



Neue IPCC-Szenarien für den Fünften Sachstandsbericht

Manfred Treber, November 2008

Der nächste - fünfte - Sachstandsbericht des IPCC wird mit neuen Emissionsszenarien arbeiten, die in den kommenden Jahren entwickelt werden und auf einem völlig neuen Prinzip der Kategorisierung basieren. Die folgende Darstellung gibt einen kurzen Überblick über die Neuerungen und den Zeitplan des IPCC auf dem Weg zum nächsten Sachstandsbericht.

Die Simulationsrechnungen des Vierten Sachstandsberichts des IPCC fußen auf den sogenannten SRES- (wie auch auf post-SRES-) Szenarien. Diese sind nach dem IPCC-Sonderbericht zu Emissionsszenarien benannt (Special Report on Emissions Scenarios - SRES), der im Jahr 2000 vom IPCC verabschiedet worden war und Literatur sowie Datengerüste aus der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zur Grundlage hatte (welche zumeist vor der Einigung um das Kyoto-Protokoll erstellt worden waren). Die in der Zahl auf 40 reduzierten SRES-Szenarien wurden in vier Familien (A1, A2, B1, B2) kategorisiert. Aus jeder Familie wurde ein sogenanntes Marker-Szenario ausgewählt, das typische Charakteristiken der Familie aufweist. Eine charakteristische Größe für die SRES-Szenarien war immer das Niveau der Treibhausgas-Konzentration (gemessen in ppm¹ CO₂ oder in ppm CO₂-Äquivalenzwerten), das sich schließlich einstellt (Stabilisierungskonzentration). Dabei rückten auf politischer Seite in den letzten Jahren Szenarien, die zu Konzentrationen bis zu 450 ppm [bzw. zu 550 ppm] führten, immer mehr in den Mittelpunkt des Interesses, da sie am ehesten die menschengemachte Erwärmung bis zum Jahr 2100 unter [bzw. bei 550 ppm: nicht sehr stark über] zwei Grad gegenüber vorindustriellem Niveau beschränken würden.

Wegen des Fortschreitens der Zeit ändern sich naturgemäß die jeweils ausgestoßenen Treibhausgasemissionen und auch die Wahrnehmung, welche Emissionen in Zukunft zu erwarten sind. Aus diesem Grund war es höchst überfällig, neue Szenarien zu entwickeln. Daran arbeitet der IPCC seit 2005.

Vom 19.–21. September 2007 wurde in Noordwijkerhout (Niederlande) ein Expertentreffen durchgeführt, aus dem als Ergebnis das Papier 'Further Work on Scenarios. Report from the IPCC Expert Meeting Towards new Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies'² resultierte, das nach einer finalen Begutachtung in alle UN-Sprachen übersetzt werden wird.

Die neuen Szenarien werden eine kurzfristige ('near term' - bis 2035) und eine langfristige ('long term' - bis 2100) Zeitskala aufweisen, und für einige Anwendungen reicht der Horizont bis zum Jahr 2300.

Es wurden sogenannte 'benchmark scenarios' diskutiert, auf die im Bericht als "Representative Concentration Pathways" (RCP, "Repräsentative Konzentrations-Pfade") verwiesen wird. Dieser Begriff wurde ausgewählt, um den dahinterliegenden Grundgedanken auszudrücken. 'Pathways' (also 'Pfade' oder 'Verläufe') soll betonen, dass es der primäre Zweck ist, zeitabhängige Projektionen atmosphäri-

¹ ppm - parts per million = Teilchen pro Million; dies gibt den Anteil von CO₂ in der Luft an

² Recommended citation: Richard Moss, Mustafa Babiker, Sander Brinkman, Eduardo Calvo, Tim Carter, Jae Edmonds, Ismail Elgizouli, Seita Emori, Lin Erda, Kathy Hibbard, Roger Jones, Mikiko Kainuma, Jessica Kelleher, Jean Francois Lamarque, Martin Manning, Ben Matthews, Jerry Meehl, Leo Meyer, John Mitchell, Nebojsa Nakicenovic, Brian O'Neill, Ramon Pichs, Keywan Riahi, Steven Rose, Paul Runci, Ron Stouffer, Detlef van Vuuren, John Weyant, Tom Wilbanks, Jean Pascal van Ypersele, and Monika Zurek, 2008. Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 132 pp.

scher Treibhausgaskonzentrationen zu liefern und dass es nicht nur das Stabilisierungsniveau ist, das von Interesse ist, sondern auch der Weg, der dazu führt.

Für den voraussichtlich 2013/14 erscheinenden Fünften Sachstandsbericht sollen vier verschiedene RCP entwickelt werden. Dabei gibt es einen **Paradigmenwechsel** in der Art und Weise, auf welche Weise die Szenarien quantifiziert werden.

Bisher wurden die Szenarien meist durch ihre Stabilisierungskonzentration charakterisiert. Es wurde also angegeben, in welche CO₂-Konzentration (bzw. CO₂-Äquivalenzkonzentration) - angegeben in ppm - die Szenarien am Ende der Betrachtungsperiode einmünden (und dann nicht weiter steigen).

Die neuen IPCC-Szenarien werden mit diesem Prinzip brechen. Sie werden in ihrem Namen dadurch charakterisiert, dass sie nach dem Strahlungsantrieb³ (gemessen in Watt pro Quadratmeter [W/m²]) benannt werden, den sie am Ende des Betrachtungszeitraums aufweisen.⁴

Unterschieden wird zwischen vier verschiedenen Pfaden:

- Ein Hoher, dessen (anthropogener) Strahlungsantrieb im Jahr 2100 **8,5 W/m²** übersteigt und der auch danach noch zunimmt,
- zwei Mittlere, deren Strahlungsantriebe im Jahr 2100 bei **6 W/m²** bzw. **4,5 W/m²** liegen, sowie
- ein Niedriger, dessen Strahlungsantrieb **3 W/m²** deutlich vor dem Jahr 2100 erreicht und dann zurückgeht⁵.

Für das 'kurzfristige Szenario' bis 2035 wird ausschließlich der "Representative Concentration Pathway" betrachtet, der beim Strahlungsantrieb von 4,5 W/m² stabilisiert. Dieses Kurzfristszenario soll möglichst im Herbst 2010 vorliegen.

Integrierte Szenarien (d.h. mit Angaben zu den Auswirkungen) sollen im Frühjahr 2012 vorliegen.

Aufgrund dieses Zeitplans der Szenarienerstellung wurden auf der IPCC-Sitzung in Budapest im April 2008 die Vorgaben für die Fertigstellung des mutmaßlichen⁶ Fünften Sachstandsberichts daran angepasst. Die Arbeitsgruppe 1 (zur Klimawissenschaft) soll ihren Abschlussbericht Anfang 2013 vorlegen. Um hinreichend mit den neuen Szenarien rechnen zu können, werden die Berichte der weiteren Arbeitsgruppen wie auch der Synthesebericht erst im Jahr 2014, aber dabei möglichst früh, fertig gestellt werden.

Gefördert vom Umweltbundesamt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie vom Evangelischen Entwicklungsdienst. Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

³ Der anthropogene Strahlungsantrieb beziffert die durch den anthropogenen Treibhauseffekt bedingte zusätzliche Leistung, welche die Atmosphäre erwärmt. Diese Angabe ist also 'näher' an der menschgemachten Erwärmung [gemessen als Temperatur(zunahme)] als die Angabe einer Treibhausgaskonzentration.

⁴ Zur Veranschaulichung folgende Daumenregel: ein zusätzlicher Strahlungsantrieb von 4 W/m² führt zu einer Erwärmung von 3 Grad, was bei derzeitigem Kenntnisstand in etwa die Klimasensitivität (sie beschreibt die Auswirkung der Verdopplung der CO₂-Konzentration gegenüber vorindustriellem Niveau) angibt.

Immerhin kann man aus dieser (unwissenschaftlichen) Daumenregel, ausgehend von der Solarkonstanten [1367 W/m²], überraschend gut (bis auf ca. ein Grad genau!) die Oberflächentemperatur der Erde (den sie ohne natürlichen Treibhauseffekt aufweisen würde) berechnen.

⁵ Kandidaten für dieses Szenario weisen in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts teilweise negative Emissionen auf, d.h. nennenswerte Biomassennutzung verbunden mit CCS (CO₂-Abscheidung und -lagerung).

⁶ Juristisch betrachtet kann erst das neue IPCC-Bureau (für den nächsten IPCC-Zyklus), welches auf der folgenden IPCC-Plenarsitzung im September 2008 gewählt wurde, formale Beschlüsse über die weitere Arbeit des IPCC im fünften Zyklus fassen, weshalb immer die Formulierung ‚mutmaßlich‘ auftaucht.