

## Kommentar zur Veröffentlichung Gerhard Kramm und Ralph Dlugi

**„On the Meaning of Feedback Parameter, Transient Climate Response, and the Greenhouse Effect: Basic Considerations and the Discussion of Uncertainties“, The Open Atmospheric Science Journal, 2010, Vol. 4**

In der Veröffentlichung von Kramm und Dlugi werden einfache eindimensionale Modelle zum Strahlungs- und Energiebudget der Erde diskutiert. Die Autoren besprechen in den Abschnitten 2. und 3. die Arbeiten von Schneider et al. 1975, und stellen dann in Abschnitt 4. ein eigenes, ebenfalls eindimensionales Modell vor. Sie zeigen, dass im Modell von Schneider et al. die Absorption der solaren kurzwelligen Strahlung in der Atmosphäre nicht enthalten ist, ebensowenig wie der Energieabfluss von der Erdoberfläche in die Atmosphäre durch die sensible und latente Wärme.

Kramm und Dlugi entwickeln daraufhin ein eigenes eindimensionales Modell unter Einbeziehung dieser beiden Größen, das von den Autoren als Zwei-Schichten-Modell bezeichnet wird – mit der Erdoberfläche als erster und der Atmosphäre als zweiter Schicht. Dieses Modell wird formal sauber durchgerechnet. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen (14) und (15) graphisch dargestellt. In Glg. (64) ist ihnen dabei ein Fehler unterlaufen. Der erste Term muss heißen

$$A_a \cdot S/4$$

anstatt

$$(1 - \alpha_E) \cdot S/4$$

Dieser Fehler hat jedoch keinen Einfluss auf die Ergebnisse, so dass hier wohl nur ein Übertragungs- (Druck-) Fehler vorliegt. Im Abstrakt sagen dann die Autoren (nicht autorisierte Übersetzung):

*„... Hinzu kommt, dass beide Modelle, das von Schneider und Maas und der Dines-Typ des zwei Schichten Energie-Bilanz Modells für das Erd-Atmosphären System, die die planetarische Strahlungsbilanz für die Erde in Abwesenheit einer Atmosphäre als asymptotische Lösung enthalten, **keinen Anhaltspunkt für die Existenz des so-genannten Treibhaus Effektes zeigen, sofern realistische empirische Daten eingesetzt werden.**“*

In der Diskussion zu ihrem Modell unter Einschluss der sensiblen und latenten Wärme stellen Kramm und Dlugi ebenfalls fest, dass die Strahlungswirkung von  $1,6 \text{ W/m}^2$  (0,6-2,4) des  $\text{CO}_2$  bis heute (IPCC AR4)

wesentlich kleiner ist als die Unsicherheiten mit der die atmosphärische Absorption der solaren Strahlung, die sonstigen langwelligen Strahlungsflüsse sowie die sensible und latente Wärme bekannt sind.

Die Autoren Kramm und Dlugi und zeigen in Kapitel 3.3 an Hand des Gauss'schen Fehlerfortpflanzungsgesetzes, dass der zusätzliche anthropogene Treibhauseffekt durch  $\text{CO}_2$  von  $1,6 \text{ W/m}^2$  über einen Faktor 6 kleiner ist als die Gesamtmessfehler der zuvor genannten Strahlungsflüsse für den bisherigen natürlichen Treibhauseffekt. Was die Autoren damit sagen wollen, wird nicht weiter ausgeführt. Auf jeden Fall kann dies nicht bedeuten, dass man den anthropogenen Treibhauseffekt nicht messen kann. Denn ganz unabhängig von den beobachteten Strahlungsflüssen setzt die anthropogen verursachte Temperaturerhöhung auf einer mit wesentlich geringerem Fehler gemessenen Temperatur im vergangenen Jahrhundert auf.

Es gibt dann im Artikel von Kramm und Dlugi einige weitere sehr interessante und lesenswerte Analysen (Kapitel 4) der Zeitabhängigkeit der Temperatur auf zeitlich veränderliche Störungen des Energiebilanzgleichgewichts.

In Kapitel 6 besprechen die Autoren ihr 2-Schicht-Energie-Bilanz Modell unter Einbeziehen der sensiblen und latenten Wärme und der Absorption der kurzwelligeren solaren Strahlung in der Atmosphäre. Dabei fällt auf, dass sensible und latente Wärme über den ganzen Temperaturbereich, für den Kramm und Dlugi Werte berechnen, die für eine gemittelte globale Temperatur von 288 K (Trenberth et al.) bestimmte Summe von  $97 \text{ W/m}^2$  ( $H=17 \text{ W/m}^2$  und  $E=80 \text{ W/m}^2$ , also zS.  $97 \text{ W/m}^2$ ) aufnehmen.

Diese Annahme ist physikalisch falsch, denn bei niedrigeren Temperaturen nehmen sensible und latente Wärme wesentlich niedrigere Werte an, z. B. gehen beide gegen Null, wenn sich die Oberflächentemperaturen der Erde dem Gefrierpunkt nähern oder noch darunter gehen. Kramm und Dlugi rechnen dagegen bis hin zu Oberflächentemperaturen von 245 K (= 28 °C) mit  $97 \text{ W/m}^2$  (s. Fig. 15). Die Änderung der sensiblen und latenten Wärme mit der Temperatur muss bei einer korrekten Berechnung berücksichtigt werden.

Den größten Fehler in ihrem Modell, das zwar die Absorption der kurzwelligeren Solarstrahlung in der Atmosphäre und die sensible sowie latente Wärme berücksichtigt, machen Kramm und Dlugi jedoch dadurch, dass sie die direkte langwellige Abstrahlung von der Erdoberfläche in den Weltraum in folgenden Gleichungen ihrer Arbeit nicht berücksichtigen - Glg.(69), (70), (71), A(17), A(18), A(21) und A(22). Erst mit dieser Auslassung erhält man die in Abbildung (15) auf Seite 154 angegebenen Werte für die Oberflächentemperatur der Erde von z. B.  $T_E=268 \text{ K}$  und  $T_a=255 \text{ K}$  bei  $A_a=0,25$  (Absorptionskoeffizient der kurzwelligeren Solarstrahlung in der Atmosphäre) und den Emissionskoeffizienten  $\epsilon_a = \epsilon_E = 1$ , die infolgedessen mit den realistischen empirischen Werten nicht übereinstimmen. Für die Temperatur der Atmosphäre erhalten sie  $T_a=255 \text{ K}$  (s. Fig. 15), unabhängig von  $A_a$ , was physikalisch ebenfalls nicht zu erklären ist.

Nimmt man dagegen die direkte langwellige Abstrahlung von der Erdoberfläche in den Weltraum (d.s.  $40 \text{ W/m}^2$ , also ca. 10% der gesamten langwelligen Abstrahlung der Erdoberfläche von  $396 \text{ W/m}^2$ ) in ein eindimensionales Modell mit auf, so stimmen die Ergebnisse mit den realistischen empirischen Werten überein, im Gegensatz zur Behauptung von Kramm und Dlugi.

**Fazit:**

Infolge der beiden hier aufgezeigten Fehler, wobei insbesondere die Nichtberücksichtigung der direkten langwelligen Erdbstrahlung in den Weltraum maßgebend ist, wird eine Revision der Arbeit von Kramm und Dlugi zwingend erforderlich. Das Résumé der beiden Autoren, keinen Anhaltspunkt für die Existenz des sogenannten atmosphärischen Treibhaus-Effektes aufzufinden, ist nur auf Grund der oben aufgezeigten Fehler herleitbar und daher unzutreffend.

Dezember 2010

Dr. Rainer Link, Physiker  
Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke, Physiker,  
EIKE-Pressesprecher