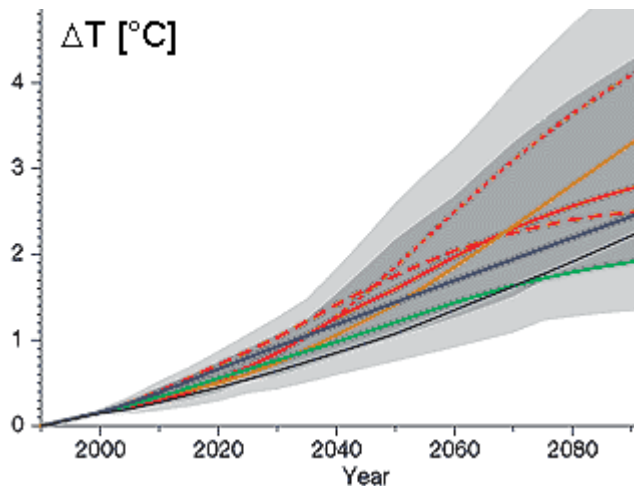


Aerosol-Einflüsse als tönernerne Füße der Klimamodelle


Kann es noch wärmer werden als schon befürchtet?

Die Prognosen über das Klima von morgen lassen nichts Gutes ahnen. Am 30. Juni 2005 erschien in dem Wissenschafts-Magazin 'Nature' ein Artikel, der die Befürchtungen hinsichtlich einer heißen Zukunft auf unserem Planeten noch verstärkt. Der Staub von heute, so die Autoren, und sein möglicher Rückgang in der Zukunft, sei in den derzeitigen Klimamodellen noch nicht hinreichend berücksichtigt. Je stärker Partikel in der Luft derzeit unser Klima kühlen, umso heißer könnte es in der Zukunft werden.



1. Klimaszenarien des Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC: Der mögliche Temperaturanstieg wird unter verschiedensten Annahmen berechnet. Hierbei werden nicht nur die Klimafaktoren variiert. Es müssen auch verschiedene denkbare Entwicklungen in Bevölkerungszunahme, Weltwirtschaft, Energiepolitik und neue Technologien in Betracht gezogen werden.

Entnommen aus: IPCC TAR - Summary for Policymakers

 Je größer der Kühlungseffekt heute, desto extremer der Temperaturanstieg morgen

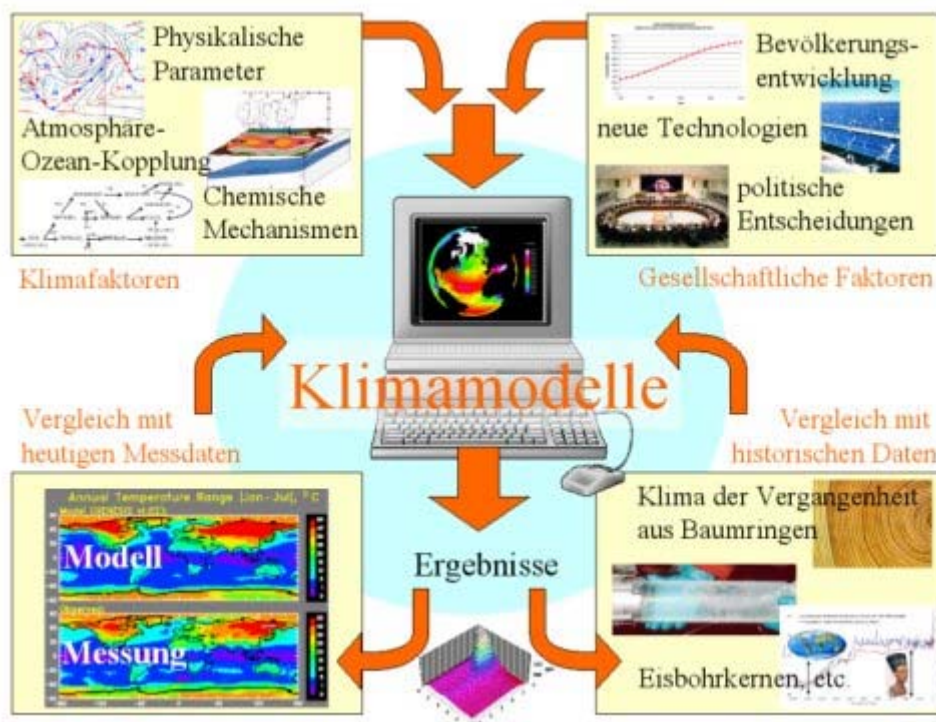
Unsere Klimaprognosen, die in ihren Grundzügen in der Zeit von 1990 - 1992 entwickelt und dann verfeinert worden sind (IPCC Szenarien) beruhen z.T. auf Abschätzungen der Klimaänderungen in einer weit zurückliegenden Vergangenheit wie Temperatursprüngen und Änderungen im Kohlendioxidgehalt der Luft zwischen Warm- und Eiszeit. Viele Faktoren in den Modellen wurden jedoch dadurch festgelegt, dass man diese Modelle daran überprüfte, wie gut sie die Veränderungen der letzten 200 Jahre simulierten, über die wir weit verlässlichere Daten (heutige Messungen) haben.

In den letzten Jahren hat die Wissenschaft sehr viel über den Einfluss von Aerosolen gelernt. Diese haben das Klima der letzten 200 Jahre seit Beginn der Industrialisierung immer relativ stark beeinflusst. Sie wirkten vermutlich als Bremse, die eine zu starke Temperaturerhöhung verhinderte, während der Anstieg der Treibhausgase die Erwärmung ständig beschleunigte. Um unserer Gesundheit willen bemühen wir uns nun, den Fuß von dieser Bremse zu nehmen und Partikel mehr und mehr zu filtern. Damit wären aber die Bedingungen von morgen nicht mehr mit den Testbedingungen für unsere Klimamodelle vergleichbar.



2. Brauner Dunst, beobachtet während der Indoex Kampagne über dem indischen Ozean.
Quelle: SCRIPPS Institution of Oceanography

Die Berechnungen der Autoren des Artikels in Nature sagen: Die Aerosolkühlung wirkte wie eine Schutzschicht auf die Empfindlichkeit des Klimasystem. Es hat auf die Nadelstiche ständig steigender Treibhausgasanteile in der Atmosphäre wenig reagiert. Wir wissen nicht genau, wie stark diese Schutzschicht ist. Je stärker sie jedoch heute ist, umso mehr müssen wir fürchten, dass das Klima der Zukunft extrem empfindlich auf die ansteigenden Treibhausgase reagiert, wenn diese Schutzschicht mehr und mehr entwindet.

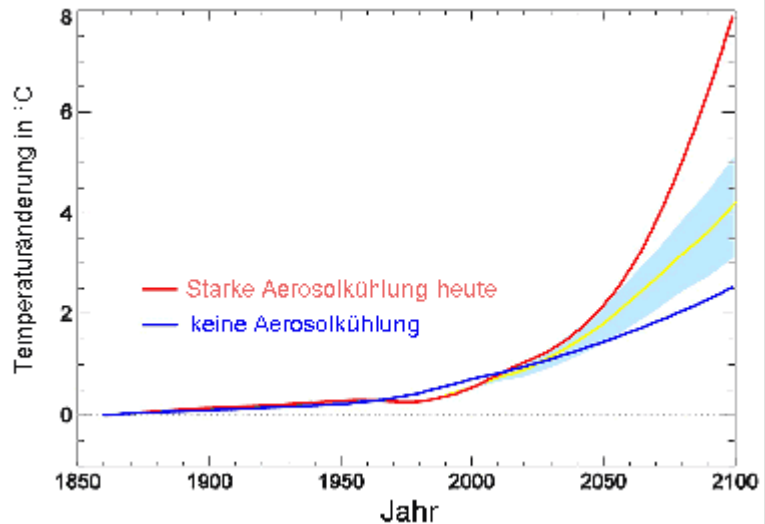


3. Was steckt in einem Klimamodell und wie wird es überprüft? Alle eingehenden Faktoren sind von Unsicherheiten geprägt. Daten über das Klima vergangener Jahrtausende sind spärlich. Darum ist der Vergleich mit jüngeren Messwerten eine wichtige Methode, die Modelle zu überprüfen.
Grafik: Elmar Uherek



Höhere Wahrscheinlichkeit der extremen Gefahrenzone

Bereits die derzeitigen Modelle sagen vorher, dass die Erde im Jahr 2100 um 2,3 - 4,9°C wärmer sein könnte, als sie es im Jahr 1850 war. Die Berücksichtigung des jüngsten Wissens um den Einfluss von Aerosolen auf das heutige Klima führt dazu, dass auch eine deutlich stärkere Erwärmung möglich wäre. Die Autoren des Artikels in ‚Nature‘ schätzen, dass eine Erhöhung um 5-6°C im weltweiten Mittel wahrscheinlicher ist, als die derzeit veröffentlichten Werte (6°C Differenz herrschen im Jahresmittel zwischen Berlin und Rom).



4. Denkbare Temperaturerhöhungen nach Meinrat O. Andreae, Chris D. Jones & Peter M. Cox (Nature, 30.06.2005). Die rote Linie ist berechnet für einen Aerosol-Antrieb von $Q = -1,7 \text{ W/m}^2$ (vergleiche auch Artikel: eine Modellrechnung). Die gelbe Linie mit blau schattiertem Unsicherheitsbereich gibt die Berechnungen nach der bisherigen IPCC Methode für dasselbe Szenario wieder. Die blaue Linie würde ohne jegliche Aerosolkühlung heute gelten.

Die Klimamodelle als solche haben einen sehr weiten Unsicherheitsbereich. Noch größer ist die Unsicherheit in der Abschätzung von Aerosoleinflüssen. Wir müssen uns daher bewusst machen, dass solche Zahlen und denkbare Extremwerte von bis zu 10°C Erwärmung auf Theorien beruhen, die sich als deutlich fehlerhaft erweisen können. Dementsprechend gibt es auch Wissenschaftler, die die Schätzungen für zu extrem halten. Die Kernaussage der Berechnungen zum Aerosoleffekt ist jedoch die, dass heutiges Wissen es als wahrscheinlicher erscheinen lässt, dass der Temperaturanstieg in einem Extrembereich verlaufen wird, als dies noch vor 10 Jahren der Fall war. Da in den letzten 10 Jahren die Treibhausemissionen gestiegen sind und eine Trendwende innerhalb der nächsten 25 Jahre nach Schätzungen der Internationalen Energie-Agentur nicht abzusehen ist, wird die Diskrepanz immer größer zwischen der Gefahrenabschätzung der Wissenschaftler und den ergriffenen Maßnahmen in unserer Gesellschaft.