

## Wissenschaftliche Erkenntnisse und Prognosen

### Zusammenfassung des Berichts der ersten Arbeitsgruppe zum vierten IPCC-Bericht

Stand: August 2007

Die Arbeitsgruppe I des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) fasst wissenschaftlichen Beobachtungen und Erkenntnisse aus Klimaszenarien zum Klimawandel zusammen. Der 2007-Bericht baut auf vergangene IPCC-Berichte auf und integriert die Forschungsergebnisse der letzten sechs Jahre. 2007 spricht das IPCC erstmals in aller Deutlichkeit davon, dass der Klimawandel mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 90 Prozent auf menschlichen Einfluss zurückzuführen ist. Weitere wesentliche Erkenntnisse und Prognosen werden hier zusammenfassend wiedergegeben.

#### Wissenschaftliche Beobachtungen

Die globale Kohlendioxidkonzentration ist um 35 Prozent von einem vorindustriellen Wert von etwa 280 ppm auf 379 ppm im Jahr 2005 angestiegen. Die jährliche Wachstumsrate der Konzentration war mit 1,9 ppm in den letzten zehn Jahren größer als in der Zeit seit Beginn der kontinuierlichen Messungen (1960–2005 1,4 ppm/Jahr).

In den letzten 650.000 Jahren war die Kohlendioxidkonzentration niemals so hoch wie heute.

78 Prozent der Erhöhung gehen auf die Nutzung fossiler Brennstoffe zurück und etwa 22 Prozent auf veränderte Landnutzung (z.B. Rodungen). Die Konzentration anderer wichtiger Treibhausgase wie Methan und Lachgas ist seit 1750 um 148 Prozent bzw. 18 Prozent gestiegen.

In den letzten 10.000 Jahren hat es keine mit der innerhalb des Industriezeitalters vergleichbare Erwärmung gegeben. Der Erwärmungstrend über die letzten 50 Jahre ist fast zweimal so groß wie derjenige über die letzten 100 Jahre. Elf der letzten zwölf Jahre gehören zu den wärmsten seit Beginn der instrumentellen Messungen der Erdoberfläche im Jahr 1850.

Die Erwärmung lässt sich sowohl anhand der Oberflächentemperatur, der Meerestiefentemperatur (3.000 Meter unter N.N.) und der Schnee- und Eisschmelze (Rückgang der arktischen Eisflächen um 2,7 Prozent seit 1978) feststellen. Die durchschnittliche globale Erwärmung weltweit liegt bei 0,74 Grad Celsius. Die Arktis hat sich doppelt so stark erwärmt.

Seit 1993 ist der Meeresspiegel durchschnittlich um 3,1 mm pro Jahr angestiegen und damit wesentlich schneller, als zuvor. Zwischen 1961 und 2003 lag die jährliche Zunahme im Durchschnitt bei nur 1,8 mm. Im 20. Jahrhundert stieg der Meeresspiegel um insgesamt 17 cm an.

Über die Hälfte des Anstiegs ist der thermischen Ausdehnung des Ozeans geschuldet. Etwa 25 Prozent sind auf das Abschmelzen der Gebirgsgletscher zurückzuführen. 15 Prozent finden ihre Ursache im Abschmelzen der Meereissschilde.

Die Auswertung von Satellitenbildern hat ergeben, dass das arktische Meereis seit 1978 um 2,7 Prozent pro Jahrzehnt und im Sommer um 7,4 Prozent pro Jahrzehnt geschrumpft ist.

Weltweit haben die schneebedeckten Flächen seit 1980 um etwa fünf Prozent abgenommen.

In Nordost- und Südamerika, Nordeuropa, Nord- und Zentralasien wurde eine signifikante Zunahme der Niederschläge verzeichnet. Hingegen sind die Sahelzone, der Mittelmeerraum, das südliche Afrika und Teile von Südasien immer trockener geworden. Seit den 1970er Jahren wurden insbesondere in den Tropen und Subtropen intensivere und länger andauernde Dürreperioden über größeren Gebieten beobachtet.

Seit 1980 ist die Temperatur in den oberen Schichten des Permafrostbodens in der Arktis um 3 Grad Celsius gestiegen.

Beobachtungen belegen eine zunehmende Aktivität starker tropischer Wirbelstürme im Nordatlantik seit ungefähr 1970, verbunden mit einem Anstieg der tropischen Meeresoberflächentemperaturen. Es gibt aber keinen klaren Trend in der Anzahl tropischer Wirbelstürme pro Jahr.

## **Klimaszenarien**

### **A1-Szenario**

Das A1-Szenario beschreibt eine zukünftige Welt mit sehr raschem Wirtschaftswachstum, einer Mitte des 21. Jahrhunderts zunehmenden und danach rückläufigen Weltbevölkerung und rascher Einführung neuer und effizienterer Technologien. Das Szenario geht von weiterer Entwicklung von Handlungskompetenz sowie zunehmende kulturelle und soziale Interaktion bei gleichzeitiger substantieller Verringerung regionaler Unterschiede im Pro-Kopf-Einkommen aus.

Die drei A1-Gruppen unterscheiden sich in den unterschiedlichen Ausrichtungen der technologischen Änderungen im Energiesystem.

A1FI: Energieversorgung basiert auf die Verbrennung von fossilen Energieträgern.

A1T: Energieversorgung basiert auf nichtfossile Energiequellen.

A1B: Energieversorgung basiert auf eine ausgewogene Nutzung aller Quellen.

### **A2-Szenario**

Das A2-Szenario beschreibt eine heterogene Welt, in der die Regionen ihre Autarkie und lokale Identitäten weitgehend bewahren. Auch die wirtschaftliche Entwicklung ist vorwiegend regional orientiert. Technologische Veränderungen sind bruchstückhafter und langsamer als in anderen Szenarien. Die Bevölkerung wächst ungebremsst weiter.

### **B1-Szenario**

Das B1-Szenario beschreibt eine sich näher kommende Welt, in der die Weltbevölkerung bis Mitte des 21. Jahrhunderts zu- und danach abnimmt. Die weltweite wirtschaftliche Struktur entwickelt sich rasch in Richtung einer Dienstleistungs- und Informationswirtschaft, bei gleichzeitigem Rückgang des Ressourcenverbrauchs und Einführung von saubereren und ressourcen-effizienten Technologien. Das Schwergewicht liegt auf globalen Lösungen für eine wirtschaftliche, soziale und umweltgerechte Nachhaltigkeit, einschließlich erhöhter sozialer Gerechtigkeit, aber ohne zusätzliche Klimainitiativen.

### **B2-Szenario**

Das B2-Szenario beschreibt eine Welt mit Schwerpunkt auf lokalen Lösungen für eine wirtschaftliche, soziale und umweltgerechte Nachhaltigkeit. Es ist eine Welt mit einer stetig, jedoch langsamer als in A2 ansteigenden Weltbevölkerung, wirtschaftlicher Entwicklung auf mittlerem Niveau und weniger raschem, dafür vielfältigerem technologischem Fortschritt als in den B1 und A1.

Alle Szenarien gehen davon aus, dass es neben bestehenden Abkommen keine zusätzlichen Klimainitiativen geben wird.

## **Prognosen**

Treibhausgasemissionen auf dem derzeitigen oder einem höheren Niveau führen zu einer Erderwärmung um 2-6,4 Grad Celsius. Selbst wenn die Konzentrationen aller Treibhausgase auf dem Niveau des Jahres 2000 konstant gehalten würden, wäre eine weitere Erwärmung von 0,1 Grad Celsius pro Jahrzehnt zu erwarten.

In der letzten Dekade des 21. Jahrhunderts liegt die beste Annahme bei einer globalen Erwärmung um 1,8° Grad Celsius für das niedrigste Szenario (B1) und für das höchste Szenario (A1F1) bei 4.0 Grad Celsius.

Der Meeresspiegel wird nach den Szenarien B1 und A1F1 zwischen 2090-2100 um 18-38 cm bzw. 26-59 cm ansteigen. Auch ohne weitere Emissionen wird der Meeresspiegel bedingt durch die Trägheit der Ozeangewässer und ihre thermische Ausdehnung über viele Jahrhunderte weiter ansteigen.

Unsicherheiten bestehen bezüglich des Einflusses des grönländischen und antarktischen Eisschildes, eine dauerhafte Erwärmung deutlich über 3 Grad Celsius kann zu einem vollständigen Abschmelzen des grönländischen Inlandeises führen, was einen Meeresspiegelanstieg um bis zu 7 m zur Folge hätte.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Golfstromaktivität um durchschnittlich 25 Prozent abnehmen wird

Entsprechend dem Trend ist eine Niederschlagszunahme in höheren Breiten sehr wahrscheinlich. In den Tropen und Subtropen wird die Niederschlagsmenge weiter abnehmen.

Der gesamte Bericht steht in englischer Sprache auf der Seite des IPCC ([www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)).

Die Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger gibt es in deutscher Sprache unter <http://www.de-ipcc.de/>.

**Kontakt und weitere Informationen:**

BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.  
Bundesgeschäftsstelle  
Antje von Broock  
Referat Internationale Umweltpolitik  
Am Köllnischen Park 1  
10179 Berlin  
Tel.: 030/2 75 86-468  
[antje.vonbroock@bund.net](mailto:antje.vonbroock@bund.net)

[www.bund.net](http://www.bund.net)