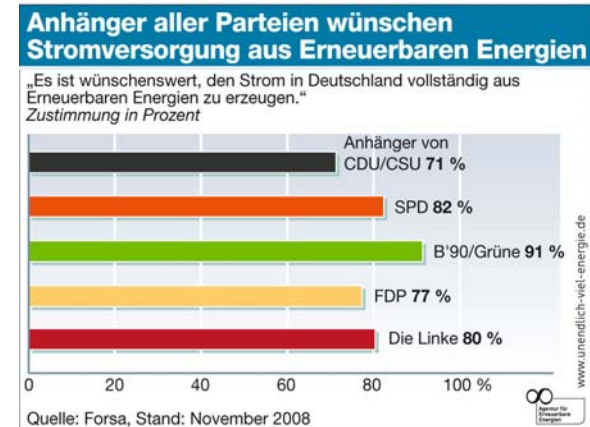
Umweltauswirkung beim deutschen Durchschnittstrommix:
541g CO₂/kWh und 0,007g radioaktiver Abfall/kWh

Praktische Tipps: CO₂-frei gewonnenen Strom kaufen

Strom von Unternehmen kaufen, die ihn aus Quellen erneuerbarer Energie anbieten:

- Wasserkraft
- Windkraft
- Sonnenenergie
- Biomasse

Ökologisch hoher Anspruch über Zertifizierung, z.B. „Grüner Strom Label“
www.gruenerstromlabel.org

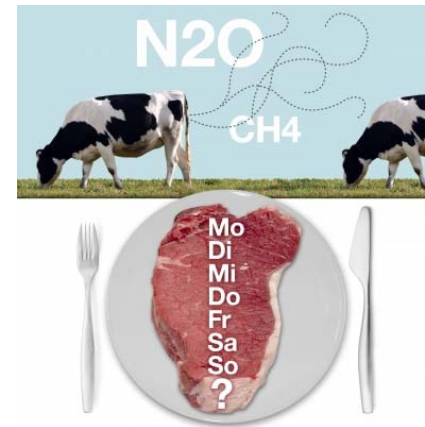


Vgl.: „Deutschlands Informationsportal zu Erneuerbaren Energien“: Grafiken zur Forsa-Umfrage: Mehrheit wünscht Stromversorgung vollständig aus Erneuerbaren Energien – hohe Akzeptanz auch im eigenen Wohnumfeld
<http://www.unendlich-viel-energie.de/de/strom/detailansicht/browse/3/article/111/grafik-en-zur-forsa-umfrage-mehrheit-wuenscht-stromversorgung-vollstaendig-aus-erneuerbaren-energien.html>

Praktische Tipps: Ernährung I

„Eine Möglichkeit, durch die viele etwas bewegen können, ist simpel: weniger Fleisch essen. Denn die Fleischproduktion hat einen sehr hohen Energieverbrauch [...]. Laut einer Studie [...] der Vereinten Nationen ist die Nutztierhaltung für über 18 % der weltweiten Treibhausgas-Emissionen verantwortlich.“

Rajendra K. Pachauri (Chef des Weltklimarats, welcher zusammen mit Al Gore 2007 den Friedensnobelpreis erhielt)



Vgl.: Siemens: Pictures of the Future – Zeitschrift für Forschung und Innovation: „Über die einfachen Dinge nachdenken: Interview mit Rajendra K. Pachauri“, Frühjahr 2009 (https://w1.siemens.com/innovation/de/publikationen/6099_pof_fruehjahr_2009/innovationen/inter_pachauri.htm)
 Hinweis: Schützer der Erde: „Treibhauseffekt verschiedener Ernährungsweisen pro Kopf und Jahr, umgerechnet in Autokilometer“ (<http://www.schuetzer-der-erde.de/newsletter/newsletter-03-2009-Dateien/treibhauseffekt-ernaehrungsweisen.gif>)

Praktische Tipps: Ernährung II

- Saisonale Lebensmittel aus der Region kaufen (um Transportwege zu sparen)
- Produkte aus ökologischer Herstellung kaufen (Bio-Landwirtschaft greift im Vergleich zu herkömmlicher nur auf 1/3 fossile Energieträger zurück)
- Bei Getränken größere Flaschen kaufen, die vergleichsweise weniger Material und damit Energie verbrauchen
- Schnellkochtopf verwenden
- Keine heißen Nahrungsmittel in den Kühlschrank stellen, sondern abkühlen lassen
- Gefrorene Lebensmittel rechtzeitig auftauen, um auf die Mikrowelle verzichten zu können
- Geschirrspüler nur gut befüllt und im Energiesparmodus laufen lassen



Praktische Tipps: Haushalt

Büro:

- Papierverbrauch einschränken und Recyclingpapier verwenden, um Energie und Wasser zu sparen
- Notebooks sind oft energieeffizienter als Desktop-PCs
- Nicht benötigte Geräte (z.B. Monitor, Drucker, Scanner) ausschalten

Einkauf:

- Statt Plastiktüten Einkaufstaschen und -körbe verwenden
- Mehrweg-/Nachfüllverpackungen bevorzugen

Bad:

- Duschen statt Vollbad
- Niederdruckbrausekopf zur Begrenzung des Warmwasserverbrauchs installieren

Wäsche:

- Waschmaschinen zur optimalen Nutzung ganz befüllen

Abfälle:

- Müll zur Rohstoffwiederverwendung trennen

usw.



Praktische Tipps: Wohnen

- Energiesparlampen verwenden
- Türen und Fenster abdichten, um Wärmeentweichung zu verhindern
- Im Winter die Fenster nicht kippen, statt dessen Stoßlüftung
- Heizung nicht voll aufdrehen: schon mit 1°C weniger Raumtemperatur werden der Energieverbrauch und die Heizkosten deutlich reduziert
- Möglichst Thermostatventile an den Heizkörpern verwenden
- Hausdämmung gegen Energieverluste
- Solarenergie nutzen (thermisch/Strom)
- Bei Nutzung von Gas zum Heizen und Kochen auf Angebote mit Biogasanteil achten



Vgl.: NABU „Klimaschutz beginnt im Haushalt – Die besten 77 Klimaschutz-Tipps“ (<http://www.nabu.de/themen/klimaschutz/selbstaktivwerden/06740.html>)

Praktische Tipps: Mobilität

- Fahrrad und öffentliche Verkehrsmittel statt des Autos nutzen
- Auf Flugreisen verzichten, bei unvermeidbaren Flügen als Spende absetzbarer CO₂-Ausgleich über „atmosfair“ (www.atmosfair.de)

Falls das Auto nicht vermeidbar ist:

- CarSharing
- Niedrigtourig (im höchstmöglichen Gang) fahren
- Motor nicht warmlaufen lassen
- Nicht rasen, sondern mit gleichmäßigem Reisetempo bis 130 km/h fahren
- Bergab vom Gas gehen
- Entrümpelung des Kofferraums: Gewicht reduzieren
- Reifendruck überprüfen, empfohlener Wert: für hohe Beladung
- An Spritspartraining teilnehmen (Termine: www.sparsprit.info)
- CO₂-Ausgleich über „atmosfair“ oder „greenmiles“ (www.greenmiles.de)

Vgl.:

- NABU „Klimaschutz beginnt im Haushalt – Die besten 77 Klimaschutz-Tipps“ (<http://www.nabu.de/themen/klimaschutz/selbstaktivwerden/06740.html>)

- Bundesverband CarSharing: Der Beitrag des CarSharing zur Klima- und Umweltentlastung (http://www.carsharing.de/index.php?option=com_content&task=view&id=185&Itemid=144)



Fazit: Der/die Einzelne und die Gesellschaft

„Global denken – lokal handeln“!

Das kann heißen:

- Sich Klimawandel und dabei den eigenen „ökologischen Fußabdruck“ vergegenwärtigen: www.wwf.ch/de/tun/tipps_fur_den_alltag/fussabdruck/footprint_wwf_schweiz
- „Ökologischen Fußabdruck“ durch individuelles Handeln verkleinern
- Klimaschutz zum Thema machen, d.h. mit anderen ins Gespräch kommen
- Engagement, z.B. in Umweltschutzverbänden oder politisch



Klimaschutz als Herausforderung in einem „sportlichen Wettstreit“ mit sich selbst annehmen



Weitere Informationen und Tipps im Internet

Klimawandel-Dossier der Bundeszentrale für politische Bildung:
<http://www.bpb.de/themen/3U108W,0,Klimawandel.html>

Klimawandel-Dossiers der Tagesschau:

„Wege und Irrwege im Klimaschutz“:

<http://www.tagesschau.de/ausland/klimaschutzdossier100.html>

„Leben im Treibhaus“:

<http://www.tagesschau.de/ausland/klimawandeldossier100.html>

Multimediodossier:

<http://service.tagesschau.de/multimedia-box/index.php?id=Klimawandel>

Hamburger Bildungsserver: Wiki Klimawandel:

<http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Hauptseite>

Klimawandel zum Anfassen (Ferdinand-Porsche-Gymnasium Zuffenhausen): <http://klima-fpgz.npage.de>

Filme

Davis Guggenheim: „Eine unbequeme Wahrheit
(An inconvenient truth): eine globale Warnung“
(2006)

http://movies.universal-pictures-international-germany.de/eineunbequemewahrheit/ait_live



Mark Linfield, Alastair Fothergill: „Unsere Erde: So
haben Sie die Welt noch nie gesehen!“
(2007)

<http://www.unsere-erde-derfilm.de/index.html>



Hinweise

Fragen an: ralph.schneider@uni-ulm.de

Bildquellen (wenn nicht anders angegeben und falls keine eigenen Fotos/Scans/Screenshots):

- Wikipedia
- Photocase.com
- Pixelio.de
- Bilddatenbank des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- PETA Deutschland e.V.

Alle in den Quellen und Hinweisen angegebene Links ins Internet beziehen sich auf September und Oktober 2009.

