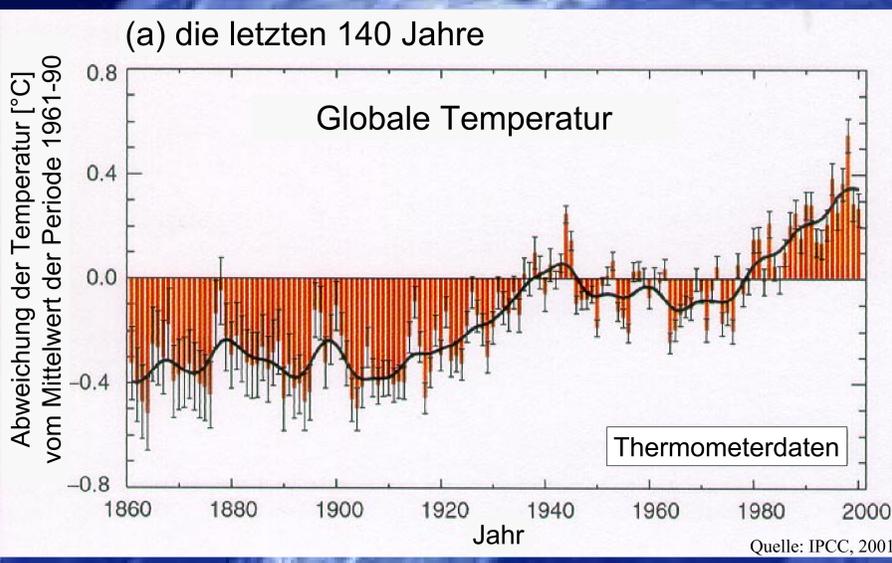




MENSCH - KLIMA - KLIMAWANDEL

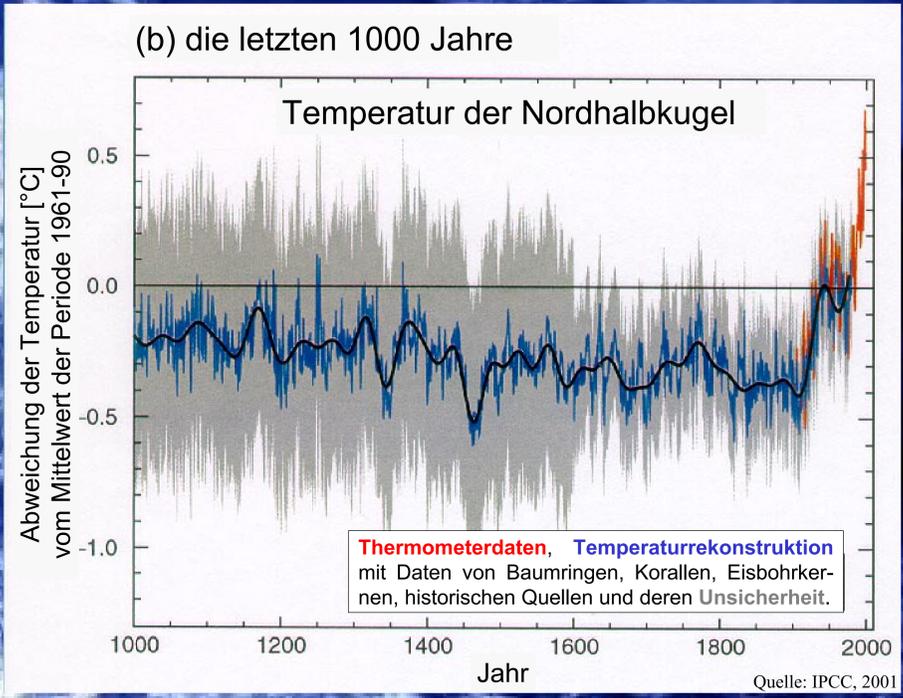
Neueste Ergebnisse 2001

Arbeitsgruppe Atmosphärenfernerkundung und Klimasystem
 Institut für Geophysik, Astrophysik und Meteorologie
 Karl-Franzens-Universität Graz



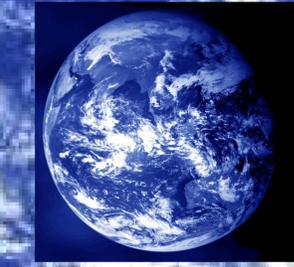
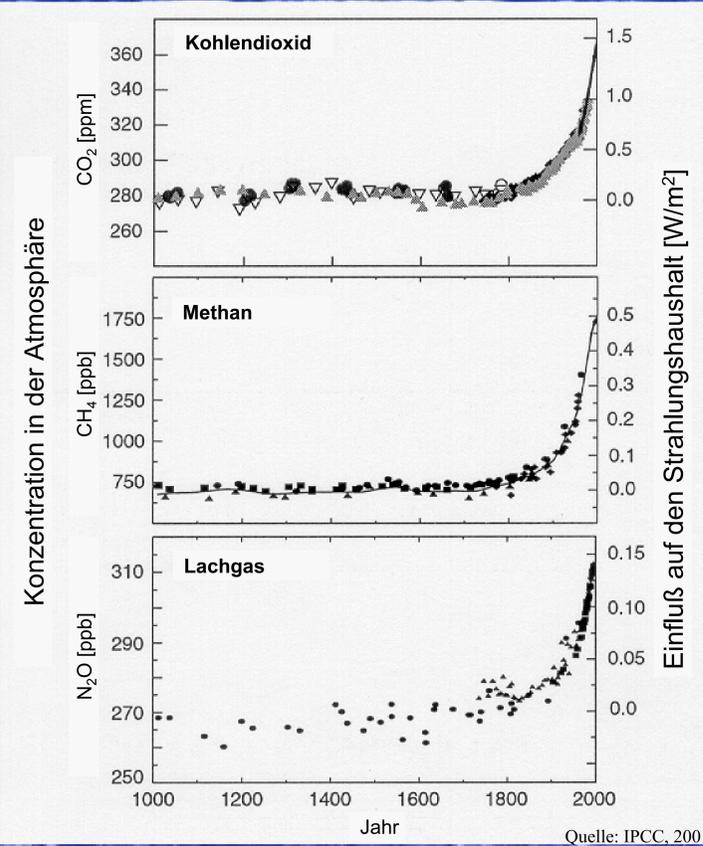
(I) Beobachtete Klimaentwicklung

Während des 20. Jahrhunderts ist die Weltmitteltemperatur um $\sim 0.6^\circ\text{C}$ gestiegen. Seit es globale Thermometermessungen der bodennahen Lufttemperatur gibt (~ 1860), war kein Jahr so warm wie das Jahr 1998 und kein Jahrzehnt so warm wie die 90er Jahre des 20. Jahrhunderts (a). Rekonstruktionen der Temperatur mit Hilfe von Baumringen, Korallen, Eisbohrkernen und historischen Quellen zeigen, dass diese Aussagen (zumindest für die Nordhalbkugel) mit großer Wahrscheinlichkeit auch für das gesamte vergangene Jahrtausend gelten. In keinem Jahrhundert stiegen die Temperaturen so rasch wie im 20. Jahrhundert (b).



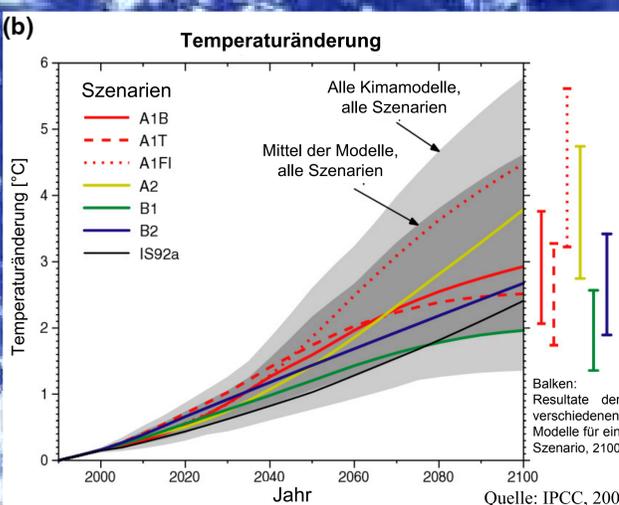
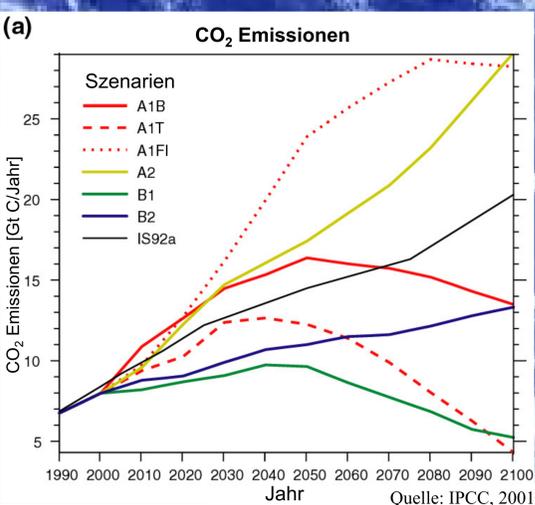
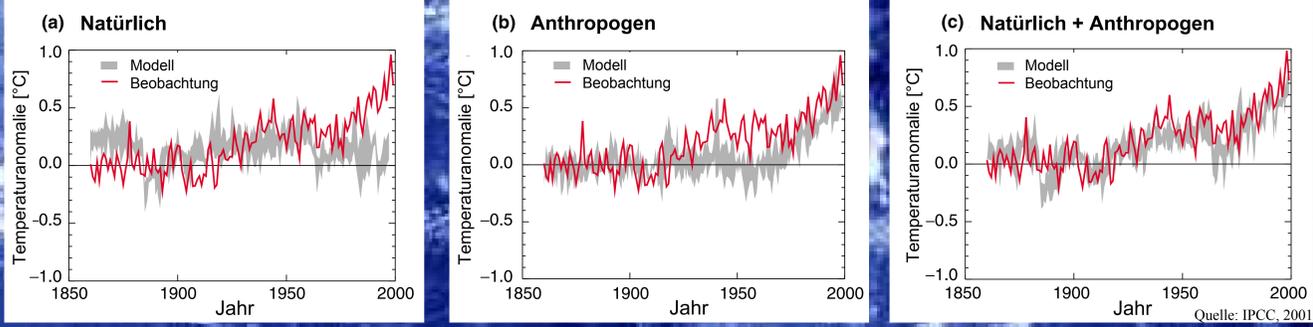
(II) Änderung der Atmosphärenzusammensetzung

Durch menschliche Einflüsse hat sich die Zusammensetzung der Erdatmosphäre geändert. Analysen von eingeschlossener Luft im Gletschereis und direkte Messungen während der letzten Jahrzehnte zeigen den Anstieg der Treibhausgase.



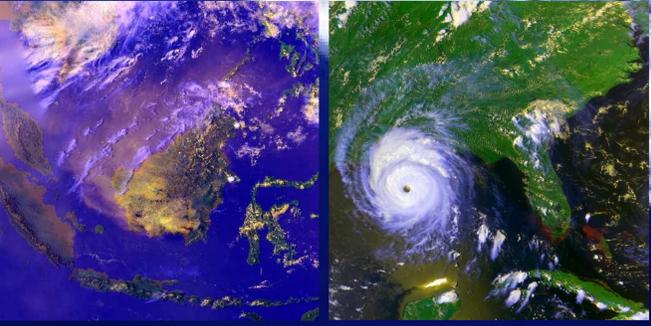
(III) Simulation des beobachteten Temperaturverlaufes

Mit Klimamodellen können verschiedene Einflüsse auf das Klima getrennt betrachtet werden. Mit natürlichen Ursachen alleine (Änderung der Sonnenstrahlung, Vulkanausbrüche, Interne Variabilität wie z.B. El Niños) kann der beobachtete Temperaturanstieg nicht erklärt werden (a). Insbesondere die Erwärmung der letzten 50 Jahre ist ohne menschliche Einflüsse (Treibhausgase und Schwefel-Aerosole) nicht erklärbar (b). Die Temperaturentwicklung der letzten 140 Jahre kann am besten mit einer Kombination aus natürlichen und anthropogenen Einflüssen erklärt werden (c).



(IV) Das Klima im 21. Jahrhundert

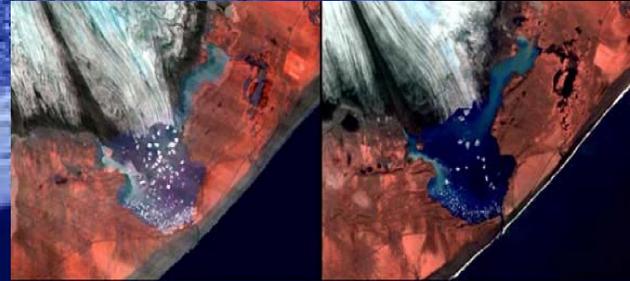
Das Klima der Zukunft wird empfindlich von den zukünftigen Treibhausgasemissionen abhängen, diese wiederum vom Wachstum der Wirtschaft und der Bevölkerung. Beides ist schwierig vorherzusagen. Es wurden daher über 30 verschiedene Emissions-Szenarien entwickelt (a), die man in mehrere „Familien“ einteilen kann. **A1**: starkes Wirtschaftswachstum, leichter Bevölkerungsrückgang ab ~ 2050 . **A2**: heterogenes Wirtschaftswachstum (im Mittel schwächer als in der A1-Familie), starkes Bevölkerungswachstum. **B1**: rasche Entwicklung „sauberer“ Energien, leichter Bevölkerungsrückgang. **B2**: lokale Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung und weiteres Bevölkerungswachstum (aber langsamer als in der A2-Familie). Auf Basis dieser Szenarien wurden Simulationen mit verschiedenen Klimamodellen gerechnet (b). Für das Jahr 2100 ergibt sich eine Erwärmung um **1.4 bis 5.8°C** gegenüber 1990. Schon der untere Wert ist damit wesentlich höher als der Temperaturanstieg im 20. Jahrhundert (und vermutlich alle Klimaänderungen der letzten 10000 Jahre).



(V) Einige Wahrscheinliche Konsequenzen

- Weniger Eistage, Zunahme von extrem heißen Tagen.
- Größere Sommertrockenheit und damit höheres Dürre-Risiko in mittleren geographischen Breiten.
- Heftigere Niederschlagsereignisse und damit Überschwemmungen.
- Ausgeprägtere Dürren und Überschwemmungen in El Niño-Jahren.
- Weiteres Abschmelzen der Gletscher (ausser in der Antarktis).
- Anstieg des Meeresspiegels um 0.1 bis 0.9 m (bis 2100).

Ob es zu einer Zunahme der Häufigkeit oder Intensität von tropischen Wirbelstürmen kommen wird ist derzeit noch unsicher.



Hauptverantwortlich erstellt von: Ulrich Foelsche