

Fakten zum Klimawandel

Dr. Rainer Link, Physiker
Januar 2010

Einleitung:

Das Klima ist definiert als der statistische Durchschnitt der Wetterereignisse Temperatur, Niederschlag, Luftdruck, Windgeschwindigkeiten etc. der letzten 30 Jahre einer Region. Ein einzelnes Wetterereignis, so extrem es auch sein mag, ändert deshalb noch lange nicht das Klima eines Gebietes. Ein globales Klima gibt es eigentlich nicht. Es gibt z. B. das Klima der Alpen, der Nord-, Ostsee, kontinentaleres oder maritimes Klima und es gibt natürlich die großen Klimazonen Tropen, Subtropen, Gemäßigte und Polarzonen. Der Begriff Klima (griech. klinein = neigen) kommt von der Neigung der Erdoberfläche zur Umlaufbahn der Erde um die Sonne, die für die Jahreszeiten verantwortlich ist.

Ein Blick in die Vergangenheit tut Not und soll die heutige Situation verdeutlichen. Keine Zukunft ohne Vergangenheit!

Temperatur der letzten 450.000 Jahre aus dem Vostok Eisbohrkern

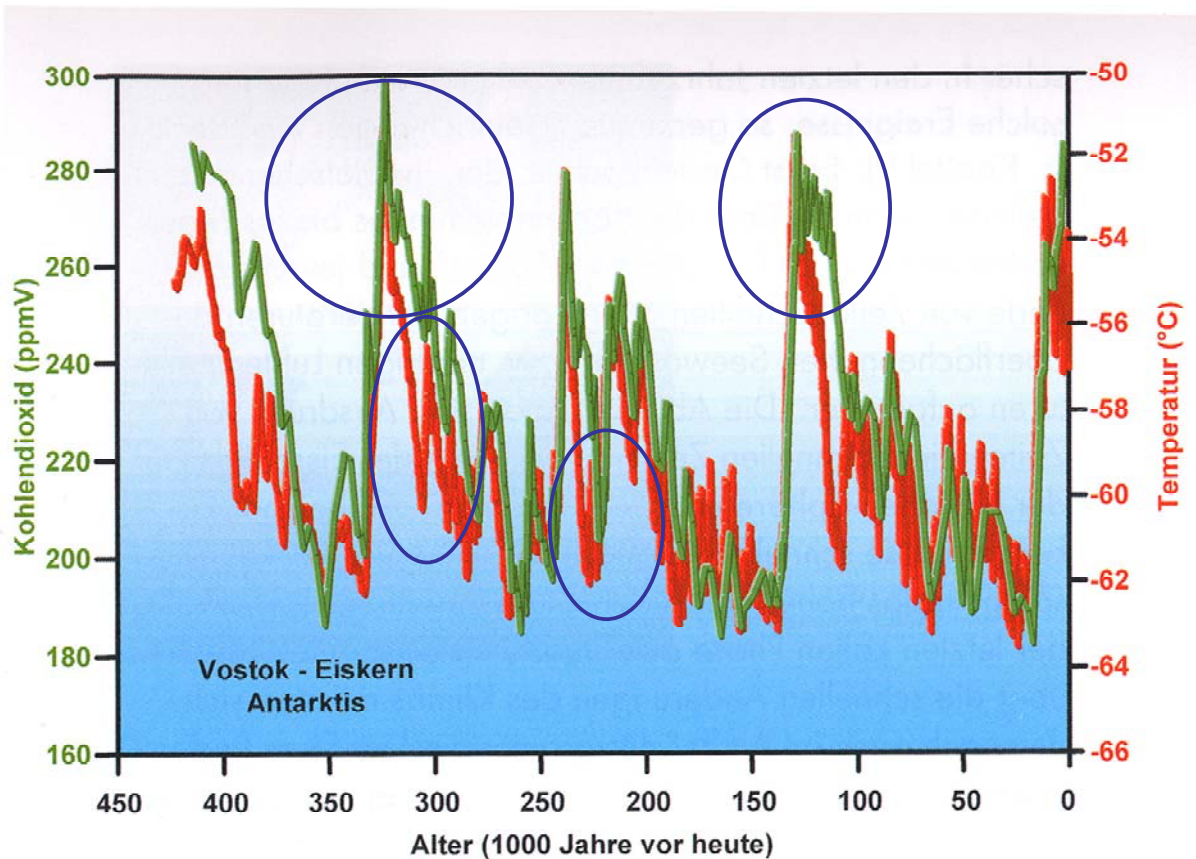
Eine der bedeutendsten Messungen des Temperaturverlaufs auf der Erde ist französischen und russischen Forschern durch Bohrkernentnahmen in der Zentral-Antarktis auf dem Vostok Eisfeld gelungen.

Bei -50°C konnten sie von dem über 3 km dicken Eisschild aus diesen Proben Temperatur und CO_2 Konzentration in der Atmosphäre entnehmen. Dies war eine ingenieurtechnische und wissenschaftliche Meisterleistung, die ob ihrer Bedeutung einen Nobelpreis verdient hätte.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung (Berner et al., Klimafakten 2004, BGR) dargestellt, rot ist die Temperaturkurve, grün die CO_2 Konzentration. Die Wissenschaftler konnten beide Messgrößen bis nahezu 450.000 Jahre zurückverfolgen.

Man erkennt eine periodische Variabilität insbesondere von 100.000 Jahren, bei der die Eiszeit durch eine Warmzeit unterbrochen ist, die ungefähr 10-15 Tausend Jahre anhält. Die Temperaturunterschiede betragen dabei etwa 10°C . Diese Periodizität konnte der serbische Physiker Milutin Milankovitch (Milankovitch-Zyklen) der Änderung der Exzentrizität der Erdbahn um die Sonne zuordnen.

Auf den ersten Blick sieht es so aus als sei die Entwicklung von Temperatur und CO_2 Konzentration parallel. Eine genauere Analyse zeigt jedoch, dass der Anstieg der CO_2 Konzentration einige hundert Jahre (die übrigens dem CO_2 Zyklus der ozeanischen Tiefenströmungen entsprechen) hinter dem Temperaturanstieg herläuft (siehe Ellipsen in der Abbildung). Die Aussage vieler Klimatologen ist, dass der primäre Anlass der Temperaturerhöhung zwar die Erdbahnänderung sei, aber das CO_2 als Treibhausgas, das es ja nun ist, eine Verstärkung bewirkt (Timing of Atmospheric CO_2 and Antarctic Temperature Changes Across Termination III, Nicolas Caillon, Jeffrey P. Severinghaus, Jean Jouzel, Jean-Marc Barnola, Jiancheng Kang, Volodya Y. Lipenkov, SCIENCE VOL 299 14 MARCH 2003).



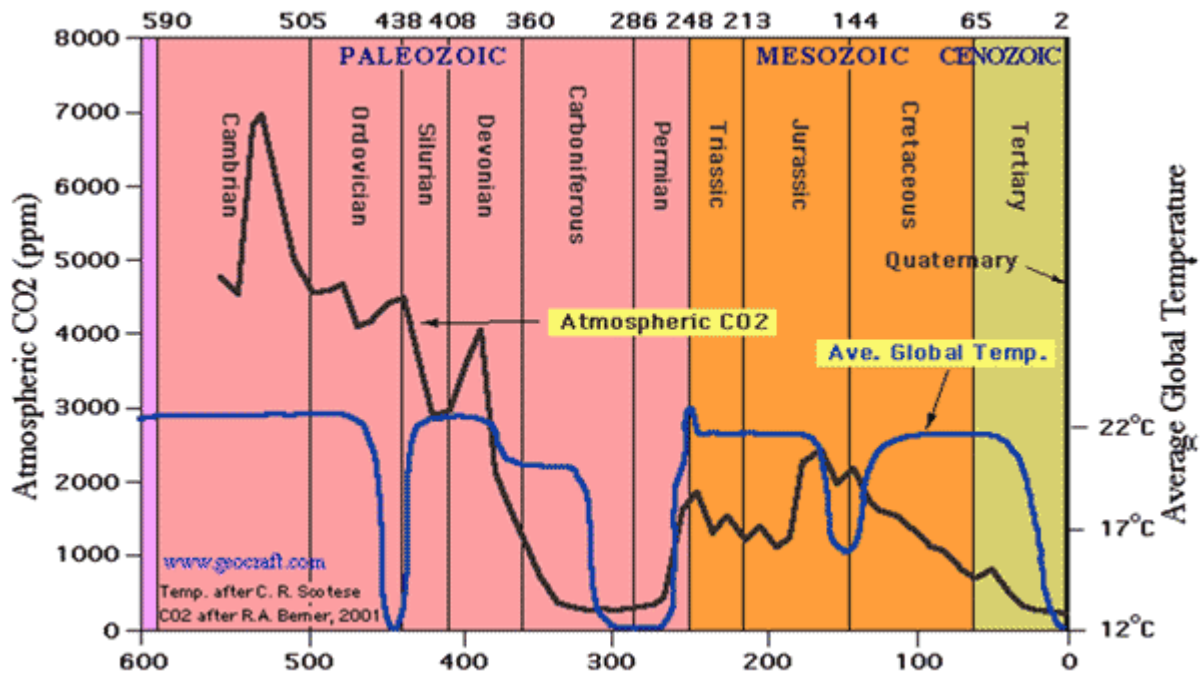
Allerdings müsste man dann noch erklären, wieso die Temperatur lange bereits wieder abgefallen ist, die CO₂-Konzentration jedoch immer noch sehr hoch und erst nach mehr als tausend Jahren dem Temperaturverlauf gefolgt ist (siehe z.B. blauer Kreis in der Abbildung). Die CO₂ Konzentration kann also keine gravierende Rolle bei diesen Temperaturänderungen gespielt haben.

Dies ist physikalisch auch verständlich, da die Absorptionsbanden von CO₂ weitgehend gesättigt sind, und der Einfluss des Treibhausgases Wasserdampf eine weitaus größere Rolle spielt.

Die Zeitskalen weisen darauf hin, dass Entgasungsvorgänge und Aufnahme von CO₂ in den Ozeanen entscheidend waren. (Ein ähnlicher Vorgang wie die Entgasung des Mineralwassers nach Entnahme aus dem Kühlschrank.)

Paläontologische Klima und CO₂ Betrachtungen

Geht man in der Zeitskala noch weiter zurück, so findet man verglichen mit heute dramatische Veränderungen sowohl in den globalen Temperaturen als auch in der Kohlendioxid (CO₂) Konzentration der Atmosphäre wie die folgende Abbildung zeigt.



Man erkennt, dass sich die Erde in den letzten 600 Millionen Jahren bei gemittelten globalen Temperaturen von etwa 22°C befunden hat. Steile Temperatursprünge und große Veränderungen der CO₂ Konzentrationen sind, wie man leicht erkennt, zeitlich nicht korreliert und können somit auch keinen kausalen Zusammenhang besitzen. Eine 10-20 fache Erhöhung der CO₂ Konzentration gegenüber heute hat keinen Einfluss auf die Temperaturen. Trotz hoher oder steigendem CO₂ Anteil kühlt sich die Erde ab. Da die physikalischen Gesetze, die die Treibhauseigenschaften der Spurengase Kohlendioxid, Methan und Stickoxid beschreiben, sich nicht geändert haben in 500 Millionen Jahren, kann das CO₂ auch heute keinen großen katastrophalen Einfluss auf die Temperatur haben.

Eine von der UN eingesetzte Kommission, das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), hat die Aufgabe, die Variabilität des Klimas aufzuzeigen, insbesondere die durch Menschen verursachte Veränderung und seinen zukünftigen Einfluss. Etwa alle 4 Jahre veröffentlicht das IPCC Sachstandsberichte. Den letzten „Assessment Report 4 (AR4) im Jahre 2007.

In diesem Bericht wird gleichzeitig der Einfluss des Menschen auf die globale Klimaentwicklung der nächsten 100 Jahre - Temperatur, Niederschlag, Meeresspiegelanstieg um einige zu nennen – aufgezeigt.

Basis für die Vorhersage sind Szenarien (SRES (<http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/>)) für die zukünftige Entwicklung der Weltbevölkerung, des globalen Lebensstandards und damit verbunden der Verbrauch an fossilen Brennstoffen ÖL, Gas, Kohle, deren Reserven heute geschätzt bei 1200 Gt Kohlenstoff liegen. Darauf aufbauend werden so genannte globale Atmosphäre-Ozean-Zirkulationsmodelle entwickelt, die die Klimaprognosen mit unglaublichem Rechenaufwand erstellen.

Die physikalischen Beziehungen, die das Wetter und Klima beschreiben sind sehr komplexe so genannte gekoppelte nichtlineare Differentialgleichungen, die ein chaotisches Verhalten provozieren, falls bei der numerischen Lösung keine mathematischen Korrekturen eingebaut werden, die verhindern, dass kleine Störungen unverhältnismäßig große Änderungen der Ergebnisse bewirken. Parametrisierungen physikalischer Vorgänge und „Flussskorrekturen“ sind die in den Modellen hierfür benutzten Verfahren (siehe auch: von Storch, Güss, Heimann „Das Klimasystem und seine Modellierung“). Die Ergebnisse hängen ab von den eingegebenen Parametern oder Konstanten wie z. B. Veränderung der antropogenen Emissionen, der Klimasensitivität der Treibhausgase, der Einstrahlung der Sonne,

Vulkanismus, der Wolkenparametrisierung, der Lebensdauer der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, die anthropogen erzeugt wurden. Der große Einfluss der Wolken auf die Einstrahlung der Sonne ist noch recht unbekannt. Einige Prozent Unsicherheit können die Ergebnisse der Modelle zur Makulatur werden lassen. Modelle versuchen die Wirklichkeit zu beschreiben, aber sie sind nicht die Wirklichkeit. Diese kann nur durch korrekte Messungen repräsentiert werden. Diese Modelle, theoretische Konstrukte müssen wie in den Naturwissenschaften üblich durch Experimente und/oder Messungen verifiziert werden.

Klimamodelle

Im nächsten Abschnitt soll ein Klimamodell und seine Prognosen vorgestellt werden. Dazu wurde das Modell des MPI für Meteorologie (“Climate Projections for the 21st Century”, MPI für Meteorologie, Oktober 2006) ausgewählt. Es ist ein sehr aufwändiges AOGC Modell, das 400.000 CPU Stunden am Klimarechner des Deutschen Klimarechenzentrums (DKRZ) in Hamburg beanspruchte, ein viertel der Jahreskapazität. Hinzu kommt, dass es recht neue Rechnungen sind, bei denen man davon ausgehen kann, dass es den letzten Stand unter den Modellen repräsentiert.

Der Wert des MPI Modells beträgt für eine Verdopplung der CO₂ Konzentration 2,1 +0,4° C. Enthalten sind dabei alle Rückkopplungen, ebenfalls die anderen Treibhausgase Methan, Stickoxide, Ozon.

Dieses Modell wurde nun auf die unterschiedlichen IPCC Szenarien angewendet.

Diese Szenarien haben keine wissenschaftlichen Grundlagen sondern sind Annahmen wie sich die CO₂ Emissionen entwickeln könnten. Dabei sind auch sehr extreme, unrealistische Entwicklungen angegeben. Eine Wertung, welche der Szenarien wahrscheinlicher ist, hat das IPCC nicht getroffen.

Hier setzt auch die Kritik an (z. B. House of Lords, UK, „The Economics of Climate Change“, 2006). Das IPCC sollte die Szenarien auf wirklich realistische reduzieren.

Einige dieser Szenarien sind im Folgenden dargestellt (entnommen aus “Climate Projections for the 21st Century”, MPI für Meteorologie, Oktober 2006).

Jahr	CO ₂ -Emissionen (PgC/Jahr)			SO ₂ -Emissionen (TgS/Jahr)		
	A2	A1B	B1	A2	A1B	B1
2000	8	8	8	69	69	69
2020	12	13	11	100	100	75
2040	16	15	12	109	69	79
2060	19	16	10	90	47	56
2080	23	15	7	65	31	36
2100	29	13	4	60	28	25

Tabelle 1. Emissionen von Kohlendioxid (CO₂) und Schwefeldioxid (SO₂) aus fossilen Brennstoffen, industriellen Aktivitäten und Landnutzungsänderungen in den IPCC-Szenarien A2, A1B und B1. 1 Petagramm Kohlenstoff (PgC) = 1 Milliarde Tonnen Kohlenstoff, 1 Teragramm Schwefel (TgS) = 1 Million Tonnen Schwefel.

In der Abbildung sind die angenommenen CO₂- und SO₂-Emissionen für die Jahre 2000 bis 2100 dargestellt. Während die SO₂ Emissionen zu einer Abkühlung beitragen, tragen die CO₂ Emissionen zur Erwärmung bei.

Bevor wir die Ergebnisse der Modellrechnungen des MPI für Meteorologie betrachten, müssen noch einige Bemerkungen zur Relevanz der einzelnen Szenarien gemacht werden.

Die Weltreserven an fossilen Brennstoffen betragen 1210 Gt Kohlenstoff (International Energy Agency, IEA). Reserven sind diejenigen Vorräte, die nach heutigen Maßstäben wirtschaftlich und mit heutigen technischen Möglichkeiten abgebaut werden können, im Unterschied zu den Ressourcen, die natürlich wesentlich größer sind.

Im Einzelnen betragen die Reserven 800 Gt Kohle, 160 Gt Öl und 250 Gt Gas.

Oft wird argumentiert, falls die Preise für die Brennstoffe steigen, dann lohnt sich auch der Abbau der Ressourcen. In diesem Fall werden die so gewonnenen Brennstoffe aber nicht mehr kostengünstig für die Energiegewinnung zu Verfügung stehen und auch nicht mehr verheizt, weil dann ja bereits andere kostengünstigere Energieträger zur Verfügung stehen.

Die Reserven in Höhe von 1210 Gt C stehen also zur Energiegewinnung inklusiven Verkehrs bereit. Ungeachtet aller politischen Bemühungen Kyoto Protokoll und

Nachfolgevereinbarungen wird diese Menge auch im 21. Jahrhundert genutzt werden.

Vielleicht bleibt uns die billige Kohle noch für ein weiteres Jahrhundert erhalten, so dass die 1200 Gt die maximale Emission durch die Verbrennung darstellen (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe, 2009 (<http://www.bgr.bund.de>)).

Summiert man die Emissionen der einzelnen Szenarien von 2000 bis 2100 auf, so ergibt sich:

A2	1800 Gt C
A1B	1520 Gt C
B1	980 Gt C

Vergleicht man dies mit den Reserven, so bleibt nur B1 innerhalb der verfügbaren Reserven.

Im Übrigen geht das Szenarium A2 von 16 Milliarden Menschen im Jahr 2100 aus, also 6-7 Milliarden mehr als die UN als wahrscheinlichste Größe für die menschliche Population angeben (9-10 Milliarden). Skaliert man A2 von 16 Milliarden Menschen 2100 auf 10 Milliarden linear herunter, so ergibt sich eine Emission für A2 von 1200 Gt C. Dies ist wieder im Bereich der Reserven!

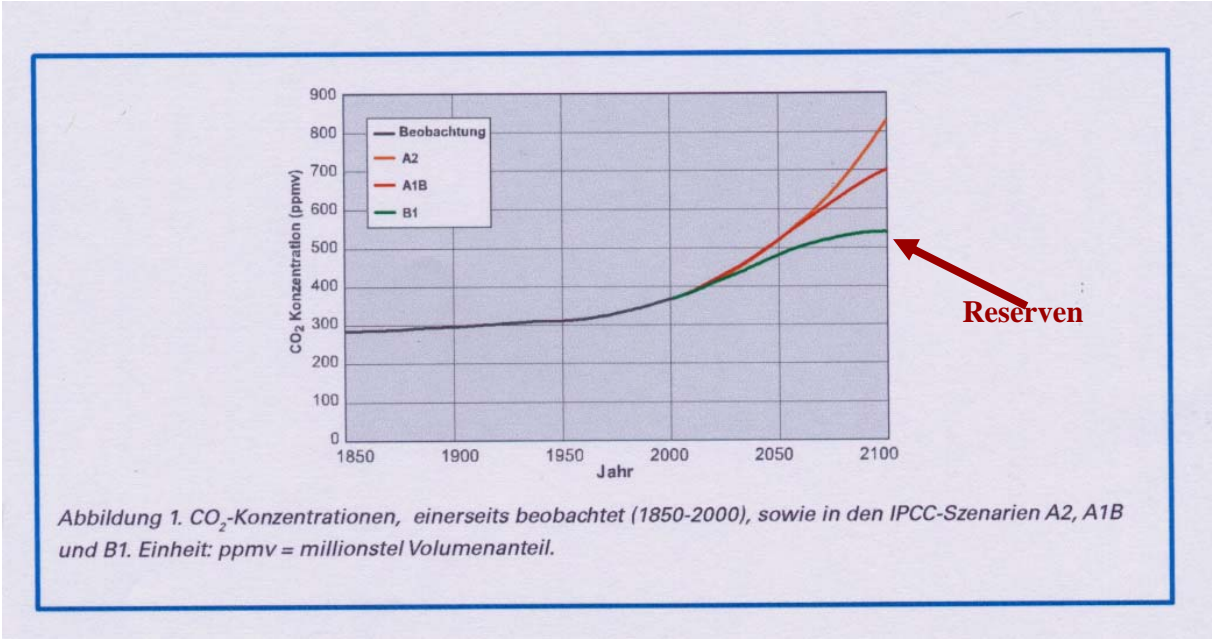
Die Atmosphäre enthält heute ungefähr 750 Gt C. Eine Emission von insgesamt 1200 Gt in diesem Jahrhundert erhöht die Menge an Kohlenstoff in der Atmosphäre um etwa 50 %, das sind 600 Gt C, also weniger als eine Verdopplung des C bzw. CO₂ Gehaltes in der Atmosphäre.

Wir können also bei allen Szenarien davon ausgehen, dass wir in diesem Jahrhundert die Konzentration von CO₂ maximal verdoppeln. Andere Szenarien machen keinen Sinn!

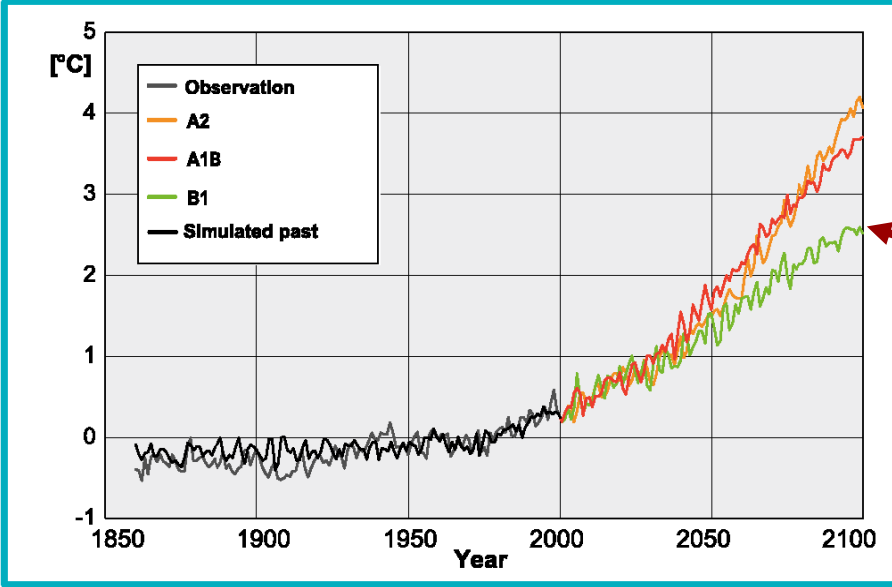
Der Wert des MPI Modells beträgt für eine Verdopplung der CO₂ Konzentration 2,1 +0,4° C. Enthalten sind dabei alle Rückkopplungen, ebenfalls die anderen Treibhausgase Methan, Stickoxide, Ozon.

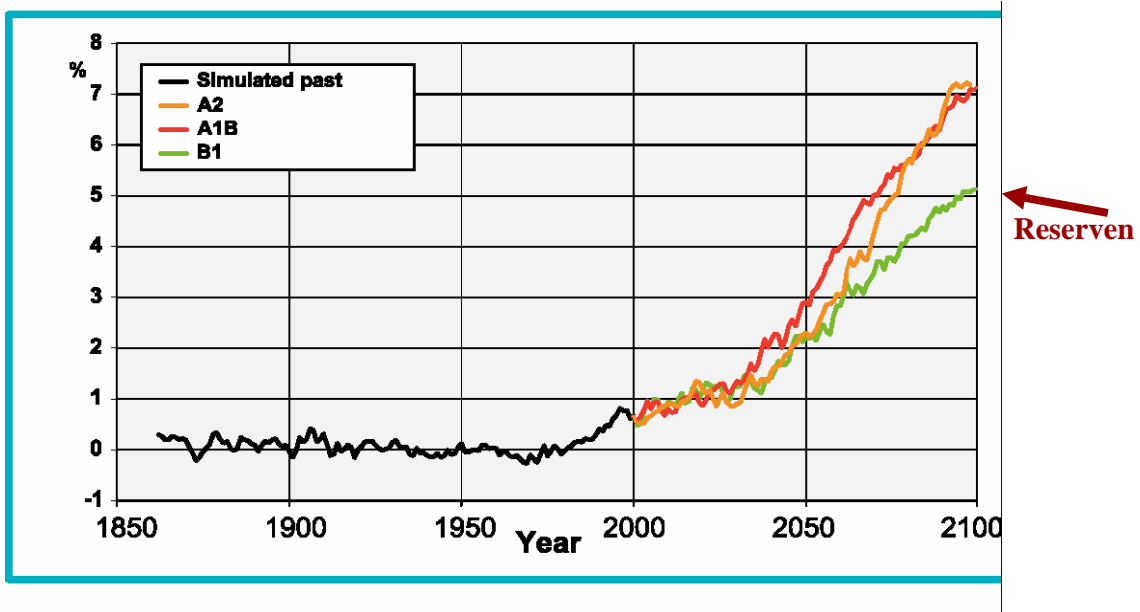
Dieses Modell wurde nun auf die unterschiedlichen IPCC Szenarien angewendet.

In der nächsten Abbildung ist die CO₂ Konzentration für die Szenarien B1, A1B und A2 dargestellt. Mit einem Pfeil markiert ist der Wert für einen vollständigen Verbrauch der Reserven an fossilen Brennstoffen. Er stimmt wie auch zuvor diskutiert mit dem Szenarium B1 überein.

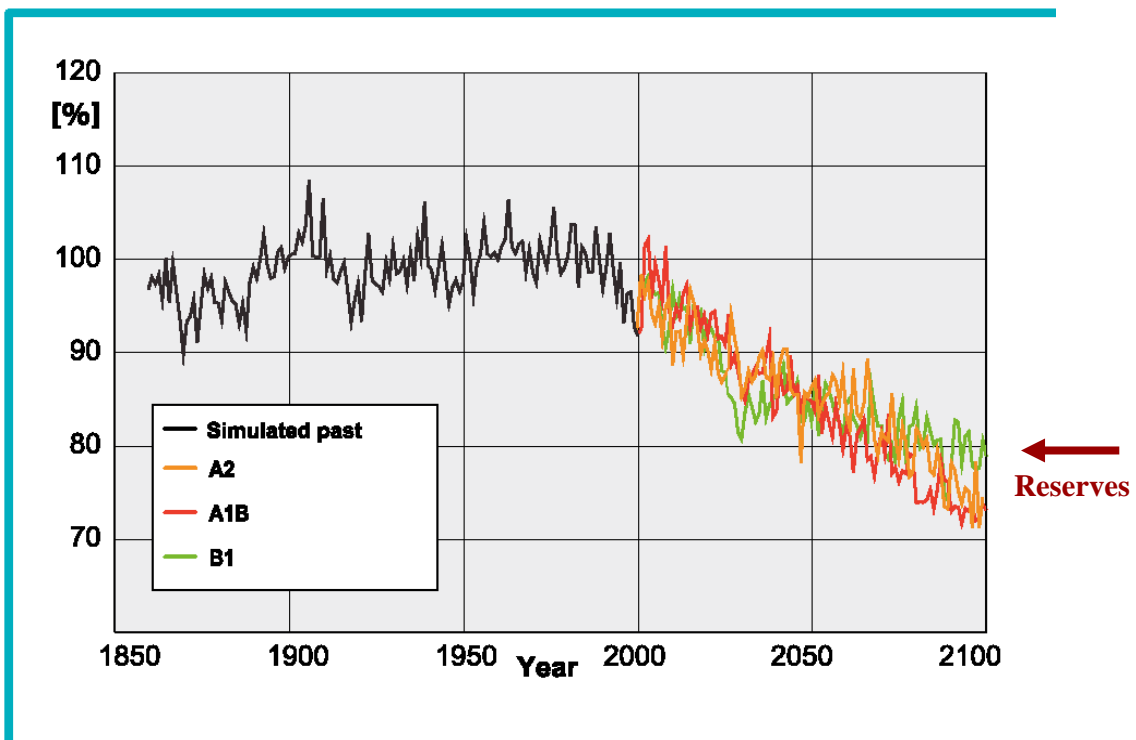


In den folgenden Abbildungen sind die Ergebnisse für die Temperaturerhöhung und die Niederschlagsänderung für die Jahre 1850 bis 2100 angegeben.





Man erkennt, dass die Temperaturen bis 2100 bei Verdopplung des CO₂ Gehaltes (Verbrauch der Reserven) auf 2,5° C ansteigen und die Niederschlagsmenge um 5% weltweit erhöht wird. Allerdings sind dies globale Mittelwerte, die nichts über die regionalen Werte aussagen. Des Weiteren erkennt man, dass bis zum Jahre 2050 selbst zwischen den extremsten IPCC Szenarien kaum unterschieden werden kann.



In dieser Abbildung ist die Abschwächung des Golfstroms auf Grund der Erwärmung und der Abschwächung der thermohalinen Zirkulation bis zum Ende dieses Jahrhunderts aufgetragen. Alle Szenarien führen im Endeffekt zu einer Reduzierung von ca. 25%. Der Effekt auf die Erwärmung der Nordhalbkugel ist jedoch marginal. Ein Zusammenbruch des Golfstromes ist somit auf keinen Fall zu befürchten.

Die MPI Modellrechnungen ergeben global gemittelt bis zum Jahre 2100 einen Anstieg des Meeresspiegels um ca. 20 cm für Szenarium B1 und 25-30 cm für A2. Dabei können sich regional jedoch sehr unterschiedliche Erhöhungen des Meeresspiegels ergeben. In der Nordsee müsste man mit 0,5 m Anstieg rechnen, mit einer Abnahme in tropischen Regionen und Erhöhungen von wenigen Zentimeter bis zu mehr als einem Meter in den südlichen Ozeanen.

Alle Modelle auch das des MPI gehen nur von einem geringen Einfluss auf die Temperaturen (auch im letzten Jahrhundert) durch die Erhöhung der Sonnenaktivitäten aus. Im Mittel von einem Strahlungsantrieb von nur +0,3 W/m² (20%) im Vergleich zu +1,6 W/m² für CO₂ in den Jahren 1750 bis 2000 (IPCC AR4). Nach allgemeiner Meinung der Klimatologen muss man jedoch mindestens von einem Einfluss der Sonne von 50% in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ausgehen.

Weiterhin ist anzumerken, dass bei allem anzuerkennenden Aufwand, bisher kein Modell in der Lage ist, das Auftreten wichtiger quasiperiodischer Klimavorgänge mit globalem Einfluss wie El Nino/Southern Oszillation (ENSO), die Pazifische dekadische Oszillation (PDO) oder Nordatlantische Oszillation (NAO) zu beschreiben.

Wie in den exakten Naturwissenschaften üblich, sind Modelle, theoretische Konstrukte, die versuchen die außerordentlich komplexen Einflüsse auf das Klima zu beschreiben, durch Messungen zu verifizieren. Es ist wissenschaftlicher Konsens, dass es ausreicht eine einzige Messung zu präsentieren, die den Modellaussagen widerspricht, um das Modell und alle seine damit verbundenen Aussagen zu widerlegen.

Im Folgenden sollen daher die aktuellen Messungen wiedergegeben werden. Diese repräsentieren die offiziellen Daten aus Bodenstations- oder Satellitenmessungen. Es gibt keine anderen, den Klimawissenschaftlern zur Verfügung stehenden Messdaten.

Die globale mittlere Temperatur

Der Begriff einer global gemittelten Temperatur beruht auf einer statistischen Definition. Sie kann an keinem Thermometer abgelesen werden. Dennoch wird dieser Begriff benutzt, um eine einfache Größe anzugeben mit der in der allgemeinen Klimadiskussion argumentiert werden kann.

Die bodengestützten Temperaturmessungen der CRU der Universität East Anglia und des Goddard Institute for Space Studies, die vom IPCC damit beauftragt waren, die globalen Temperaturen zusammenzuführen, sind durch den Climategate Skandal in Verruf gekommen. Man wirft ihnen vor, Datenmanipulation begangen zu haben, um einen von Menschen gemachten Klimawandel durch die Emission von Treibhausgasen, insbesondere CO₂, zu begründen.

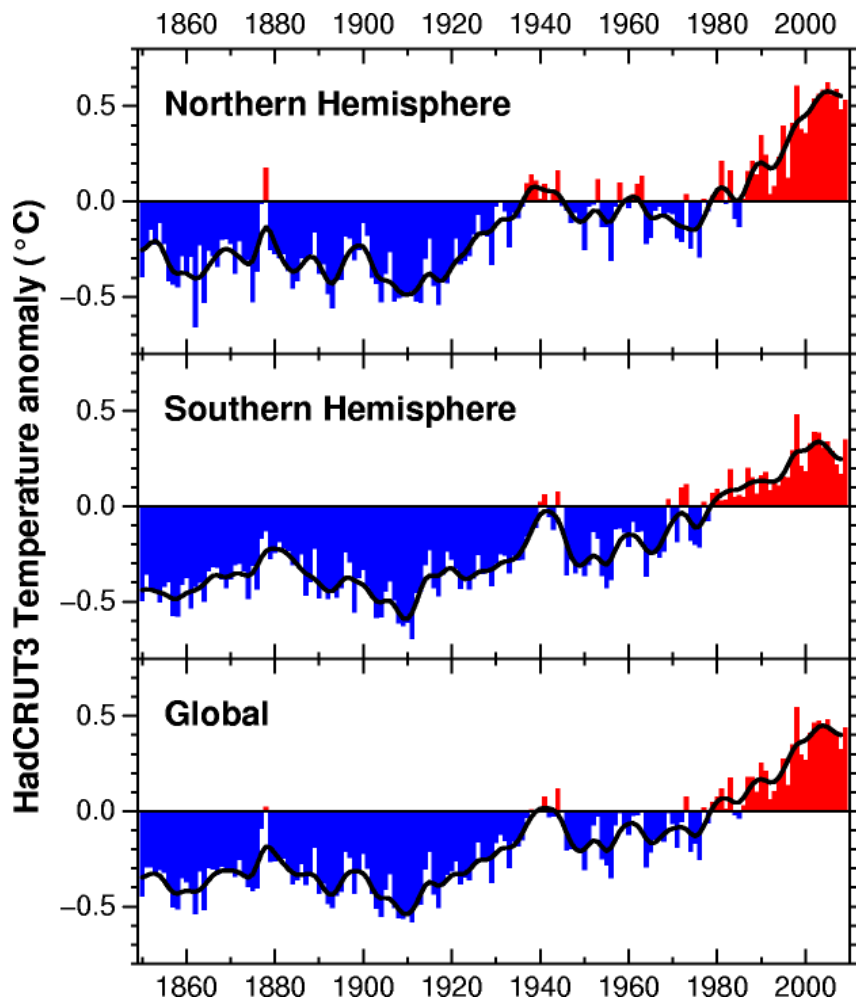
An dieser Stelle soll hier jedoch nicht darauf eingegangen werden. Die in den letzten 150 Jahren von den genannten Institutionen festgestellte Temperaturerhöhung von 0,8°C kann sich durchaus als wesentlich zu hoch herausstellen. Vergleich mit den Satellitenmessungen der Universität von Alabama in Huntington beträgt diese Differenz in den Jahren ab 1995 etwa 0,2 °C.

Zusätzlich zu den bodengestützten Temperaturmessungen gibt es seit 1979 die Satellitenmessungen der Temperatur in der Troposphäre. Allerdings mussten diese zu Beginn auch mit den erdgebundenen Daten kalibriert werden.

Die gemittelten globalen Temperaturen, die von der CRU angegeben werden sind in der folgenden Abbildung für die nördliche, südliche Hemisphäre und global dargestellt.

(<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>).

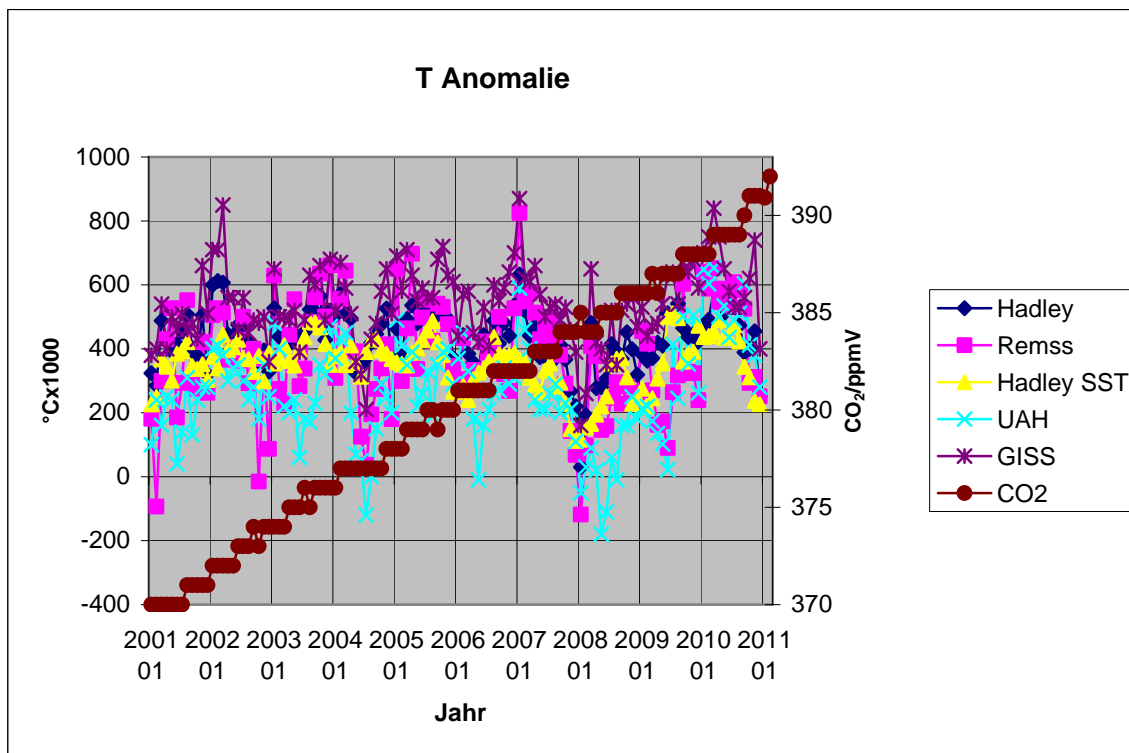
Zweifellos sind die global gemittelten Temperaturen gestiegen, mit allen Konsequenzen auf den Meeresspiegel, den Gletscherrückzug, Seeisausdehnung in der Arktis und Antarktis, sowie die Kilometer hohen Eisschilde auf dem antarktischen Kontinent und auf Grönland.



Man erkennt den Temperaturanstieg seit 1860 bis 1940, eine Abkühlung bis 1970 und ein erneuter Temperaturanstieg bis 2000. Da die Erde sich bis Ende des 19. Jahrhunderts noch in der Kleinen Eiszeit, die zweifellos natürliche Ursachen hatte, befand, muss man diesen Temperaturanstieg auch als Erholung von der Kleinen Eiszeit betrachten. Insgesamt beträgt der Temperaturanstieg innerhalb der 150 Jahre gemäß CRU Hadley Center ungefähr 0,8°C (mit allem Vorbehalt, siehe oben).

Ab 2000 zeigen die Temperaturmessungen keinen Anstieg mehr.

Dies wird auch durch alle Temperaturoaufzeichnungen (siehe folgende Abbildung) bestätigt. Trotz weiterhin steigender CO₂ Konzentration fallen die Temperaturen (siehe nächste Abbildung).



Abkürzungen:

Hadley: Hadley Center CRU

<http://hadobs.metoffice.com/hadcrut3/diagnostics/global/nh+sh/monthly>

Rems: Remote Sensing Systems

http://www.remss.com/data/msu/monthly_time_series/RSS_Monthly_MSU_AMSU_Channel_TLT_Anomalies_Land_and_Ocean_v03_2.txt

Hadley SST: Sea Surface Temperature (Oberflächentemperatur der Ozeane)

<http://hadobs.metoffice.com/hadsst2/diagnostics/global/nh+sh/monthly>

UAH: University of Alabama, Harlington

<http://www.drroyspencer.com/latest-global-temperatures/>

GISS: Goddard Institute for Space Science, NASA

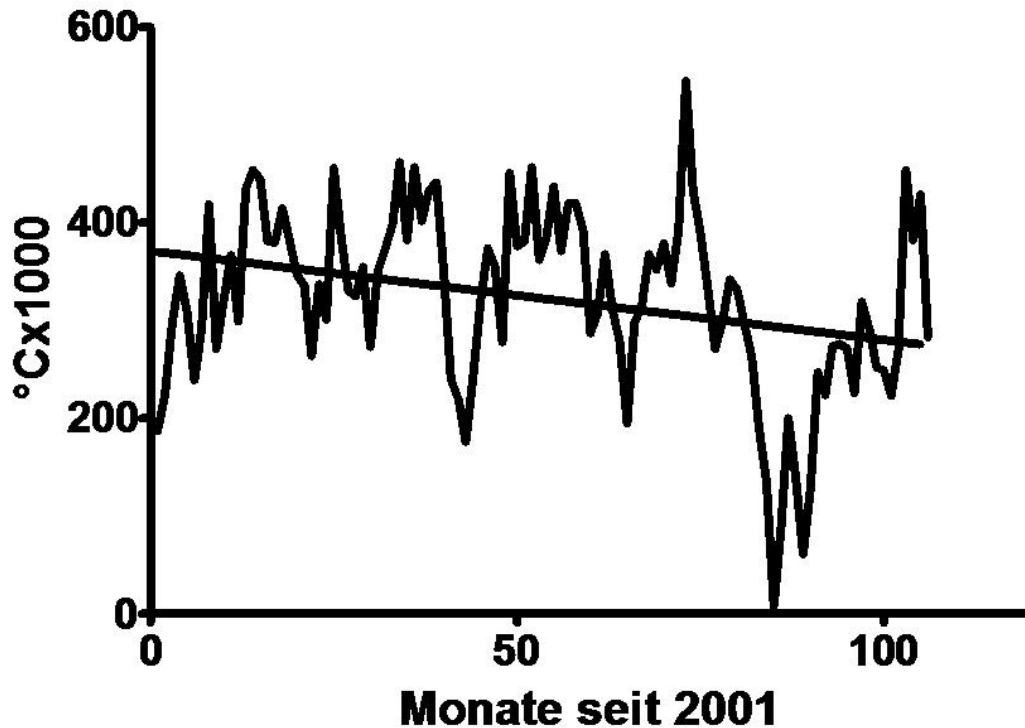
<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/taledata/GLB.Ts+dSST.txt>

CO2: Kohlendioxidkonzentration (rechte Skala)

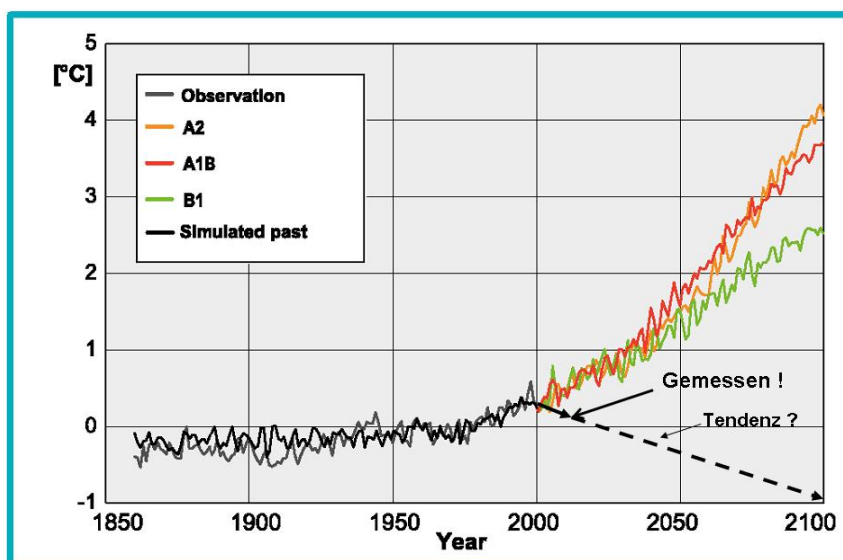
<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

Fasst man alle 4 global gemittelten Temperaturen zusammen und ermittelt den Temperaturtrend, so erhält man $-0,11^{\circ}\text{C}/10$ Jahre, und bei gleich bleibender Tendenz $-1,1^{\circ}\text{C}$ Temperaturänderung bis 2100.

T Anomalie: $-0,11^{\circ}/10$ Jahre



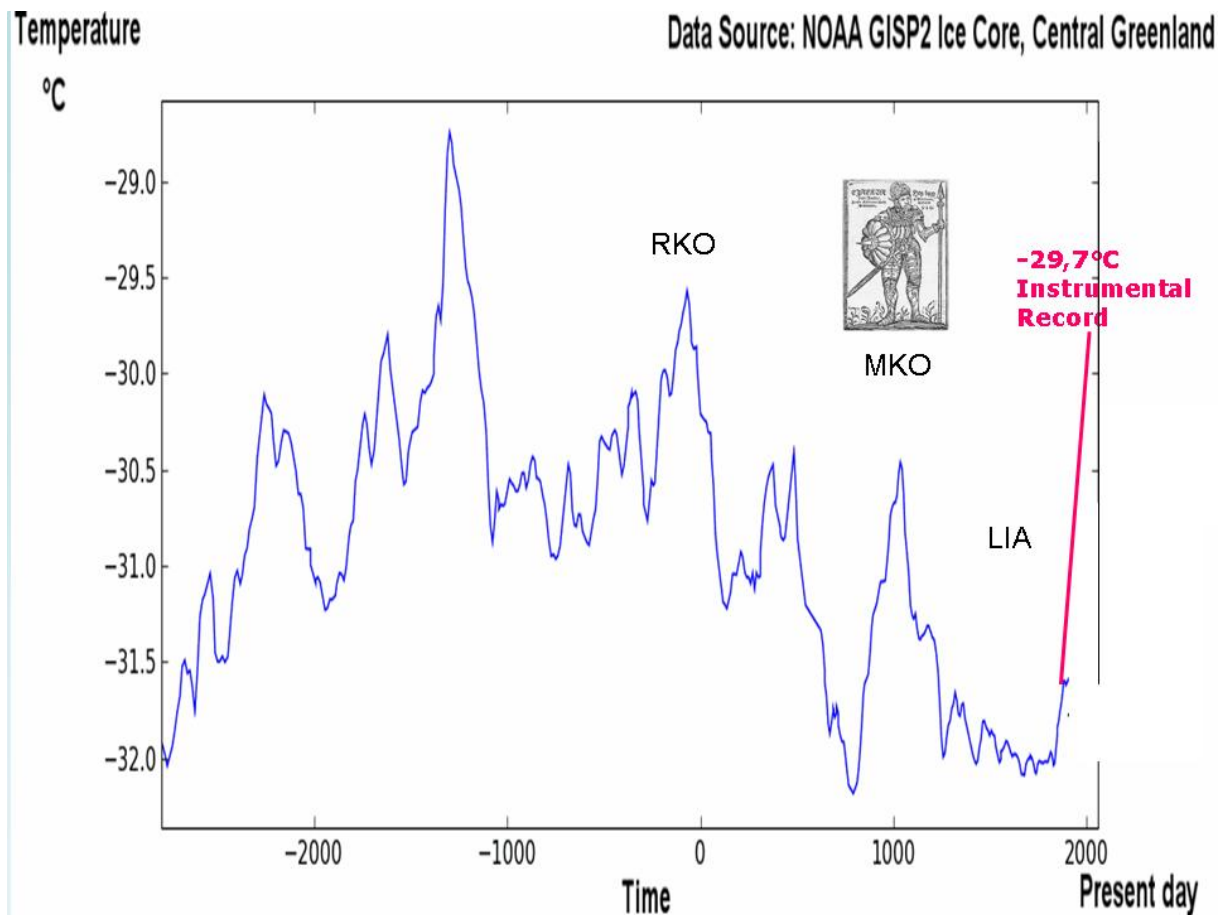
Vergleicht man dies mit dem Modell vom MPI ergibt sich eine deutliche Diskrepanz. Damit widerspricht das Modell den Messungen – wie übrigens alle IPCC Modelle, denn keines sagt eine Abkühlung in den Jahren 2001 bis 2010 voraus – und ist wissenschaftlich betrachtet diskreditiert. Das Modell ist im Ansatz falsch oder berücksichtigt wesentliche Faktoren nicht. Wohlgemerkt! Es weicht bereits nach wenigen Jahren signifikant von der gemessenen Realität ab.



Die gemittelten globalen Temperaturänderungen sagen nichts über lokale Änderungen aus. Diese können steigende oder fallende Temperaturen anzeigen.

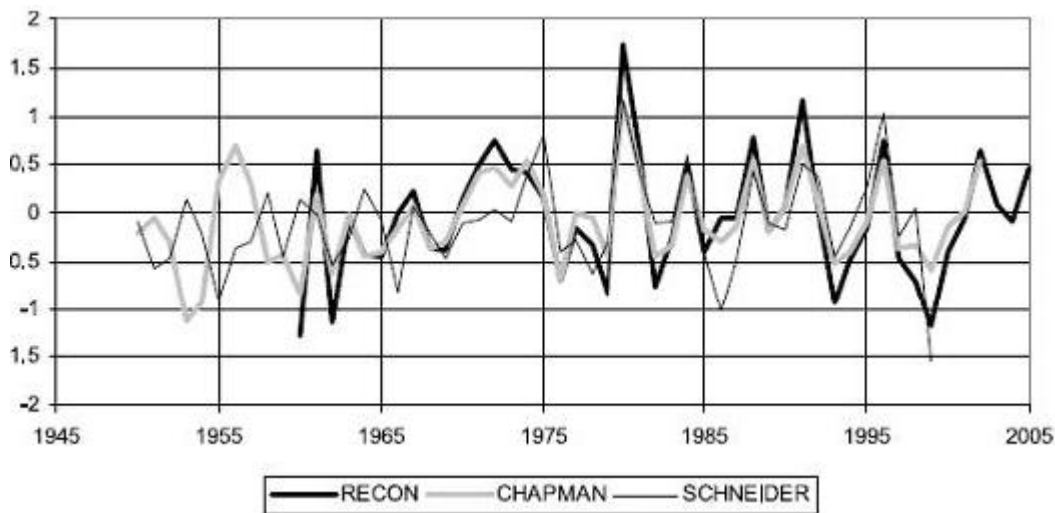
Am Beispiel von Grönland soll dies exemplarisch dargestellt werden. Hier sind auf dem Eisschild Grönlands Bohrungen durchgeführt worden. Aus diesen kann man die in den vergangenen Jahren, Jahrhunderten und Jahrtausenden (bis 40.000 Jahre vor unserer Zeit) herrschenden Temperaturen ableiten.

Dies ist für die vergangenen 400 Jahre dargestellt. Die rote Linie zeigt den Temperaturanstieg bis zum Jahre 2000 an.



Man erkennt, dass es auf Grönland in diesem Zeitraum Epochen gab, in denen wesentlich höhere Temperaturen herrschten als heute (immerhin jedoch noch -29°C), mit Temperaturanstiegen, die keineswegs langsamer vonstatten gingen als heute. Die ganze Zeit in den Jahren zwischen 2000 v. Chr. bis 300 n. Chr. war die Temperatur höher als heute. Trotzdem hat dies nicht zu einem erheblichen Abschmelzen des Grönlandeisschildes geführt und zu keinem beschleunigten Anstieg des Meeresspiegels.

Die Temperatur in der Antarktis, abgesehen von der antarktischen Halbinsel, die sich nach Nordwesten nach Argentinien erstreckt, ist in den letzten 30 Jahren nicht gestiegen.



Monaghan, A. J., D. H. Bromwich, W. Chapman, and J. C. Comiso (2008), Recent variability and trends of Antarctic near-surface temperature, *Journal of Geophysical Research*, **113**, D04105, doi:10.1029/2007JD009094.

Oft wird im Hinblick auf die Erwärmung gesagt, die 10 letzten Jahre des 21. Jahrhunderts sind die höchsten seit Aufzeichnung (ungefähr 150 Jahre). Diese Aussage ist gelinde nichts sagend (ähnlich wie: Nachts ist es kälter als draußen). Wenn man aus der Kleinen Eiszeit kommt und endlich wieder angenehme Temperaturen vorfindet (früher bezeichnete man diese Zeiten als Klimaoptimum: das der Römerzeit, das des Mittelalters), so sind diese Temperaturen immer die höchsten.

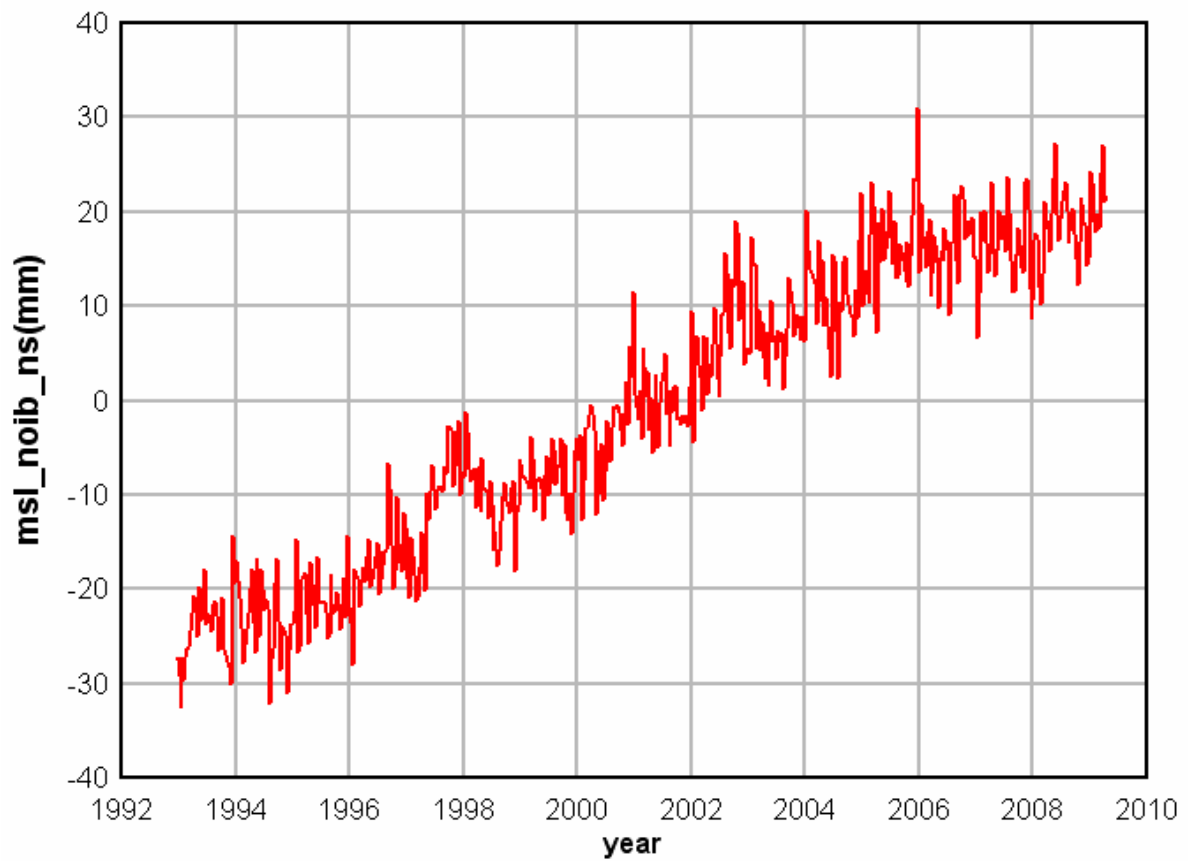
Kommt man nach acht Stunden an einem kalten Wintertag wieder in die gut geheizte Stube, dann ist diese letzte Zeit immer die Wärmste des ganzen Tages.

Der Meeresspiegel

Nach der letzten Eiszeit vor 12.000 Jahren, in der weite Teile Europas unter einer kilometerdicken Eisschicht begraben waren und der Meeresspiegel um 120 m unter dem heutigen Niveau, hat sich die Temperatur erhöht, das Eis schmolz ab und der Meeresspiegel stieg an.

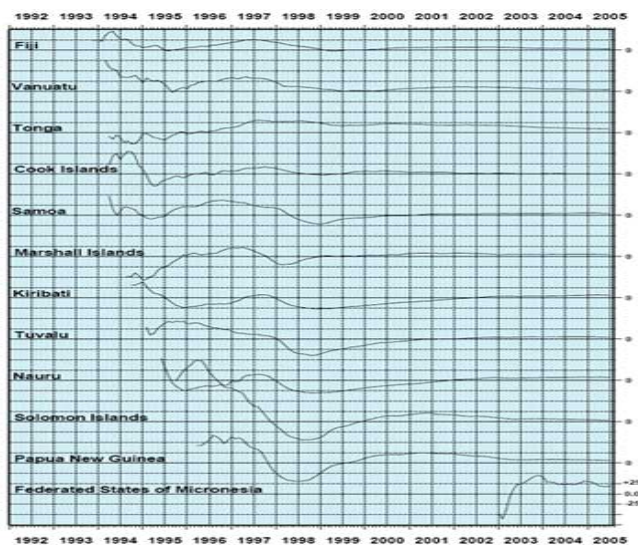
Seit 1992 wird die Meeresspiegelhöhe mit Satelliten gemessen. Da wir es von 1992 bis 2000 mit einer stärkeren Temperaturerhöhung zu tun hatten, betrug der Anstieg in diesem Zeitraum global 3,3 mm/Jahrzehnt, 33 cm bis 2100, in einer Größenordnung wie in den Jahrhunderten zuvor. Deutlich kann man jedoch ein abflachen der Anstiegskurve seit 2000 erkennen. Dies ist physikalisch leicht erklärbar, da die Temperatur nicht mehr gestiegen ist und etwa 60% des Anstieges auf die Temperaturänderungen zurückzuführen sind.

Der oft propagierte beschleunigte Anstieg in den letzten Jahren ist aus den Messungen nicht abzuleiten.



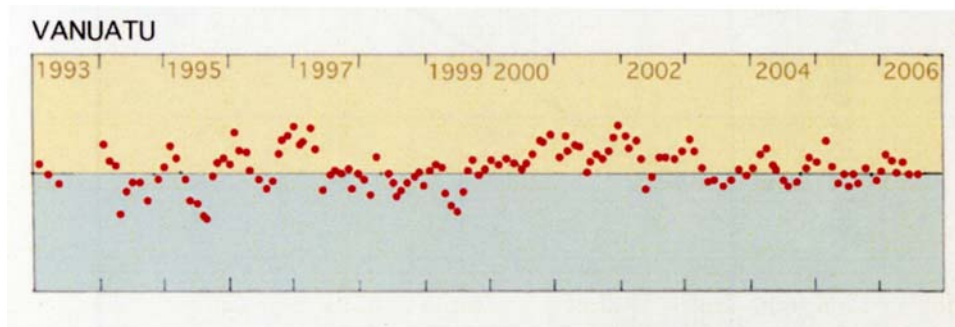
http://sealevel.colorado.edu/current/sl_noib_global.jpg

Auch für einen bedrohlichen Meeresspiegelanstieg auf den Malediven, insbesondere Tuvalu, gibt es bisher keine Anzeichen, wie das meteorologische Institut von Australien in einer 40-jährigen Studie festgestellt hat.



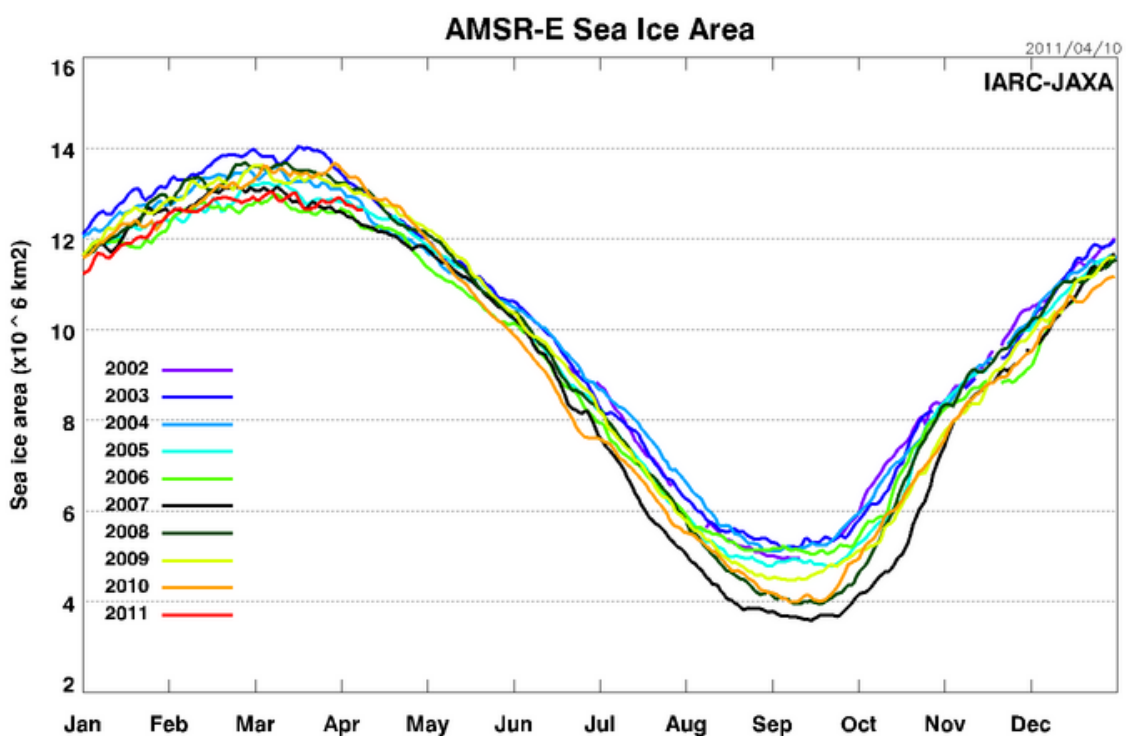
Commonwealth of Australia 2007, Bureau of Meteorology (ABN 92 637 533 532)

Für die Malediveninseln Tuvalu und Vanuatu ist kein anthropogen erzeugter Anstieg zu erkennen wie die folgenden beiden Abbildungen noch verdeutlichen (N. A. Mörner, 2005, Facts and Fiction about Sea Level Changes).

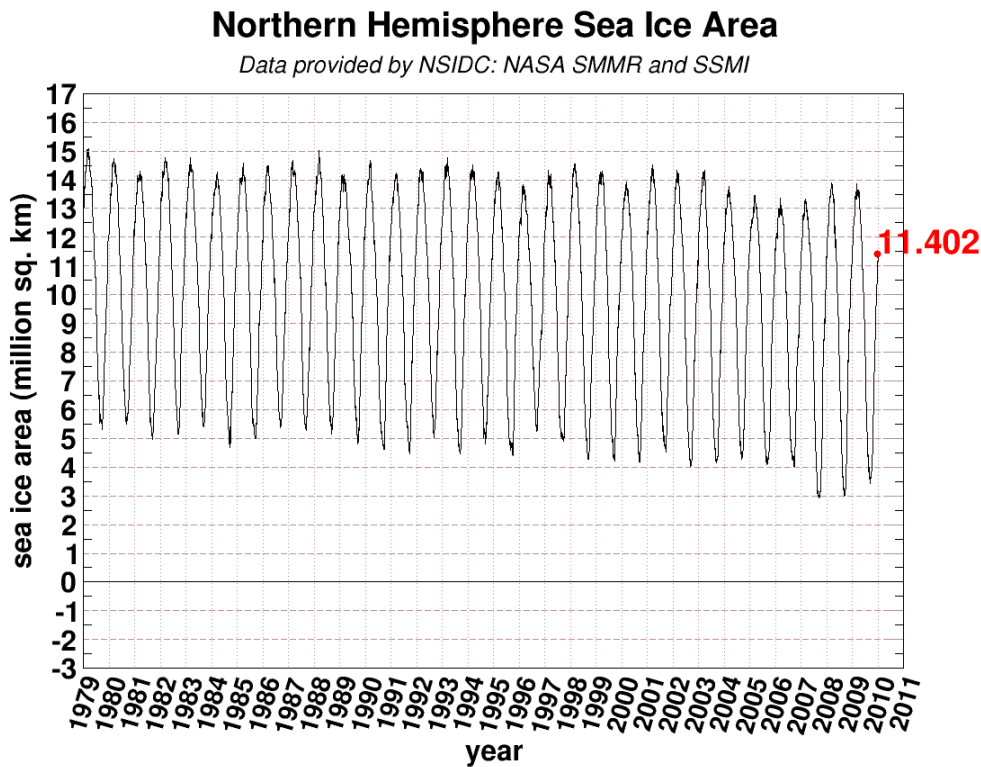


Seeeis

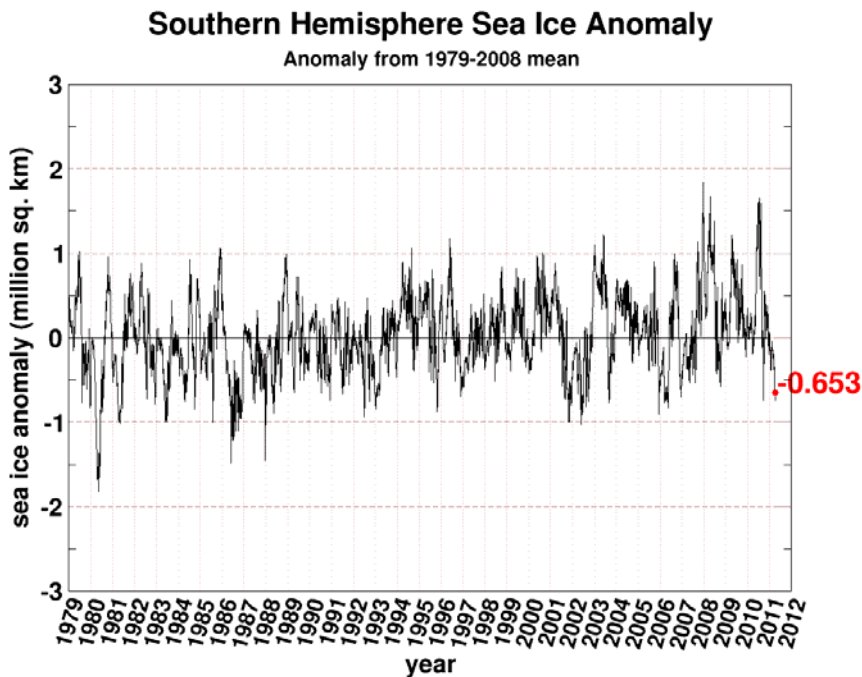
Die Temperaturerhöhung seit der Kleinen Eiszeit hat in der Arktis dazu geführt, dass das See-Eis um den Nordpol im Sommer weiter zurückgeht als im Mittel des letzten Jahrhunderts. Dies hatte zu Aussagen geführt, dass in wenigen Jahren das See-Eis in der Arktis verschwindet, gegebenenfalls ganzjährig Schiff-Fahrtsrouten über das Nordpolarmeer möglich seien. In der Tat hat das sommerliche See-Eis bis 2007 abgenommen. Seit 2008 und 2009 (<http://www.iup.uni-bremen.de:8084/amsr/amsre.html>) hat die Ausdehnung im Sommer jedoch wieder zugenommen.



Die Variation des arktischen See-Eises zwischen Sommer und Winter kann der folgenden Abbildung entnommen werden (<http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/>).



Das See-Eis der Antarktis hat seit 30 Jahren zugenommen, worüber kein Wort verloren wird (<http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/>).



Sowohl der fehlende Temperaturanstieg als auch die Zunahme des antarktischen See-Eises werden von keinem Modell vorhergesagt. Da der globale Temperaturanstieg durch die anthropogene Erhöhung der CO₂ Konzentration nach Meinung des IPCC verursacht sein soll,

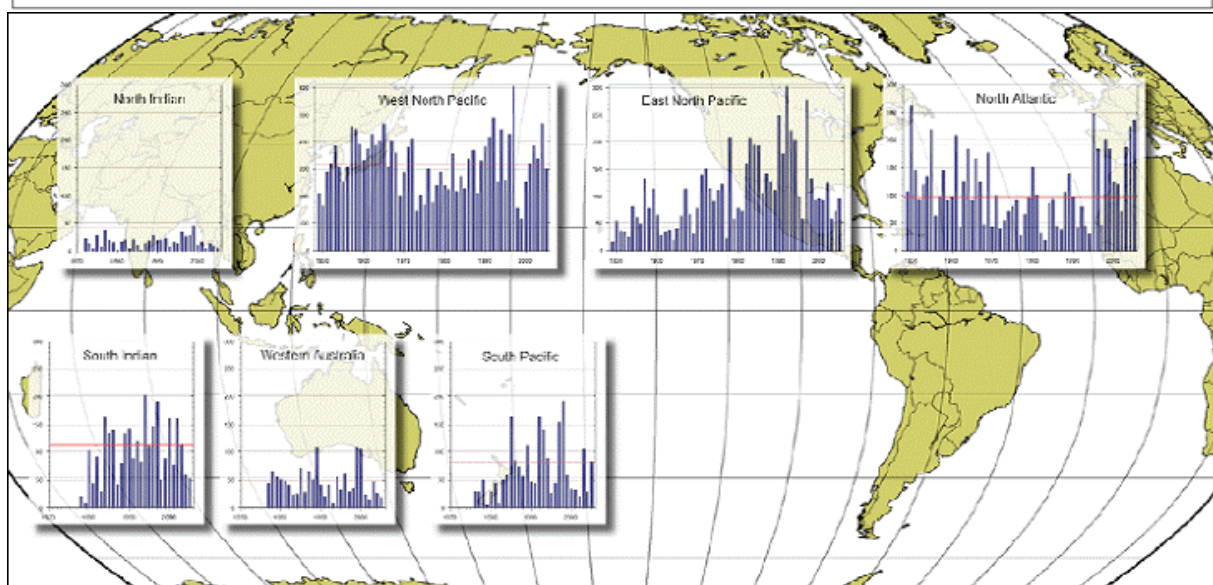
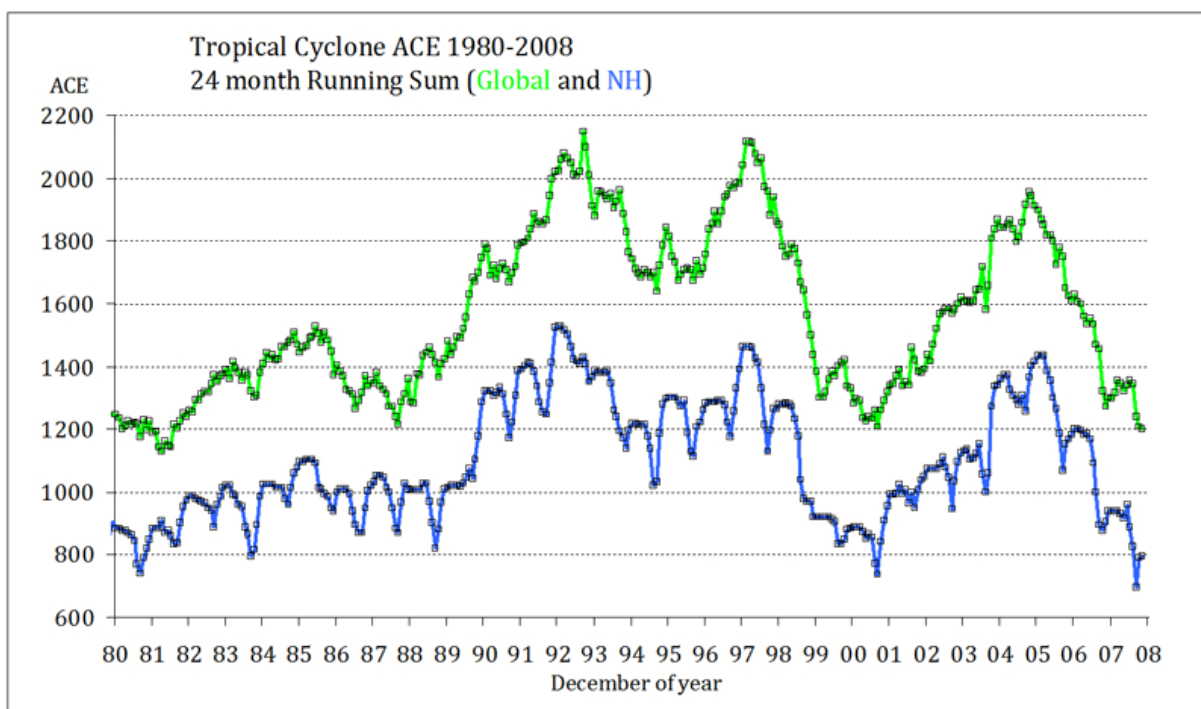
kann dies von den Modellen ebenso wenig erklärt werden, geht man doch von einem über dem Erdball gut gemischten CO₂ Treibhausgas aus.

Sturmhäufigkeiten

Einige Voraussagen von Klimamodellen sind erhöhte Sturmhäufigkeiten. Diese Aussage widerspricht der Lehrbuchmeinung, denn bei einer globalen Temperaturerhöhung erwärmen sich die Tropen weniger als die gemäßigten Breiten und die Polarregionen. Ein dadurch hervorgerufenen geringeres Temperaturgefälle muss zwangsläufig zu verminderter Sturmhäufigkeit führen.

Eine Erhöhung der Häufigkeit oder Intensität von Stürmen konnte bisher auch nicht beobachtet werden. Das gleich gilt für die Intensität von Hurrikan und Taifun.

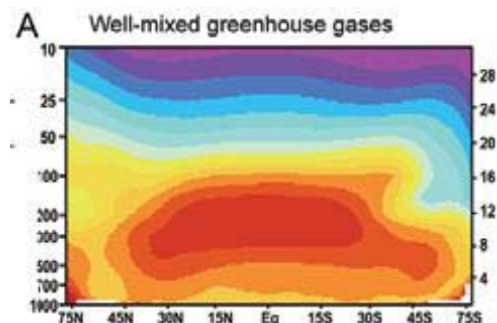
(<ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/papers/2006dlproc2c.4free.pdf>)



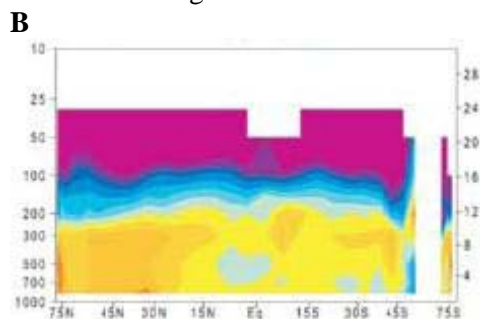
Der Hot Spot

Eine Erwärmung der Erde durch externe Einflüsse wie Änderung der Sonneneinstrahlung, des Auftretens von Vulkanen, Änderung der Aerosole oder Erhöhung der Treibhausgase hinterlässt eine spezifische Signatur. Das gilt auch für eine anthropogene Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Die hierdurch bewirkte Temperaturerhöhung soll gemäß den IPCC Modellen insbesondere durch die begleitende Erhöhung der Wasserdampfkonzentration, das ja das effektivste Treibhausgas ist, verstärkt werden. Erst hierdurch kommen die prognostizierten großen Temperaturerhöhungen von ca. 2-4°C zustande. Die hinter den Modellen stehende Theorie verlangt nun, dass in der oberen Troposphäre zwischen 8 und 12 km Höhe, insbesondere in den Tropen ein besonders warmer Bereich entstehen müsste, der so genannte Hot Spot.

Messungen mit Ballonsonden bis zur Atmosphäre haben jedoch keinen innerhalb ihrer Messgenauigkeit von etwa 0,1°C gefunden, wie die folgenden beiden Abbildungen zeigen (US Climate Change Science Program, 2006, <http://www.climatechange.gov/Library/sap/sap1-1/finalreport/sap1-1-final-chap5.pdf>):



Modellrechnungen des IPCC



Messungen mit Radiosonden

Abbildung A zeigt die Vorhersage der Messungen, aufgetragen ist über der geographischen Breite die Höhe links in Luftdruck, rechts in Kilometer. Die Temperatur ist farbkodiert eingetragen mit blau Abkühlung, gelb Erwärmung, der Hot Spot ist mit hoher Temperatur dunkelrot eingetragen.

Abbildung B gibt die Radiosondenmessungen wieder. Von einem Hot Spot kann keine Rede sein.

Damit sind aber auch die Modelle, die diesen Hot Spot zwingend verlangen fundamental falsch, sie sind diskreditiert. Eine Wasserdampfverstärkung findet nicht statt. Damit beträgt die Temperaturerhöhung bei Verdopplung der CO₂ Konzentration in der Atmosphäre (Verbrennung aller Reserven an fossilen Brennstoffen) nur 1°C. Zu irgendwelchen alarmistischen oder katastrophalen Prognosen besteht überhaupt kein Anlass.