Die Problematik der Klima-Prognosen

geschrieben von Von Peter Schoeck* | 15. Juli 2015

Aufgrund der von dem serbischen Mathematiker Milankovic 1941 angestellten Berechnungen können wir heute die periodische Veränderung des Klimas über Zeiträume von hundert Millionen Jahren – lassen Sie uns vorsichtig sagen – "deuten" (Abb.1). Sie beruht auf der Überlagerung verschiedener naturgegebener Einflüsse, wie der Veränderung der elliptischen Form der Erdbahn um die Sonne, der Veränderung der Neigung der Erdachse gegen die Ekliptik und die Präzession der Achse der Erde, die sich wie ein Kreisel verhält. Weitere jedoch kurzzeitig periodisch auftretende Phänomene sind der 11-Jahreszylus der Sonnenflecken und der bekannte El Niño im südlichen Pazifik, welcher u.a. die Lage des sogenannten Jet-Streams im Atlantik verändert und damit das Vordringen polarer Luftmassen nach Amerika und in den Atlantik. Hinzukommen aperiodische Veränderungen, hervorgerufen durch Vulkanausbrüche und Meteoriteneinschläge und durch Veränderungen der Stärke der Solarstrahlung, die, so weiss man heute, die Ursache für eine von 1600 bis 1730 andauernde kleine Eiszeit waren.

Mit dem Wachsen der Erdbevölkerung und der zunehmenden Nutzung natürlicher, sich nicht erneuernden Energiequellen kamen menschlich verursachte Einflüsse hinzu, deren unterschiedlich bewertete Bedeutung inzwischen zu – glücklicherweise ohne Waffengewalt ausgetragenen – Glaubenskriegen geführt hat. Doch erinnert die Art, wie diese geführt werden, nicht selten an die Angst und Schrecken verbreitenden Predigten zu Zeiten der Inquisition. An die Stelle der drohenden Apokalypse tritt dann die heraufbeschworene Lehre von einer von der Menscheit durch Emission von Treibhausgasen drohenden Klimakatastrophe, die je schlimmer sie ausgemalt wird, desto mehr gläubige Anhänger findet. Ihnen gegenüber stehen einmal die Protagonisten einer Lehre, welche eine vom Menschen verursachte Klimaveränderung bestreitet und diejenigen, die diese zwar nicht grundsätzlich ausschliesst, aber darauf hinweist, dass Indizien, geschweige denn eindeutige Beweise dafür bis heute nicht vorliegen. Kennzeichnend für den missionarischen Eifer der Verbreiter der Lehre von der drohenden Katastrophe ist die Bezeichnung "Klimaleugner“, die sie für jeden bereithalten, der die Gefahr einer Klimakatastrophe anzweifelt.

Ohne Partei zu ergreifen, wollen wir im folgenden versuchen, die Schwierigkeiten einer Voraussage über die Entwicklung des Klimas unter dem Einfluss der Zunahme der bekannten Treibhausgase, aufzuzeigen. Sie liegen in der Komplexität der Absorption von Strahlung in den Gasen, aus denen die Atmosphäre besteht. Diesbezüglich müssen wir zwei Bereiche der Strahlung unterscheiden, den kurzwelligen bis zu Wellenlängen von 0.8 Mikrometer (0.8/1000 mm) und den langwelligen Bereich, der beim Infrarot beginnt. Während im kurzwelligen Bereich die Energiebilanz der Erdatmosphäre vorwiegend durch quantenmechanische Prozesse in der

Elektronenhülle der Gase bestimmt wird, geschieht die Erwärmung im langwelligen Bereich durch Erhöhung der kinetischen Energie der Moleküle, sei es infolge einer Erhöhung ihrer Geschwindigkeiten, sei es durch Rotation, sei es durch Schwingungen der Atome oder des ganzen Moleküls. Dass auch die in Form von energetischen Quantensprüngen erfolgt, bedarf keiner Erläuterung. Wegen der unterschiedlichen Molekülstruktur der einzelnen Gase der Atmosphäre absorbieren diese die langwellige Strahlung unterschiedlich. So absorbieren die zweiatomigen Gase Stickstoff und Sauerstoff gar keine langwellige Strahlung, im Gegensatz zu den mehratomigen Gasen Wasserdampf, CO2, Methan, Ozon, Distickstoffoxid und Fluorchlorkohlenwasserstoffen. Bekanntlich bezeichnet man sie als Treibhausgase, weil sie, wie das Dach eines Treibhauses, die vorwiegend kurzwellige Solarstrahlung durchlassen, dagegen die vom Erdboden emittierte langwellige Strahlung nicht. Dabei wird jedoch oft übersehen, dass die Treibhausgase auch die in der Solarstrahlung enthaltene langwellige Strahlung absorbieren, sodass diese gar nicht auf den Erdboden gelangt. Da rund 30% des Werts der Solarkonstante, wie man den Wert der auf den äusseren Rand der Atmosphäre treffenden Strahlung nennt, reflektiert werden, gelangen schliesslich nur 47% davon in den Erdboden. Davon wird mehr als die Hälfte durch Verdunstung von Wasser und Wärmeleitung abgegeben, sodass letzten Endes nur 18% des Werts der Solarkonstante, es handelt sich um durchschnittlich 62 Watt/m2, durch langwellige Strahlung abgeführt werden müssen. Und um diese ist nun der Streit entbrannt zwischen den Protagonisten der Klimakatastrophe und den „Klimaleugnern“. Wie verhält es sich damit?

Abb.2 zeigt die Beiträge der einzelnen Treibhausgase zur gesamten atmosphärischen Absorption langwelliger Strahlung, aufgetragen über der Wellenlänge (entnommen aus GRAEDEL und CRUTZEN: „Atmospheric Change“). Wie man daraus erkennt, hat das Emissionsspektrum des Wasserdampfes Lücken, die von den übrigen Treibhausgasen zum Teil ausgefüllt werden. Die Absorption von Strahlung in Gasen erstreckt sich nun über die ganze Strecke, über welche die Strahlung in die Atmosphäre eindringt. Dies gilt sowohl für die von oben kommende Solarstrahlung, wie die vom Erdboden ausgehende Strahlung. Dabei treffen die Photonen der Strahlung auf die Moleküle der Treibhausgase und geben an diese ihre Energie ab. Die Strahlung vermindert sich dabei mit jeder Kollision und nähert sich asymptotisch dem Wert Null umso schneller, je höher die Konzentration der Treibhausgase ist. Letztere wiederum nähert sich einer Sättigung, sodass die Wirkung ihrer Zunahme immer kleiner wird. Die Tatsache, dass sich in den vergangenen fünfzehn Jahren die durchschnittliche Temperatur der Atmosphäre nicht erhöhte, trotz zunehmender Konzentration von CO2, legt den Schluss nahe, dass ein hoher Grad der Sättigung erreicht ist. Man kann also den Verlauf der Temperatur über der CO2 Konzentration nicht extrapolieren, wie es die Verkünder der Katastrophenlehre tun. Hinzu kommt, dass nach einem Naturgesetz die Absorption von Strahlung einer bestimmten Wellenlänge gleich der Emission bei dieser Wellenlänge ist und dass die Atmosphäre sowohl in Richtung Erdboden wie in Richtung Weltraum strahlt. Wie man zeigen kann, würde sich unter bestimmten

Bedingungen – sie betreffen die Verteilung der Konzentration und Temperatur über die Höhe der Atmosphäre – der Erdboden sogar abkühlen, wenn sich die Konzentration der Treibhausgase erhöht.

Die Schwierigkeit von Prognosen über den Einfluss der einzelnen Faktoren auf die klimatische Entwicklung besteht in der Vernetzung der Wirkungen der einzelnen Klimafaktoren miteinander. So kann die Erhöhung der Lufttemperatur infolge einer Zunahme der Absorption langwelliger Strahlung durch CO2 sich in der Zunahme der Emission von Methan auswirken, was wiederum eine erhöhte Absorption langwelliger Strahlung zur Folge hätte. Käme es aber infolge stärkerer Bewölkung zu einer Erhöhung der Albedo der Erdatmosphäre (Reflexion von Solarstrahlung), die gegenwärtig rund 28 % beträgt, um 1%, so hätte dies eine Abkühlung der Atmosphäre um etwa 1 Grad zur Folge.

Ungewiss ist auch die Folge der Verminderung der Eisdecke des nördlichen Polarmeeres. Erhöht sich dessen Temperatur, so schwächen sich die thermischen Umwälzpumpen, welche die beiden nördlichen Atlantikströme und damit den Golfstroms erzeugen. Die Folge wäre eine Abkühlung der Atmosphäre in Europa. Zugleich erhöht sich aber die Wassertemperatur nördlich des Äquators und damit die Verdampfung von Meerwasser. Da Wasserdampf leichter als Luft ist, könnte es in den in Verbindung mit der Corioliskraft zur vermehrten Bildung von Hurrikanen in 20 bis 30 Grad nördlicher Breite kommen. Allen diesbezüglichen Behauptungen entgegen, und dies bestätigt sogar IPCC, ist aber bis heute keine Zunahme von Hurrikanen als Folge eines Klimawandels erkennbar.

Was die Polargebiete, Arktis und Antarktis betrifft, so ist deren klimatische Entwicklung nicht gegenläufig, wie vielfach behauptet wird, sondern unterschiedlich. Die Arktis ist ein Meer, das durch Strömungen im konvektiven Wärmeaustausch mit niedereren Breiten steht. Die Antarktis ist ein Kontinent, der klimatisch isoliert ist. Seine Wärmebilanz wird vorwiegend durch die Strahlung bestimmt. Dabei reflektiert die antarktische Schneedecke mit ihrem feinkörnigen Schnee im Sommerhalbjahr mehr als 90% der kurzwelligen Sonnenstrahlung. Im langwelligen Bereich ist Schnee aber ein sogenannter „Schwarzer Körper“, der ein Höchstmass an Strahlung abgibt, Bei unbedecktem Himmel kann dabei die Schneeoberfläche in der Polarnacht mit minus 80 Grad Celsius zum kältesten Punkt der Atmosphäre werden, wie der Verfasser aus eigener Erfahrung weiss. Im Gegensatz zur Arktis werden deshalb globale Temperaturerhöhungen des Meeres und der Atmosphäre kein Schmelzen des antarktischen Eisschilds bewirken. Dies findet sich durch neueste Messungen bestätigt.

Was den Anstieg des Meerespiegels betrifft, so kann dazu nur das Schmelzen des auf Land befindliche Eises beitragen. Unbestritten ist, dass dies gegenwärtig geschieht, wobei das Abschmelzen des grönländischen Eisschilds nach neuesten Messungen den Meerespiegel jährlich um 0.68 mm erhöht und damit zur Hälfte zum durchschnittlichen globalen Anstieg des Meerwasserspiegels von 1.3 Millimeter pro Jahr

beiträgt. Zum Anstieg würde aber auch die Zunahme der Meerwassertemperatur beitragen. Mit einem thermischen Expansionskoeffizienten des Wassers von 0.00021 würde bei Temperaturerhöhung um 1 Grad einer 100 Meter tiefen Oberflächenwasserschicht der Meeresspiegel um 21 mm ansteigen. Sollten nun Inseln im indischen Ozean und äquatorialen Pazifik tatsächlich wegen eines Anstiegs des Meeresspiegels von Überflutung betroffen sein, so könnte dies seine Ursache nur in der Bewegung der Erdkruste oder in einer lokalen Veränderung des Erdschwerefelds haben, auf keinen Fall aber im Abschmelzen von Gletschern.

==========

)* Zum Autor:

Dr. Peter Schoeck, 89, Triesen, amerikanischer Staatsbürger, ehemals Professor am Institut für Raumfahrttechnik der Universität von Tennessee in USA, war in den 70er Jahren auch leitender Direktor für Forschung und Entwicklung von Bosch mit über tausend Wissenschaftlern und Ingenieuren. Er war ferner auch wissenschaftlicher Leiter für Polarlichtforschung und Glaziologie bei der amerikanischen Antarktisexpedition im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1956 bis 1958 welches bereits vor mehr als einem halben Jahrhundert globalen Untersuchungen zur Entwicklung des Klimas galt. Er betont jedoch ausdrücklich, kein sogenannter „Klimaexperte“ zu sein, sondern heute nur noch ein kritischer Analytiker der voneinander abweichenden Auffassungen zur Klimaentwicklung.

==========