Spiel der Kräfte

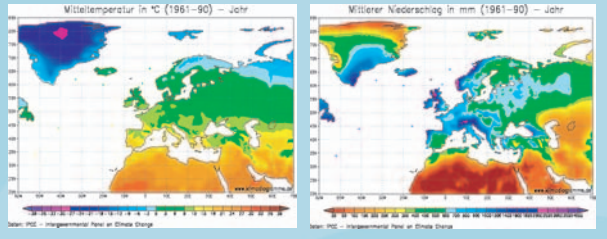
2004 highlights der physik

Wellenreiter

Das Klimasystem der Erde

Klima - Was ist das ?

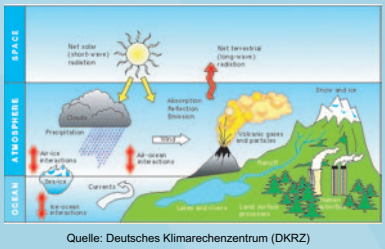
Als Klima bezeichnet man das langjährige Mittel des Zustands der Atmosphäre an einem Ort oder in einer Region. Üblicherweise werden 30-jährige Mittelwerte verwendet.
Für viele Anwendungen (z.B. Zeitreihenanalysen) werden heute aber auch kürzere Mittelwerte über 5 oder 10 Jahre verwendet.



Die beiden Abbildungen rechts zeigen die Jahresmittelwerte der Temperatur (links) und des Niederschlags (rechts) in Europa für die Referenzperiode 1961-1990 (Daten des IPCC).

Quelle: http://www.klimakarten.de

Das Klimasystem der Erde



Quelle: Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ)

Das Klimasystem ist ein komplexes Wirkungsgefüge, in dem viele Prozesse auf verschiedenen zeitlichen und räumlichen Skalen miteinander wechselwirken.

Als Beispiel ist der Wasserkreislauf rechts schematisch dargestellt.

Der Wasserkreislauf im Klimasystem

Schematische Darstellung des Wasserkreislaufes (Quelle: US Geological Survey)

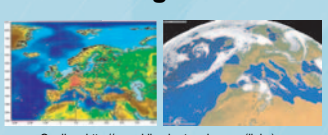
Die Bewegung und den fortwährenden Phasenwechsel des Wassers bezeichnet man als Wasserkreislauf.

Dabei handelt es sich um ein sehr empfindliches und für das Leben auf der Erde notwendiges System.

Der natürliche Treibhauseffekt

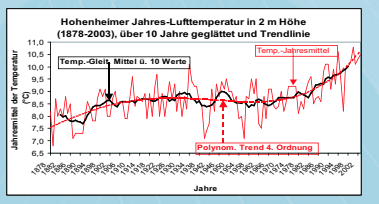
Der natürlichen Treibhauseffekt wird verursacht durch die Absorption der Abstrahlung der Erde durch Wasserdampf und andere natürliche Treibhausgase in der Atmosphäre. Ohne ihn wäre ein Leben wie wir es kennen auf der Erde nicht möglich. Die mittlere Temperatur an der Erdoberfläche würde -18°C anstatt +15°C betragen. Das ist eine Differenz von 33°C !

Beobachtung des Klimas



Quellen: http://www.klimakarten.de (links)
http://www.sat.dundee.ac.uk (rechts)

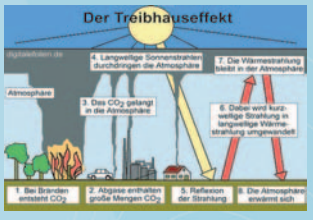
Klimastationen in Europa (links) und Ausschnitt des Blickfeldes des europäischen Satelliten Meteosat (rechts).



Temperaturentwicklung der letzten 126 Jahre an der Hohenheimer Klimastation.

Bei der Beobachtung des Klimas nimmt die Fernerkundung vom Satelliten eine immer wichtigere Rolle ein, da diese im Vergleich zu den Beobachtungsstationen eine deutlich größere Fläche der Erde sehen.

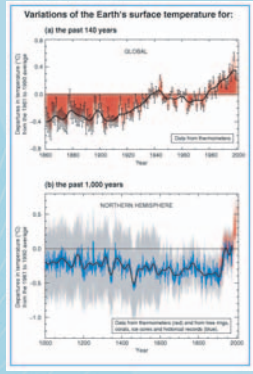
Der vom Menschen verursachte Treibhauseffekt



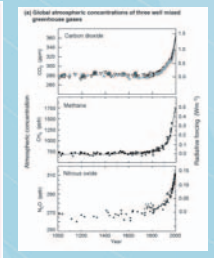
Quelle: http://www.seilnacht.tuttlingen.com/Lexikon/Treibhau.gif

Die vom Menschen durch den Ausstoß von Treibhausgasen verursachte zusätzliche Erwärmung von 1,5-4,5°C ist dagegen gefährlich, da sie gravierende Veränderungen im Klimasystem zur Folge hat und weiter haben wird.

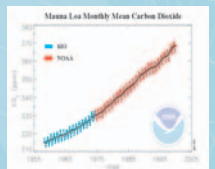
Schematische Darstellung des vom Menschen verursachten (anthropogenen) Treibhauseffekts



Änderung der mittleren globalen Temperatur an der Erdoberfläche in den letzten 100 Jahren (oben) und in den letzten 1000 Jahren (unten) im Vergleich zum Mittelwert des Referenzzeitraums 1961-1990 (IPCC 2001).



Aus Eisbohrkernen der Antarktis und Grönlands ermittelte zeitlichen Änderung der Konzentrationen von 3 wichtigen Treibhausgasen in den letzten 1000 Jahren (IPCC 2001).



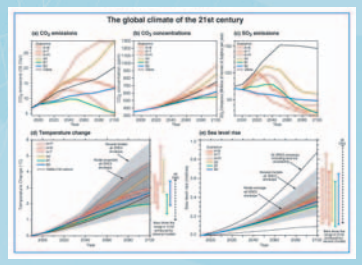
Kontinuierliche Messung der Kohlendioxidkonzentration am Mauna Loa auf Hawaii

Die Abbildungen zeigen, daß sich die Menschheit auf ein gefährliches Experiment mit der Natur einlässt.

Modellierung des Klimas

Ein Klimamodell ist ein Computerprogramm, in dem die in der Natur ablaufenden physikalischen und chemischen Prozesse formuliert werden.

Es erlaubt die Durchführung von Experimenten, die in der Natur nicht durchgeführt werden können.



Simulationen der Temperaturentwicklung in den nächsten 100 Jahren mit verschiedenen Annahmen für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen (IPCC 2001).

Fazit

Es gibt neue und zuverlässige Hinweise dafür, dass der größte Teil der in den letzten 50 Jahren beobachteten Erwärmung auf die Aktivität der Menschheit zurückzuführen ist (IPCC 2001).

Erwartete Folgen der Erwärmung sind:

- Eine Zunahme extremer Wettersituationen
- Eine Veränderung des Wasserkreislaufes in Stärke und räumlicher Verteilung

Hochschule:
Universität Hohenheim
Institut:
Physik und Meteorologie
Unter Leitung von:
Prof. Dr. Volker Wulfmeyer
Kontakt:
www.uni-hohenheim.de/~hsbauer/
Interessante Webseiten:
www.wetterklima.de
www.dkrz.de