

## Energiewende – muss das sein?

### 22. Klima – was führt zu Klimaveränderungen

Die beiden letzten Ausgaben haben gezeigt, wie wichtig Klimagas für das Klima sind. Eine Veränderung der Klimagasanteile hat einen direkten Einfluss auf die globale Temperatur. Eine globale Erwärmung, egal aus welchen Ursachen, führt darüber hinaus zu Vorgängen, die wie eine positive Rückwirkung, also verstärkend/destabilisierend, wirken.

Die Wasserdampfmenge, die von Luft aufgenommen werden kann, steigt mit deren Temperatur. Bei 15°C kann 1m<sup>3</sup> Luft maximal 13g Wasserdampf aufnehmen. Bei 0°C sind es 5g, bei tropischen 30°C sind es 30g. Bei einer globalen Erwärmung erhöht sich also die Wasserdampfmenge und der - durch den Wasserdampf verursachte - Treibhauseffekt. Zusätzlich kann mehr Wasser und Energie transportiert werden, was wir dann wiederum am Wetter merken, die Häufigkeit und Intensität der Extremwetterlagen nimmt zu..

Im Wasser der Ozeane sind erhebliche Mengen CO<sub>2</sub> und Methan gelöst. Allerdings verhält sich die Lösungsfähigkeit von Wasser für diese Gase umgekehrt zur Temperatur, sie steigt mit sinkender Wassertemperatur. Folglich werden erhebliche Mengen dieser Gase wieder frei gesetzt, wenn die Wassertemperaturen infolge einer globalen Klimaerwärmung steigen. D.h., der Anteil der klimawirksamen Gase in der Atmosphäre wird weiter erhöht.

Auf dem Grund der Ozeane und in Permafrostböden, speziell in der sibirischen Tundra, sind erhebliche Mengen Methan in fester Form (Methaneis) gespeichert. Dies könnte bei einer globalen Erwärmung aufschmelzen und sich damit auch zu einer positiven/destabilisierenden Rückkopplung auf das Klima entwickeln.

Zusätzliches Methan wird durch den Bergbau freigesetzt (s.a. die Kapitel 13, 14 und 15). Durch die Produktion von Nahrungsmitteln wird zusätzliches Lachgas und Methan erzeugt. Lachgas entsteht bei intensiver Landwirtschaft, insbesondere durch stickstoffhaltige Düngemittel. Methan entsteht speziell bei der Massentierhaltung. Diese Industrialisierung der Land- und Viehwirtschaft hängt mit der Zunahme der Erdbevölkerung zusammen. Seit Beginn der Industrialisierung hat sich die Weltbevölkerung vervierfacht, der Verbrauch von Primärenergie aber verzehnfacht. Dies ist Folge der Industrialisierung, aber auch des gestiegenen Lebensstandards der Industrienationen.

Das [Öko-System Erde und das Klima](#) sind zwei globale Systeme, die sich ständig gegenseitig beeinflussen, aufeinander rückwirken. Das macht das Verständnis der Zusammenhänge so komplex. Darüber hinaus gibt es noch weitere Einflüsse auf das Klima:

Es gibt zyklische Veränderungen in der Strahlungsenergie der Sonne. Einmal eine Änderung der Energieabstrahlung von weniger als 1%, mit einer 11-jährigen Zykluszeit, erkennbar an den Sonnenflecken. Diese Zyklen sind in der globalen Temperatur nicht erkennbar. Sie sind zu klein und die thermische Zeitkonstante der Erde, ist etwa das 10-fache dieser Zykluszeit. Solche Änderungen werden einfach verschluckt. Bekannt sind weitere 3 astronomische Ursachen, allerdings mit Zykluszeiten zwischen 25.000 und 100.000 Jahren. Diese sind für die jetzige kurzfristige Klimaerwärmung ebenfalls nicht relevant.

Vulkanismus wirkt meist durch den Ausstoß von Aschewolken, die in große Höhen aufsteigen (bis zu 50km), sich über den ganzen Erdball verteilen und die Sonnenstrahlung z.T. schlucken. Es müssen aber schon sehr große Vulkanausbrüche sein, damit sie eine

globale Wirkung auf das Klima haben. Der letzte Ausbruch dieser Art war 1815 der Tambora in Indonesien. Er führte 1816 weltweit zu dem „[Jahr ohne Sommer](#)“.

Meteoriteneinschläge haben - neben den lokalen Verwüstungen - ähnliche Wirkungen auf das globale Klima wie die Aschewolken von Vulkanausbrüchen.

Diese letztgenannten Einflüsse wirken alle Klima-abkühlend. Was uns aktuell beschäftigt sind die Ursachen für eine Klimaerwärmung. Hierbei gibt es immer wieder Diskussionen: Sind die Ursachen natürlichen Ursprungs oder durch den Menschen verursacht? Auch wenn durch neuere Forschungen noch weitere Einflussgrößen auf das Klima entdeckt werden, so können diese zwar zusätzlich wirksam sein, sie heben aber die Erkenntnisse über die Wirkungen der Klimagase nicht auf. Leider ist es in der Wissenschaft ähnlich wie auch in der Werbung: es ist manchmal schwer zwischen seriösen Veröffentlichungen mit sachlichen Informationen und unseriösen zur Meinungsmanipulation zu unterscheiden. Die Süddeutschen Zeitung vom 4.11.2014 enthält hierzu ein interessantes Interview über [kontroverse wissenschaftliche Gutachten](#).

In der nächsten Folge wollen wir Frage nachgehen, in wie weit der Mensch für die derzeitige Klimaveränderung verantwortlich sein kann.

Dieter Lenzkes  
Bürger-für-Bürger-Energie [www.bfb-energie.de](http://www.bfb-energie.de)