

Fritz Vahrenholt
Sebastian Lüning

UNER-

Was Sie über

WÜNSCHTE

den Klimawandel

WAHR-

wissen sollten

HEITEN

10. Wie genau lässt sich die Erwärmungswirkung des CO₂ quantitativ heute eingrenzen?

Der Treibhauseffekt wurde 1824 von Joseph Fourier entdeckt und 1896 von Svante Arrhenius erstmals quantitativ genauer beschrieben. Von der Sonne ankommende kurzwellige Strahlung kann die Erdatmosphäre weitgehend ungehindert passieren. Auf der Erdoberfläche wird die Energie in Wärme umgewandelt und als langwellige Infrarotstrahlung zurückgeworfen, die jedoch von den Treibhausgasen am Verlassen der Erdatmosphäre gehindert wird. Treibhausgase nehmen die Wärme auf und geben sie in alle Richtungen ab, auch in Richtung der Erdoberfläche, was schließlich zum erwärmenden Treibhauseffekt führt. Die wichtigsten Treibhausgase sind Wasserdampf (H₂O), Kohlendioxid (CO₂), Ozon (O₃), Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄). Ohne natürliche Treibhausgase würde die gesamte Wärmestrahlung ungehindert ins Weltall entweichen und das Erdklima wäre 33 °C kühler als heute, die Erde wäre ein Eisball.

In der öffentlichen Klimadebatte geht es in der Regel nicht darum, *ob* CO₂ erwärmt, sondern *wie stark* es erwärmend wirkt. Es handelt sich also vor allem um eine quantitative Frage. Leider lässt sich die genaue Erwärmungswirkung nicht so einfach durch Experimente oder theoretische Berechnungen ermitteln. Konsens herrscht allein in einem Teilaspekt. Würde CO₂ allein und ohne Verstärkermechanismen wirken, so würde die globale Temperatur bei jeder Verdoppelung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre um gut 1 °C ansteigen.^{1; 2} Das ist nicht besonders viel und liegt weit unter den aktuellen Annahmen des IPCC zur CO₂-Gesamterwärmungswirkung, denn in der Realität müssen zusätzliche Effekte berücksichtigt werden, die verstärkend oder abschwächend hinzutreten. Und hier gehen die Meinungen der Experten weit auseinander.

Der Zusammenhang zwischen CO₂ und Erwärmung ist logarithmisch, das heißt, es wird stets eine Verdoppelung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre benötigt, um den gleichen Erwärmungsbetrag zu erzielen. Der für die aktuelle Zwischeneiszeit übliche CO₂-Gehalt der Atmosphäre beträgt knapp 300 ppm. Eine Verdoppelung wäre also bei knapp 600 ppm erreicht. Momentan liegt der Wert bei gut 400 ppm, es wird also noch ein Weilchen dauern, bis die erste Verdoppelung eingetreten ist.