

Klima-Vortragsreihe 2009 – 2010



Klimawandel in der Krise?

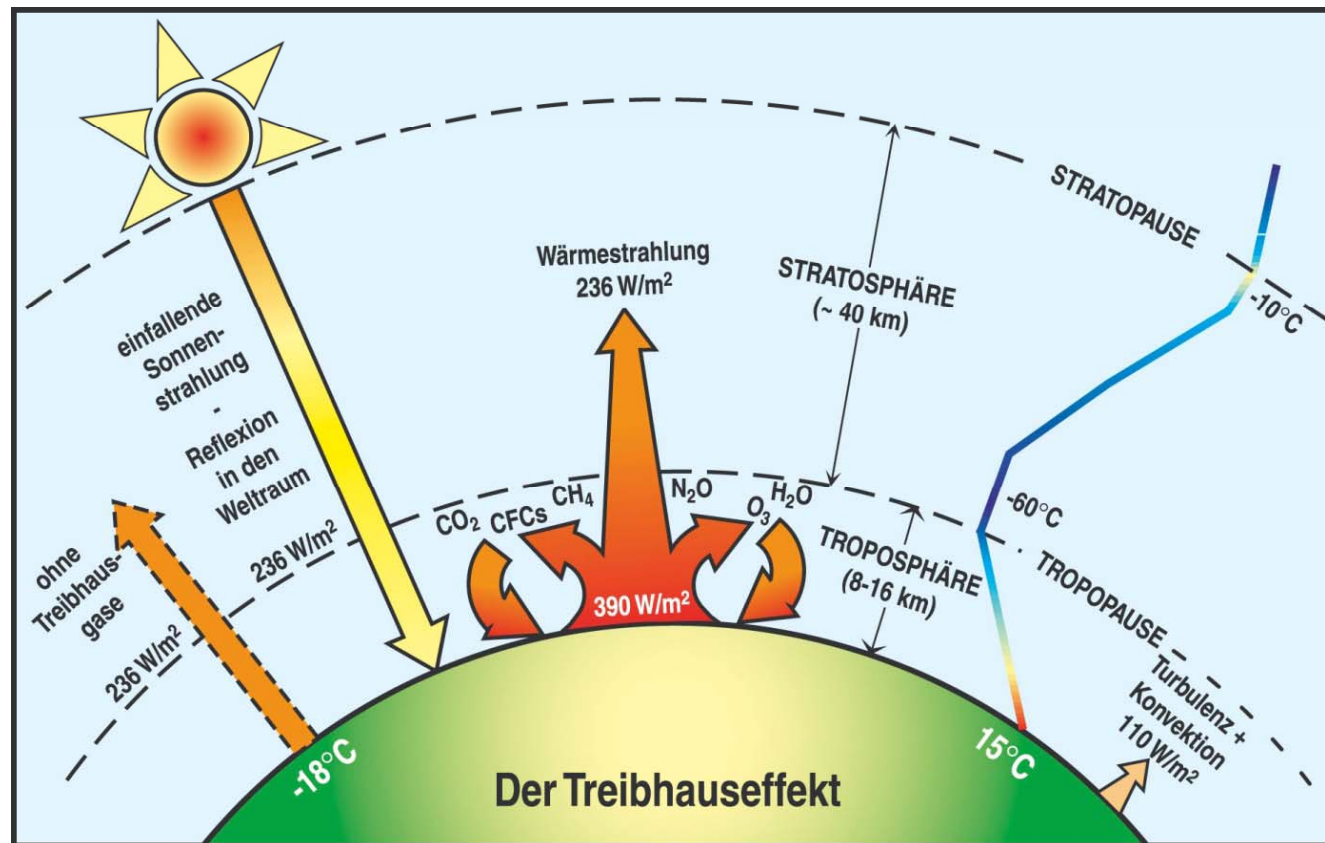
Dokumentation zum Vortrag

Referent: Prof. Dr. Mojib Latif

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel

10.06.2010

Der Treibhauseffekt

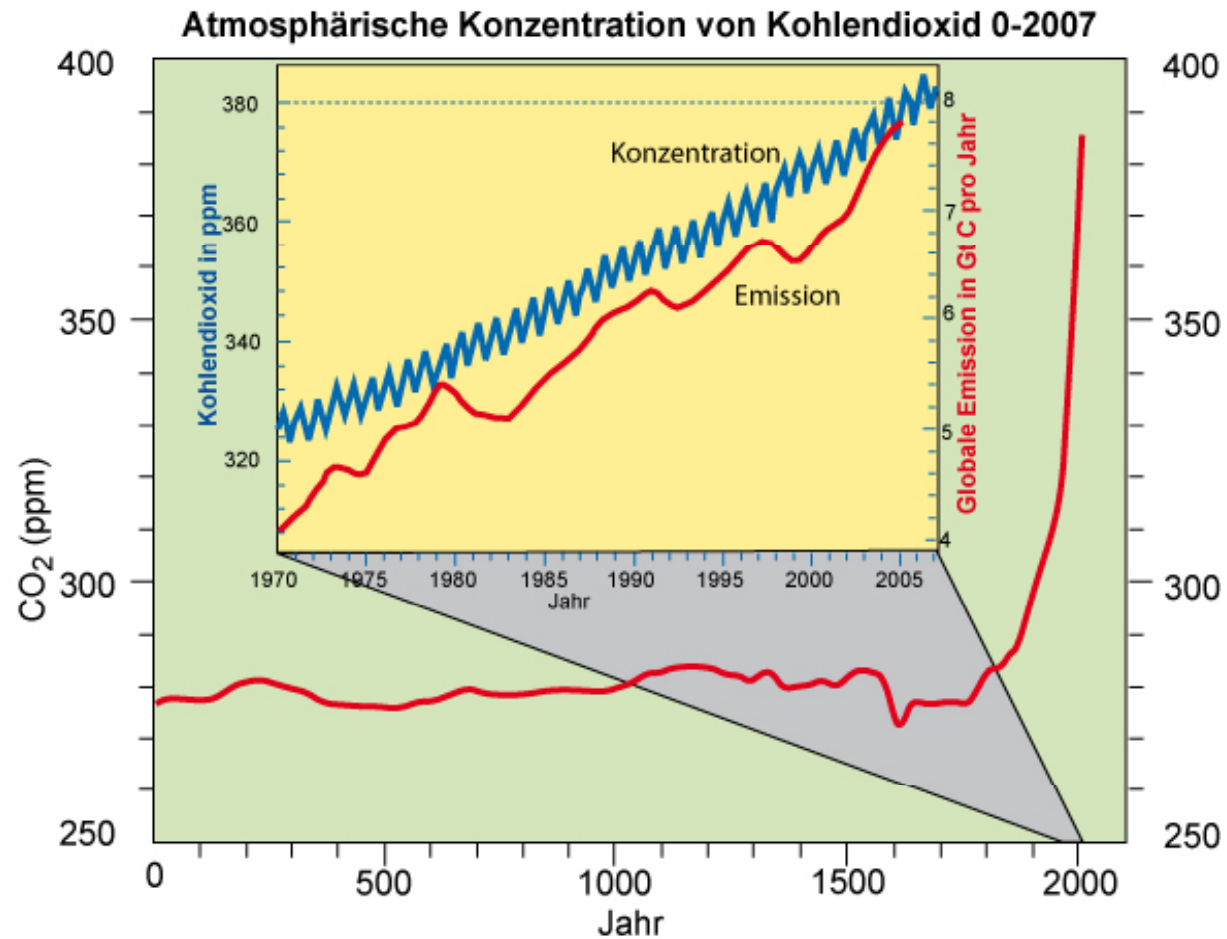


Quelle: MPI-M

Der Treibhauseffekt

- Grundlegend für ein Verständnis des Klimawandels ist ein Verständnis des Strahlungshaushalts der Atmosphäre und des Treibhauseffekts.
- Kurzwellige Sonnenstrahlen werden in der Atmosphäre und am Erdboden reflektiert oder in langwellige Strahlen umgewandelt. Diese werden teilweise in der Atmosphäre durch Treibhausgase wie Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan u. a. absorbiert, wodurch die Atmosphäre erwärmt wird. Die Treibhausgase machen weniger als 1 % der atmosphärischen Gase aus, sie sind aufgrund ihrer Treibhauswirkung aber von besonderer Bedeutung.

Der CO₂-Anstieg

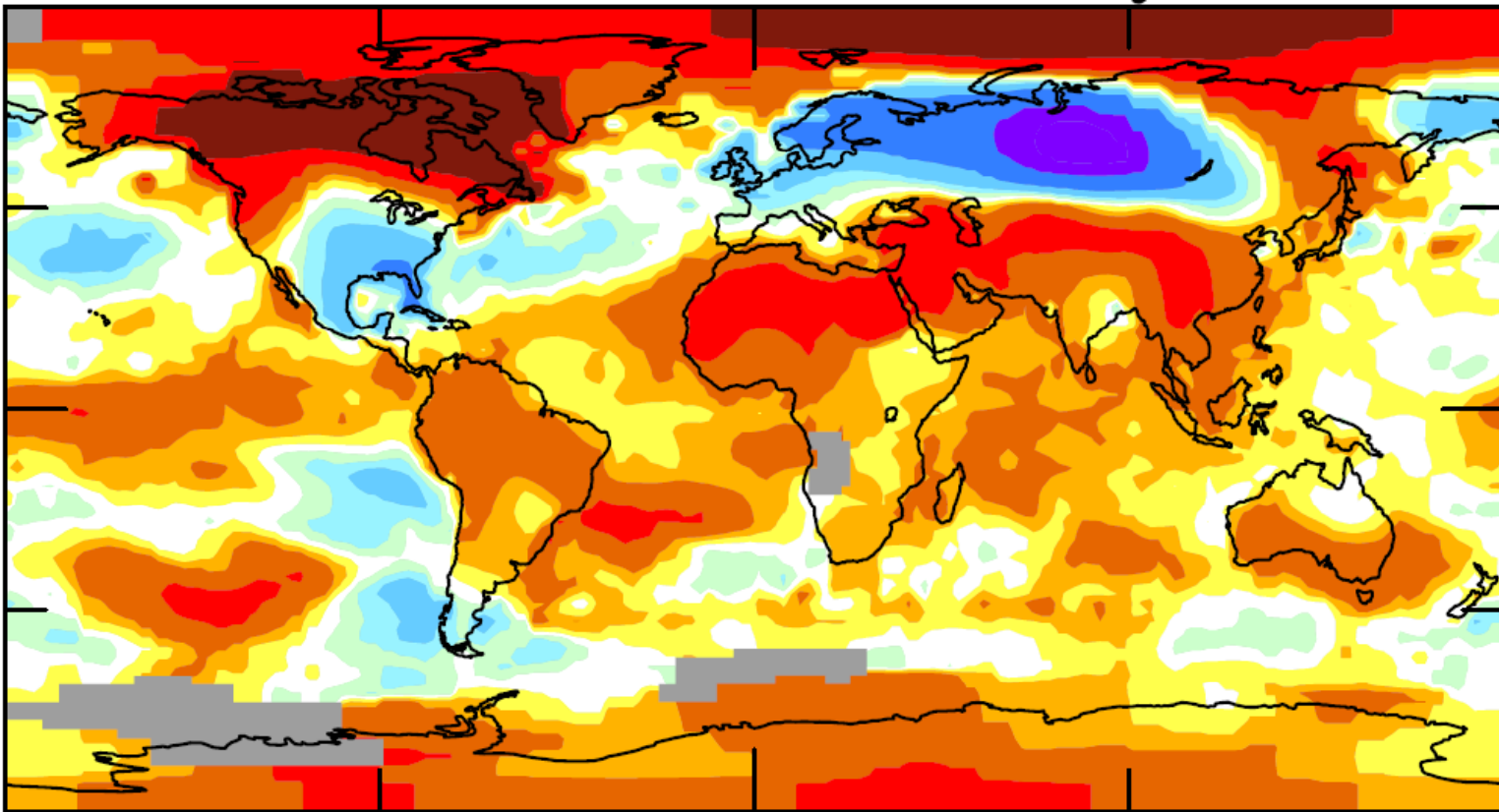


Quelle: klimawissen.de nach IPCC 2007

Der CO₂-Anstieg

- Das wichtigste durch den Menschen emittierte Treibhausgas ist Kohlendioxid (CO₂).
- Während des gesamten Eiszeitalters, d. h. während der letzten zweieinhalb Millionen Jahre, lag die CO₂-Konzentration der Atmosphäre bei weniger als 300 ppm (parts per million = Teile pro Millionen Teile in der Luft). Mit Beginn der Industrialisierung um 1800 ging die CO₂-Konzentration steil nach oben und liegt heute bei ca. 390 ppm. Ursache ist die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas. Hinzu kommen CO₂-Emissionen durch die Vernichtung von Wäldern.

Der „kalte“ Winter 2010



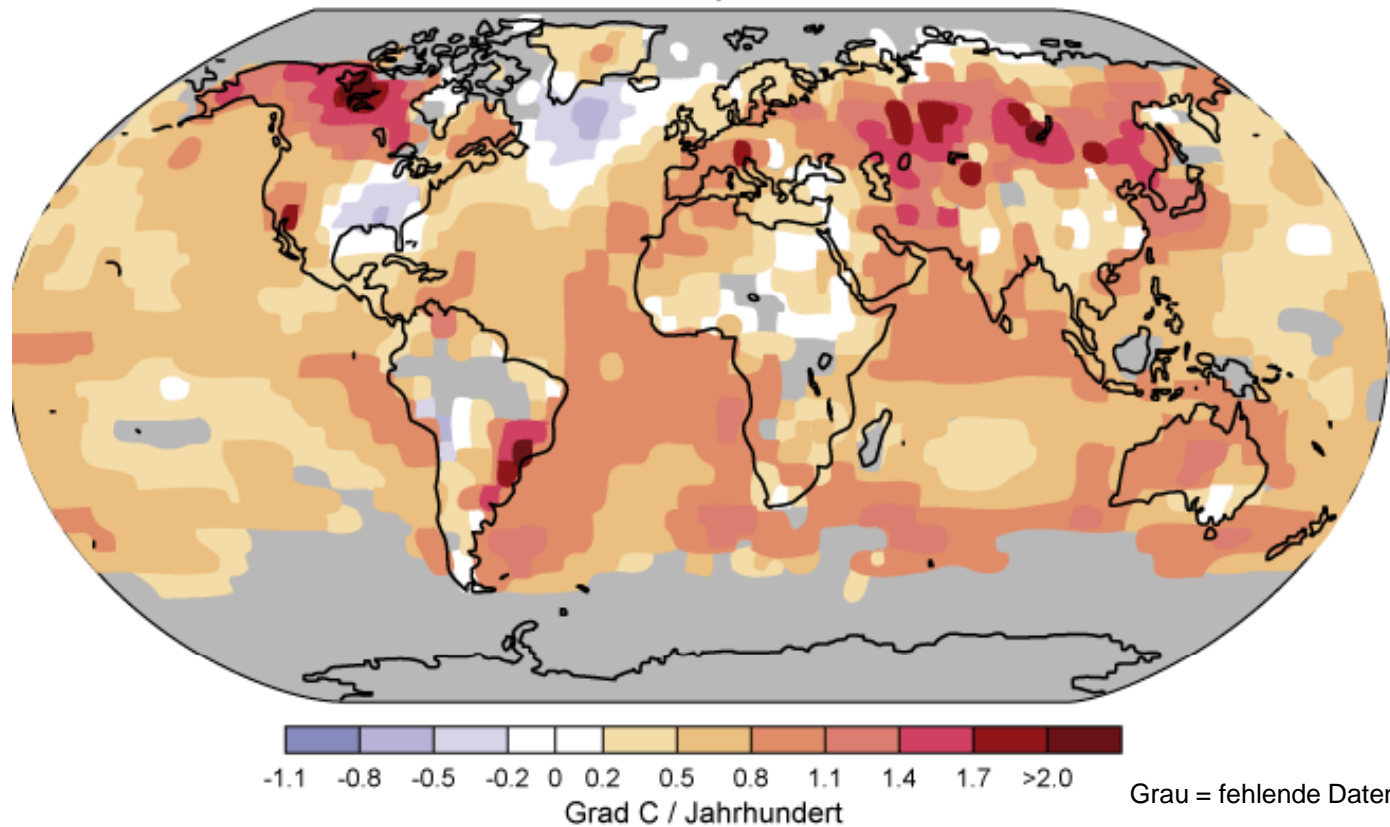
Quelle: nach NASA-Daten

Der „kalte“ Winter 2010

- Der Winter 2010 hat viele Menschen hierzulande und nicht zuletzt einige Medien daran zweifeln lassen, ob es den menschengemachten Klimawandel überhaupt gibt.
- Weltweit gesehen war dieser Winter jedoch gar nicht besonders kalt, sondern der drittwärmste je gemessene Winter. Europa, die USA und Teile Sibiriens hatten lediglich Pech. Ursache waren besonders schwache Westwinde vom Nordatlantik, die in früheren Jahren warme Luft nach Europa transportierten, in diesem Winter aber kalter Luft aus Osteuropa und Sibirien Platz machten.

Änderung der globalen Mitteltemperatur

Trends der Jahresmitteltemperaturen 1901 bis 2005



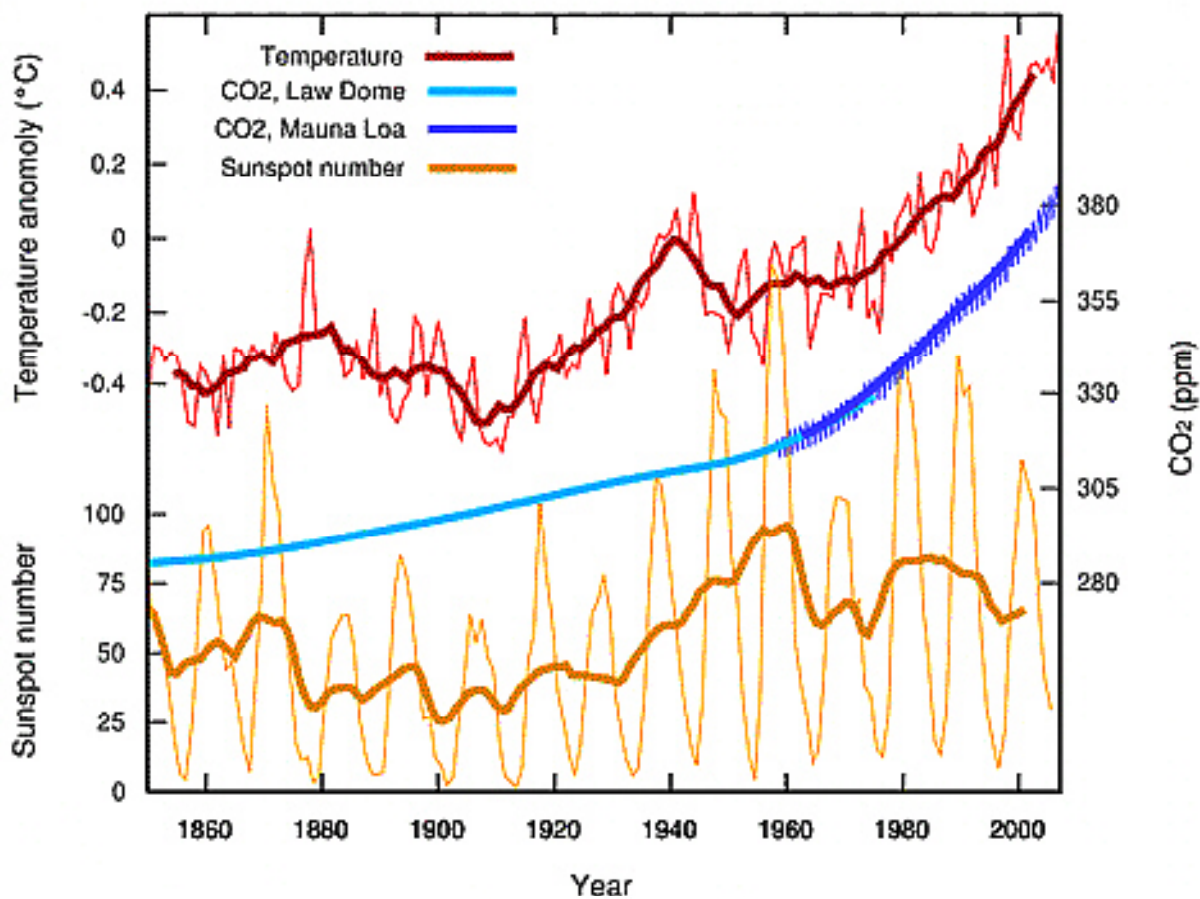
Quelle: nach IPCC 2007

Änderung der globalen Mitteltemperatur

- Ein Wandel des Klimas zeigt sich erst an der Entwicklung über mehrere Jahrzehnte.
- Im globalen Mittel hat die Temperatur seit Beginn des 20. Jahrhunderts um 0,8 °C zugenommen, in einzelnen Regionen sogar um bis zu 2 °C.
- Die Zunahme ist über den Kontinenten stärker als über den Ozeanen und besonders stark in den hohen nördlichen Breiten.

Wer ist verantwortlich?

Temperature, CO₂, and Sunspots



Quelle: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Temp-sunspot-co2.svg>

Wer ist verantwortlich?

- Hat die Sonne den Temperaturanstieg im 20. Jahrhundert verursacht? Die Anzahl der Sonnenflecken ist ein Maß für die Stärke der Solarstrahlung.
- Bis 1940 korrelieren Sonnenfleckenanzahl und globale Temperatur. 1940 – 1960 steigt die Sonnenfleckenanzahl weiter deutlich an, die Temperatur sinkt. 1980 – 2005 nimmt die Sonnenfleckenanzahl ab, die Temperatur steigt deutlich an.
- Ein Zusammenhang zwischen Solarstrahlung und Temperaturanstieg ist also nur bis 1940 zu erkennen.

Die Gletscher schmelzen

McCarty Glacier - Alaska

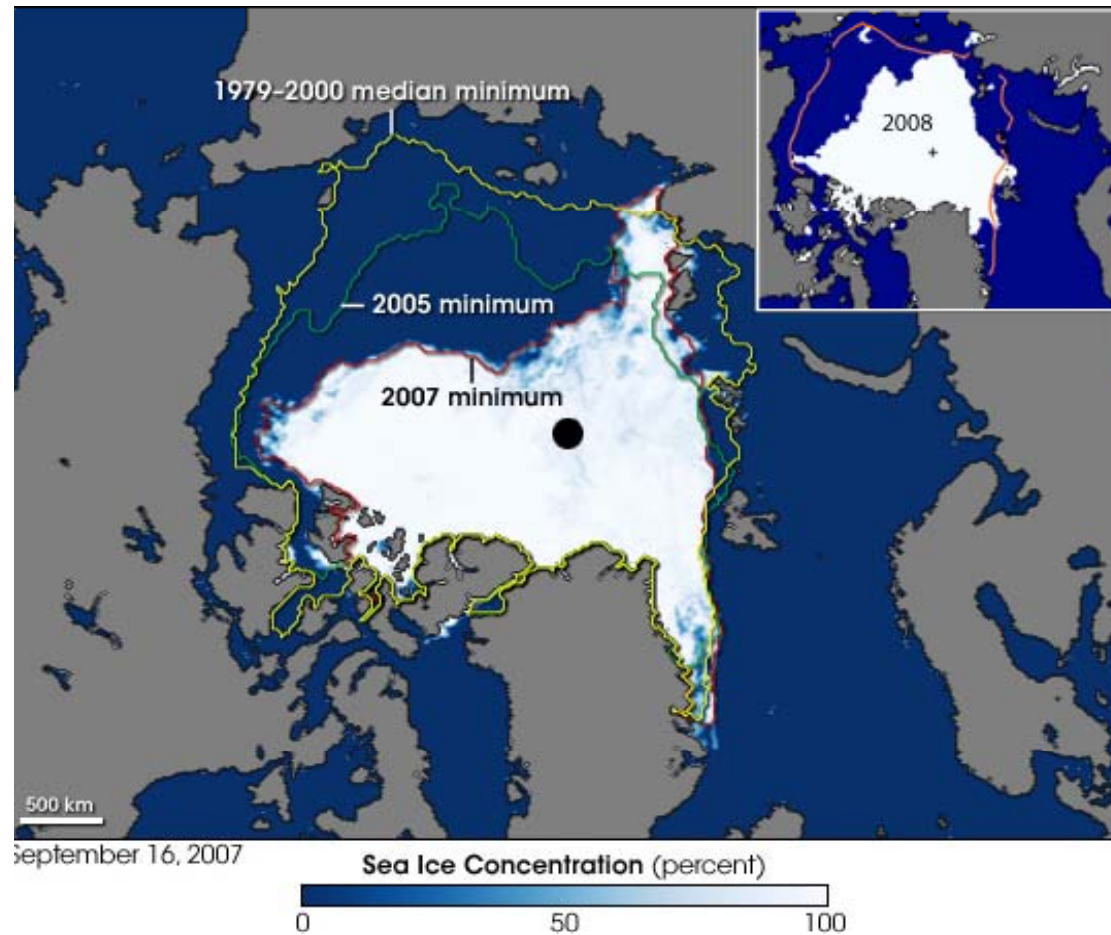


Quelle: Global Warming Art

Die Gletscher schmelzen

- Gletscher reagieren sehr sensibel auf Klimaänderungen und sind damit ein Schlüsselindikator für die globale Erwärmung.
- Der nahezu uniforme Rückzug der Gletscher rund um den Globus gilt als eindeutiges Zeichen für den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt. Wie auf dem Bild, das einen Gletscher in Alaska zeigt, sind die Gletscher auch in den Alpen, Patagonien, im Himalaya und anderen Hochgebirgen auf dem Rückzug.

Rückgang des arktischen Meereises



Quelle: NASA Earth Observatory

Rückgang des arktischen Meereises

- Nirgendwo auf der Welt ist der Klimawandel so sichtbar wie beim Rückgang der Fläche des arktischen Meereises. Zwischen 1980 und 2007 ging die Sommereisfläche im September um mehr als ein Drittel zurück. 2008 waren zum ersten Mal sowohl die Nordwest- wie die Nordostpassage für die Schifffahrt offen.
- Spätestens am Ende des Jahrhunderts, wahrscheinlich schon früher, wird es im September kein Meereis in der Arktis mehr geben.
- Was für die Schiffsrouten – z. B. von Europa nach Japan – günstig ist, kann für zahlreiche Lebewesen der Arktis wie etwa den Eisbären verheerend sein.

Meeresspiegelanstieg



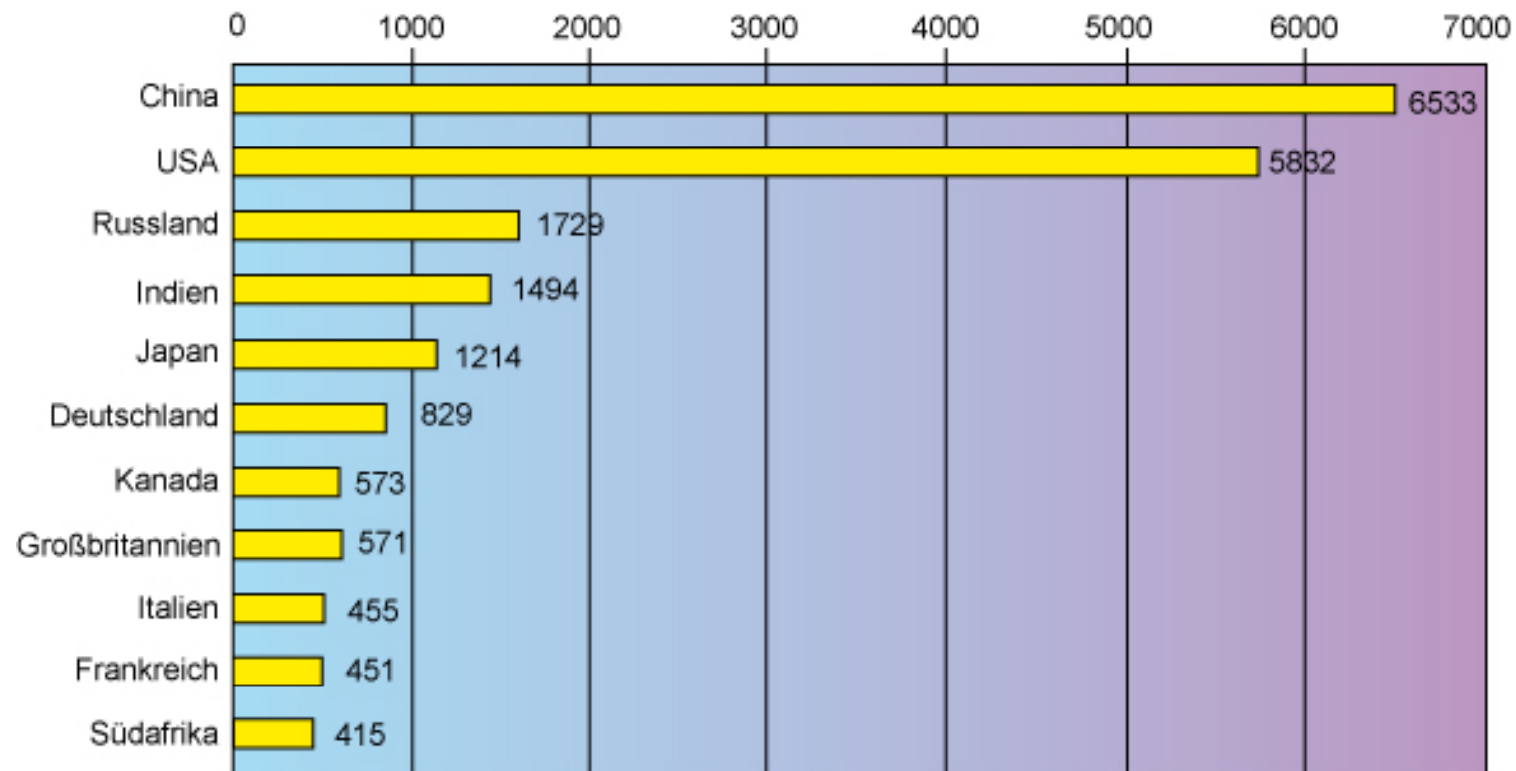
Quelle: Eigene Darstellung nach Sarwar 2005

Meeresspiegelanstieg

- Der Meeresspiegelanstieg bedroht schon heute flache Küstenzonen wie etwa das Ganges-Brahmaputra-Delta. Aufgrund der höheren Wasserstände ist hier die Bodenversalzung weit ins Landesinnere vorgedrungen. Bei einem Meeresspiegelanstieg von 1 m, womit bis 2100 gerechnet werden muss, sind weite Landstriche von Bangladesch stark gefährdet.
- Langfristig droht möglicherweise ein wesentlich höherer Anstieg, wie Vergleiche mit der geologischen Vergangenheit zeigen. Im Pliozän, vor ca. 3 Millionen Jahren, war es ca. 3 °C wärmer als vor der Industrialisierung. Der Meeresspiegel aber lag um 15 – 25 m höher als heute.

CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen aus Energieproduktion 2008 in Millionen Tonnen/Jahr

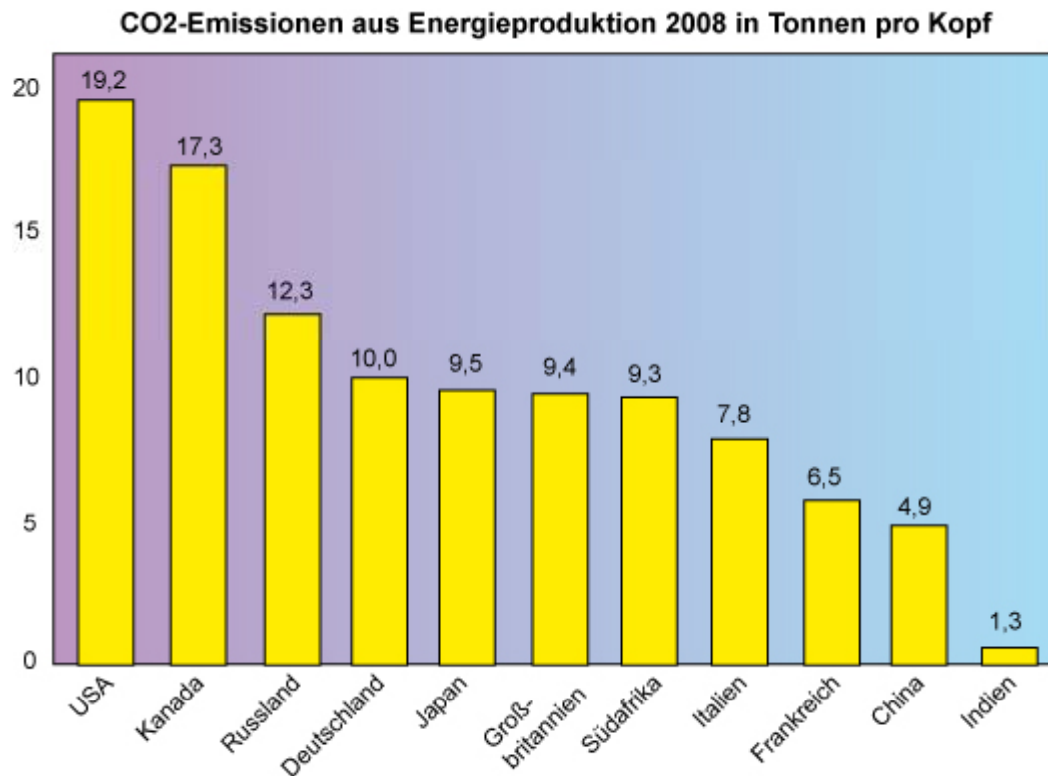


Quelle: Eigene Darstellung
nach Daten der EIA

CO₂-Emissionen

- Wer sind die Verursacher des Klimawandels?
- Hauptemittent ist mit immer größer werdendem Abstand China, noch dicht gefolgt von den USA. Russland belegt den dritten und Indien bereits den vierten Platz.

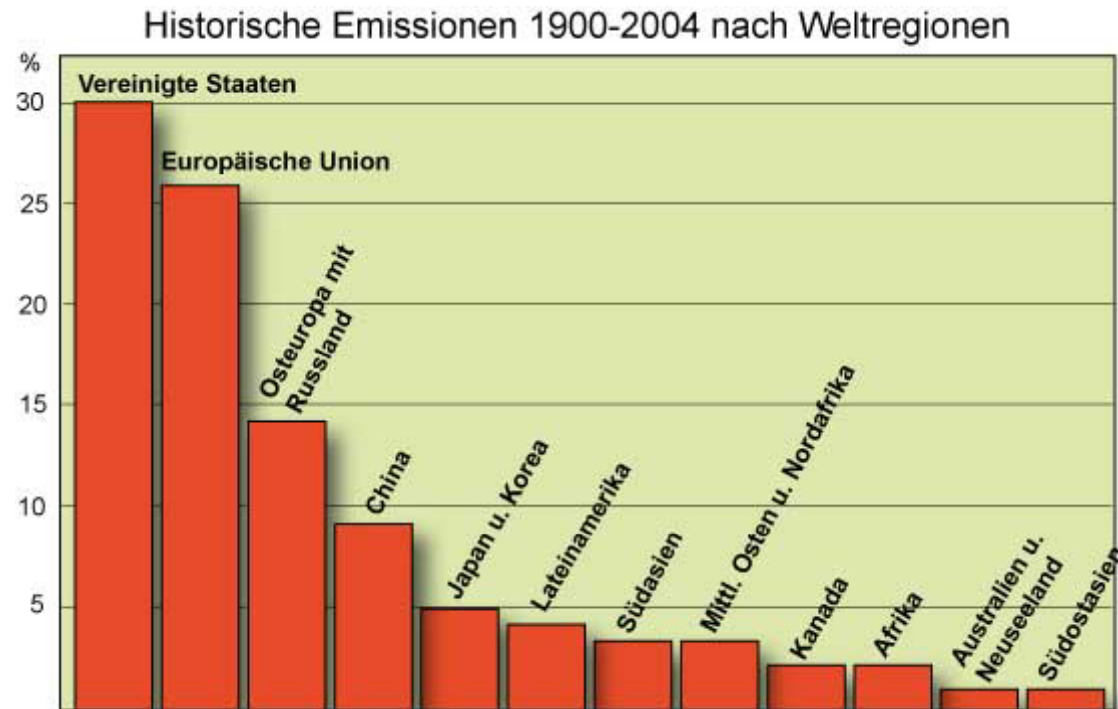
CO₂-Emissionen pro Kopf und historisch



Bei den Pro-Kopf-Emissionen von CO₂ liegen die USA und Kanada deutlich an der Spitze. China emittiert nur ein Viertel so viel wie die USA, Indien nur wenig mehr als ein Zwanzigstel.

Quelle: Eigene Darstellung nach Daten der EIA

CO₂-Emissionen pro Kopf und historisch



Quelle: Eigene Darstellung nach OECD

Die akkumulierten historischen Emissionen von CO₂ zeigen die Verantwortung der traditionellen Industrieländer, mit gutem Beispiel voranzugehen und zuerst den Weg in eine CO₂-freie Energieproduktion zu beschreiten.

Vision: Transformation in eine CO₂-freie Weltwirtschaft



Quelle: Wikimedia Commons

Ausreichende Fläche in der Sahara, um den Weltenergiebedarf 2005 mit Solarenergie zu decken.

Vision: Transformation in eine CO₂-freie Weltwirtschaft

- Die Welt wird aus Klimaschutzgründen, aber auch weil die fossilen Energien endlich sind, gezwungen sein, eine CO₂-freie Weltwirtschaft zu entwickeln. Möglicherweise kann das Projekt Desertec, das die Sonneneinstrahlung in der Sahara für die Energieversorgung Europas nutzen will, hier eine Vorreiterrolle spielen.
- Link: <http://www.desertec.org/>

Quellenangaben

- F 2: Max-Planck-Institut für Meteorologie: Wie funktioniert der Treibhauseffekt? <http://www.mpimet.mpg.de/aktuelles/presse/faq-haeufig-gestellte-fragen/wie-funktioniert-der-treibhauseffekt.html>, letzter Zugriff 22.03.2011
- F 4: Eigene Darstellung nach IPCC (2007): Climate Change 2007, Working Group I: The Science of Climate Change, Figure 2.3 und FAQ 2.1, Figure 1
- F 6: Abb. erzeugt nach NASA Giss-Temperature-Daten des Goddard Institute for Space Studies <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>, letzter Zugriff 22.03.2011
- F 8: Eigene Darstellung nach IPCC (2007): Climate Change 2007, Working Group I: The Science of Climate Change, Summary for Policymakers, Figure 3.9
- F 10: Wikipedia: Temperature, CO₂, and Sunspots <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Temp-sunspot-co2.svg>, letzter Zugriff 22.03.2011
- F 12: Global Warming Art: McCarty Glacier http://www.globalwarmingart.com/wiki/File:McCarty_Glacier_jpg, letzter Zugriff 22.03.2011
- F 14: NASA Earth Observatory: Record Sea Ice Minimum (großes Bild) <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=8126>, letzter Zugriff 22.03.2011 – und National Snow and Ice Data Center: Arctic Sea Ice News vom September 16, 2008 (kleines Bild) <http://nsidc.org/arcticseaicenews/2008/091608.html>, letzter Zugriff 22.03.2011
- F 16: Eigene Darstellung nach G.M. Sarwar (2005): Impacts of Sea Level Rise on the Coastal Zone of Bangladesh, Lund University — http://www.lumes.lu.se/database/alumni/04.05/theses/golam_sarwar.pdf, letzter Zugriff 22.03.2011
- F 18: Eigene Darstellung auf der Basis von Daten der Energy Information Administration — <http://www.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=90&pid=44&aid=8>, letzter Zugriff 23.03.2011
- F 20: Eigene Darstellung auf der Basis von Daten der Energy Information Administration — <http://www.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=90&pid=45&aid=8&cid=regions&syid=2005&eyid=2009&unit=MMTCD>, letzter Zugriff 23.03.2011
- F 21: Organisation for Economic Cooperation and Development — OECD (2009): The Economics of Climate Change Mitigation: How to Build the Necessary Global Action in a Cost-Effective Manner <http://www.oecd.org/dataoecd/34/10/42945551.pdf>, p. 121, letzter Zugriff 23.03.2011
- F 22: Wikimedia Commons: Desertec Map — http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DESERTEC-Map_large.jpg?uselang=de, letzter Zugriff 23.03.2011; ursprünglich: Desertec Foundation <http://www.desertec.org/fileadmin/downloads/press/DESERTEC-Map.zip>