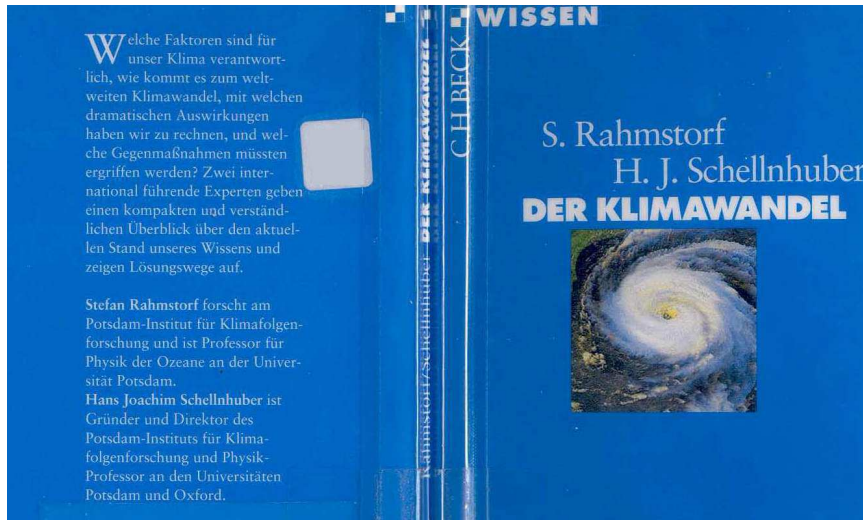


# Wie "Klimapapst" Hans Joachim Schellnhuber 1 Grad Celsius aus dem angeblichen Treibhauseffekt verschwinden lässt...



Welche Faktoren sind für unser Klima verantwortlich, wie kommt es zum weltweiten Klimawandel, mit welchen dramatischen Auswirkungen haben wir zu rechnen, und welche Gegenmaßnahmen müssen ergriffen werden? Zwei international führende Experten geben einen kompakten und verständlichen Überblick über den aktuellen Stand unseres Wissens und zeigen Lösungswege auf.

Stefan Rahmstorf forscht am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und ist Professor für Physik der Ozeane an der Universität Potsdam. Hans Joachim Schellnhuber ist Gründer und Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung und Physik-Professor an den Universitäten Potsdam und Oxford.

...im Jahr 2006: + 15 °C

erste Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change<sup>34</sup> (IPCC, mehr dazu in Kap. 4), weitere Berichte folgten 1996,<sup>35</sup> 2001<sup>36</sup> und 2007.<sup>37</sup> In diesem Zeitraum haben sich die wissenschaftlichen Erkenntnisse derart erhärtet, dass inzwischen fast alle Klimatologen eine spürbare anthropogene Klimaerwärmung für erwiesen und zumindest hochwahrscheinlich halten.<sup>38</sup> 2007 erhielt das IPCC für seine Arbeit den Friedensnobelpreis.

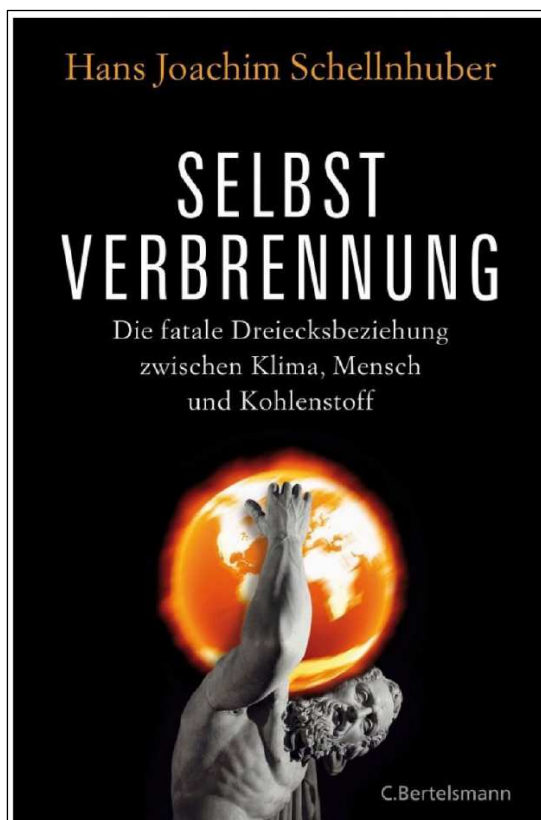
**Der Treibhauseffekt**

Der Grund für den befürchteten Temperaturanstieg als Folge des steigenden CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre liegt im so genannten Treibhauseffekt, der hier kurz erläutert werden soll.

Die mittlere Temperatur auf der Erde ergibt sich aus einem einfachen Strahlungsgleichgewicht (siehe Kap. 1). Einige Gase in der Atmosphäre greifen in die Strahlungsbilanz ein, indem sie zwar die ankommende Sonnenstrahlung passieren lassen, jedoch nicht die von der Erdoberfläche abgestrahlte langwellige

Der Treibhauseffekt ist ein ganz natürlicher Vorgang – Wasserdampf, Kohlendioxid und Methan kommen von Natur aus seit jeher in der Atmosphäre vor. Der Treibhauseffekt ist sogar lebensnotwendig – ohne ihn wäre unser Planet völlig gefroren. Eine einfache Rechnung zeigt die Wirkung. Die ankommende Sonnenstrahlung pro Quadratmeter Erdoberfläche beträgt 342 Watt. Etwa 30% davon werden reflektiert, es verbleiben 242 Watt/m<sup>2</sup>, die teils in der Atmosphäre, teils von Wasser- und Landflächen absorbiert werden. Ein Körper, der diese Strahlungsmenge abstrahlt, hat nach dem Stefan-Boltzmann-Gesetz der Physik eine Temperatur von -18°C; wenn die Erdoberfläche im Mittel diese Temperatur hätte, würde sie also gerade so viel abstrahlen, wie an Sonnenstrahlung ankommt. Tatsächlich beträgt die mittlere Temperatur an der Erdoberfläche aber +15°C. Die Differenz von 33 Grad wird vom Treibhauseffekt verursacht, der daher erst das lebensfreundliche Klima auf der Erde möglich macht. Der Grund zur Sorge über die globale

...und im Jahr 2015 sind es nur noch "**angenehme + 14 °C**":



#### 4. Entdeckungsreise zum Klimawandel

Ohne den natürlichen Treibhauseffekt könnten keine höheren Lebensformen – und schon gar keine Zivilisationen – auf unserem Planeten existieren. Ohne ihn würde die globale Mitteltemperatur nämlich nur etwa -18 °C betragen; mit ihm sind es **angenehme +14 °C** im Durchschnitt des 20. Jahrhunderts. Angesichts der existenziellen Bedeutung dieses Effekts ist es erstaunlich, wie lange die Wissenschaft benötigte, um seine Ursachen aufzuklären, und eigenartig, dass dies erst zu dem historischen Zeitpunkt gelang, als die Menschheit sich anschickte, das natürliche Phänomen künstlich hochzurüsten. Aber auch das kann man begreifen, wenn man etwas länger hinter die Vorhänge der Geschichtsbühne blickt (siehe zum Beispiel Kapitel 12).

Das Abenteuer der Klimaforschung beginnt so richtig im Jahr 1824 mit einer Veröffentlichung des französischen Intellektuellen Jean Baptiste Joseph Fourier (1768–1830), der ein bewegtes Leben im Schatten der Revolution und im Bannkreis der napoleonischen Machtpolitik führte. Fourier war Professor an der legendären École Polytechnique in Paris und Permanenter Sekretär der Mathematik-Sektion der Académie des sciences (Akademie der Wissenschaften). Er hatte aber auch Napoleon Bonaparte auf dessen spektakulärem Ägyptenfeldzug 1798 begleitet und ließ als Präfekt des Département Isère (Hauptstadt Grenoble) Sümpfe trockenlegen und Fernstraßen bauen. Vorher war er sogar im Revolutionskomitee von Auxerre (Burgund) aktiv gewesen und bald darauf nur mit knapper Not der Guillotine entronnen. Er war ein hochtalentierter Naturwissenschaftler, dessen Ehrgeiz am besten durch das folgende Zitat aus einem seiner Briefe beleuchtet wird: «Gestern war mein 21. Geburtstag. In diesem Alter hatten Newton und Pascal bereits auf vielfache Weise ihren Anspruch auf Unsterblichkeit begründet.» Diesen Status errang Fourier in etwas fortgeschrittenerem Alter, und zwar durch seine Entwicklung einer mathematischen Theorie der Wärmeausbreitung.

Zwischen 1804 und 1807 stellte er in Grenoble die Grundgleichungen für den Wärmetransport in Festkörpern auf und zählte die daraus entsprungene mathematischen Bestien (sogenannte partielle Differentialgleichungen) durch eine Transformation, die seinen Ruhm für immer begründen sollte. Diese »Fourier-Transformation« zerlegt, vereinfacht ausgedrückt, jedes periodische Signal in eine unendliche Summe von »Harmonischen«, also Sinusfunktionen, die mit einem ganzzahligen Vielfachen der Grundfrequenz des Ausgangssignals oszillieren. Wenn etwa der Kammerton *a* auf einer Posaune geblasen wird, dann entsteht dabei nicht allein die dem *a* entsprechende physikalische Luftschwingung mit 440 Hertz, sondern es werden auch zahlreiche

Seite 37