



Anja Paumen, Jan-Heiner Küpper

It's the planet, stupid!

Sieben Perspektiven zum Klimawandel

Der Bericht mit seinen völlig neuen Argumenten und Sichtweisen auf die Gesellschaften führte dazu, dass die Vereinten Nationen für Anfang der 1990er-Jahre eine Konferenz einberiefen unter dem Titel »United Nations Conference on Environment and Development«, kurz UNCED. Die Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung wird heute auch als Erdgipfel (Englisch: earth summit) oder Konferenz von Rio bezeichnet.

Die Konferenz von Rio de Janeiro im Jahre 1992 ist ein Glücksfall in der Geschichte der Menschheit. Vielleicht dem Fall der Berliner Mauer vergleichbar. Einerseits führten die vorausgegangenen Ereignisse fast zwangsläufig zu dem Ergebnis, andererseits hätte es auch ganz anders kommen können.

Aber zuvor noch ein Abschnitt über die auf diese Entwicklung zulau- fende zweite Entwicklung: über das wachsende öffentliche Bewusstsein, dass steigende Konzentrationen des Gases Kohlendioxid in der Luft zu einer globalen Erwärmung führen.

Steigende Konzentrationen von Kohlendioxid führen zu einer globalen Erwärmung

Wissenschaftliche Erkenntnisse erfolgen in einzelnen aufeinander auf- bauenden Schritten. Jede Zeit bringt neue Erkenntnisse hervor, die auf dem zu der Zeit herrschenden Erkenntnisstand aufbauen. Eine wissen- schaftliche Erkenntnis ist so lange gültig, solange sie auf wiederholbaren Experimenten oder anderen nachprüfbaren Beweisen beruht und solange sie nicht widerlegt wird. Eine Erkenntnis aus dem Jahr 1896 wird oft als Beginn der Klimawissenschaft bezeichnet. Sie besagt, dass, wenn sich die Menge von Kohlendioxid in der Luft verringert oder erhöht, sich im fes- ten Verhältnis dazu auch die Temperatur verringert oder erhöht. Dieser Zusammenhang ist immer wieder bestätigt worden. Die Erkenntnis geht auf den schwedischen Forscher Svante Arrhenius zurück.⁸

Es war zu Arrhenius Zeiten bereits bekannt, dass die Gase Kohlen- dioxid und Wasserdampf einen großen Einfluss auf die Temperatur haben. Arrhenius wollte wissen, wie groß dieser Einfluss tatsächlich ist. Er berech- nete schließlich, dass eine Verdopplung des Kohlendioxidgehaltes zu einer

Temperaturerhöhung um etwa 5 °C führen würde.⁹ Dieser Wert war schon so genau, dass heute, 120 Jahre danach, die aktuellsten Berechnungen nur zu einer leichten Korrektur nach unten kommen. So berechnen die Wissenschaftler heute, dass eine Verdopplung des Kohlendioxidgehaltes zu einer Temperaturerhöhung führen wird, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 66 bis 100 Prozent zwischen 1,5 und 4,5 °C liegt.¹⁰ Es ist üblich, wissenschaftliche Ergebnisse mit ihren Schwankungen nach oben und unten anzugeben und dafür noch die Größe der Wahrscheinlichkeit zu benennen. Hingegen gilt es als *sehr unwahrscheinlich* (Wahrscheinlichkeit von 0 bis 10 Prozent), dass die Verdopplung des Kohlendioxidgehaltes zu einer Temperaturerhöhung von *mehr als* 6 °C führt, und als *extrem unwahrscheinlich* (Wahrscheinlichkeit von 0 bis 5 Prozent), dass sie zu einer Temperaturerhöhung von *weniger als* 1 °C führt. Das klingt verwirrend, ist aber wissenschaftlich so weit wie möglich korrekt. Diese Sätze verdeutlichen, wie schwierig es ist, wissenschaftliche Ergebnisse in verständliche Worte zu fassen. Die Essenz der Sätze ist: Arrhenius könnte sogar noch Recht haben, aber wahrscheinlicher ist, dass die Temperatur »nur« zwischen 1,5 und 4,5 °C ansteigt.

Für Arrhenius und wenige seiner Kollegen stand damals schon außer Zweifel fest, dass die Industrialisierung mit der Nutzung von immer größeren Mengen von Kohle zu einem Anstieg von Kohlendioxid in der Luft führen würde. Nur hatten sie nicht mit diesem schnellen Anstieg der Gaskonzentration gerechnet, die sich im Laufe des 20. Jahrhunderts immer stärker abzeichnete.

Bis in die 1950er-Jahre war wegen fehlender Messgenauigkeit nicht sicher bekannt, wie stark sich Kohlendioxid schon angereichert hatte, obwohl schon damals zur Kohle längst die anderen fossilen Brennstoffe Erdöl und Erdgas hinzugekommen waren. Viele glaubten, dass der Großteil des Gases sich im Wasser auflösen würde. Tatsächlich nehmen die Meere Kohlendioxid aus der Luft auf. Aber weitere Untersuchungen zeigten bald, dass dies in viel geringerem Maße geschieht als gedacht. Die Frage stand also weiter im Raum: Wie viel Kohlendioxid reichert sich in der Luft an, wenn weltweit immer mehr Kohle, Erdöl und Erdgas verbrannt werden?

Im Jahre 1958 eröffnete schließlich der junge Chemiker Charles David Keeling auf Initiative des amerikanischen Ozeanforschers Roger Revelle

die erste ständig betriebene Messstation für Kohlendioxid in der Luft auf dem Berg Mauna Loa auf der Insel Hawaii. Keeling installierte neue Techniken, mit denen das Gas so genau wie noch nie gemessen werden konnte. Nach wenigen Jahren waren der Anstieg der Kohlendioxidkonzentration der Luft und ihr Jahresgang klar erkennbar. Diese Anstiegskurve der bildlich dargestellten Messpunkte wird bis heute als Keeling-Kurve bezeichnet. Sie gilt als eine der wichtigsten Quellen in der Klimawissenschaft (vergleiche dazu auch Abbildung 2, Seite 45). Auch wenn heute viele Messstationen auf der Erde verteilt sind und auch von Satelliten aus die Gaskonzentration in der Atmosphäre abgeleitet werden kann, so zeigt die Keeling-Kurve die am längsten zurückreichenden direkten Messwerte.

Von da an stand eine weitere Frage im Raum: Sind die Berechnungen zutreffend, dass bei einer Zunahme des Gases im festen Verhältnis dazu die Lufttemperatur ansteigt? Passiert also genau das, was Arrhenius vorausgesagt hat? Eine Unmenge an weiteren Fragen ergab sich daraus. Die Wissenschaft über Kohlendioxid und seiner Wirkung auf das Erdklima begann, sich zu einem weltweiten fachübergreifenden Wissenschaftsdialog auszuweiten. Immer mehr Wissenschaftler vernetzten sich aus unterschiedlichen Ländern, Forschungseinrichtungen und Fachrichtungen. Neue wegweisende Erkenntnisse brachten bald darauf Eisbohrungen eines russisch-französischen Teams in der Antarktis. Die Analysen des Eises aus großer Tiefe lassen die Temperaturschwankungen und die Kohlendioxidwerte der Luft zunächst bis zu 160.000 Jahre, danach bis zu 500.000 Jahre und jetzt bis 800.000 Jahre zurückverfolgen. Die Ergebnisse zeigen, dass Kohlendioxid während dieser langen Zeit wesentlich die Temperatur an der Erdoberfläche mitbestimmt hat.

Es wurde schließlich immer dringender, alle neuen Erkenntnisse zum Erdklima aus allen Forschergruppen der Welt zusammenzutragen, zu sichten und zu bewerten. Es wurde immer klarer, dass sich aus den Erkenntnissen möglicherweise dringender Bedarf ergibt, politische Gegenmaßnahmen einzuleiten und zwar weltweit. Das rief erneut die Vereinten Nationen auf den Plan. Sie gründeten 1988 eine neue Weltinstitution: den Weltklimarat oder das »Intergovernmental Panel on Climate Change« (abgekürzt IPCC), auf Deutsch übersetzt »Zwischenstaatlicher Ausschuss über Klimaänderungen«. Das Forum soll helfen »zu klären, welche

Gefährdung von der Erderwärmung ausgeht und ob gehandelt werden muss.«¹¹ Das IPCC-Sekretariat sitzt in Genf bei der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und koordiniert die Arbeit von Tausenden von Wissenschaftlern, die regelmäßig in Abständen von fünf bis sieben Jahren die neuesten Erkenntnisse zusammentragen, sichten, bewerten und in einem umfassenden IPCC-Bericht veröffentlichen. Es sind für einen begrenzten Zeitraum vom IPCC benannte Wissenschaftler, die freiwillig und unentgeltlich für ein bestimmtes Kapitel in dem jeweiligen IPCC-Bericht arbeiten. Sie kommen aus der ganzen Welt und übernehmen diese Aufgabe neben ihrer normalen wissenschaftlichen Arbeit in ihrem Heimatland. Die Arbeit des zehnköpfigen IPCC-Sekretariats wird von den Vereinten Nationen (abgekürzt VN oder englisch UN), also deren Mitgliedsländern, finanziert. Einzelne Länder leisten freiwillig weitere finanzielle Unterstützung etwa für Reisekosten der Wissenschaftler aus den Entwicklungsländern. Bei der Arbeit zu jedem Bericht treffen sich die unabhängigen Fachleute mit den politischen Vertretern der 195 Mitgliedsländer des IPCC (fast alle Mitglieder der UN) regelmäßig und stimmen sich ab. Auch deswegen dauert es sehr lange, bis ein neuer Bericht fertig wird, rund fünf bis sieben Jahre. Das Kernstück eines jeden Berichts ist die 30-seitige Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, auf Englisch »summary for policymaker« (SPM) genannt. Sie wird gemeinsam von Wissenschaftlern und Regierungsvertretern Zeile für Zeile erarbeitet. Dadurch erhalten die Kernaussagen eine breite politische Akzeptanz und können die Grundlage für internationale Klimaabkommen bilden. IPCC-Berichte dürfen keine Politik vorschreiben, sondern sollen die Grundlagen liefern, damit die Politik Entscheidungen treffen kann.

Der erste IPCC-Bericht, genannt FAR,¹² erschien im Jahr 1990. Eine aktualisierte Fassung wird genau zum Auftakt der Konferenz von Rio 1992 fertig. Hier eine Auswahl der darin enthaltenen wichtigsten Kernaussagen:¹³

1. Die Ausstöße von Treibhausgasen aufgrund von menschlichen Aktivitäten steigen. Dies gilt vor allem für die Gase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW).¹⁴

2. Modellstudien, Beobachtungen und Sensitivitätsanalysen belegen, dass die Sensitivität (gemeint ist der Anstieg) der globalen mittleren Oberflächentemperatur bei einer Verdopplung von CO₂ unwahrscheinlich außerhalb des Bereiches 1,5 bis 4,5 °C liegt.¹⁵
3. Die mittlere globale Oberflächentemperatur ist in den letzten 100 Jahren zwischen 0,3 und 0,6 °C angestiegen.

Auch die späteren IPCC-Berichte stützen weitestgehend die frühen Ergebnisse, verfeinern sie natürlich noch und ergänzen sie um neue Erkenntnisse.

Der Klimawandel ist da!

Im Jahr 1992 wird der Klimawandel, auf Englisch »Climate Change«, auf die internationale politische Agenda gehoben.¹⁶ Seitdem ist der Klimawandel von der Weltgemeinschaft offiziell anerkannt, auch wenn er natürlich schon viel früher begann sich zu entwickeln. Es ist das Ergebnis des Überschneidungspunktes von zwei Entwicklungen der letzten Jahrzehnte: der zunehmenden Sorge um die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen und dem wachsenden Bewusstsein über die Rolle von Kohlendioxid für das globale Klima. Dieser Schnittpunkt in der Geschichte wird zur Geburtsstunde des globalen Klimaschutzes. Die Geburtsurkunde heißt »UNFCCC«.

Geburtsort ist das brasilianische Rio de Janeiro, die Geburtstagsfeier die »Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung« (UNCED). Die Gästeliste ist beeindruckend. Nicht nur Umweltpolitiker oder Vertreter von Naturschutzorganisationen, sondern Staatsoberhäupter und Regierungschefs aus der ganzen Welt sind anwesend. Mehrere Abschlussdokumente sind das Ergebnis. Das bis heute wichtigste in Bezug auf den Klimawandel ist die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, auf Englisch »The United Nations Framework Convention on Climate Change«, kurz UNFCCC. Der Klimaschutz ist geboren! Denn dies ist mehr als nur eine Erklärung. Es ist ein internationales Abkommen zum Schutz des Klimas. Jeder, der dieses Abkommen unterzeichnet, stimmt den Grundaussagen darin zu, erkennt sie an und willigt ein, die formulierten Ziele umzusetzen. Über 150 Staaten treten dem Abkommen