

Energiewende – muss das sein?

19. Klima - Energiehaushalt der Erde, Teil 2

Wir haben gesehen: Ein kleiner Teil der Sonnenenergie wird in der Ozonschicht absorbiert. Ein weiterer Teil wird von Wolken wieder in den Weltraum reflektiert. Diese Teile sind also kaum klimawirksam. Die Energie, die für die Fotosynthese „verbraucht“ wird, ist längerfristig in der Wärmebilanz neutral, denn dieselbe Energie wird beim Verrotten wieder frei.

Der größte Teil der Strahlungsenergie trifft jedoch auf Materie (Land oder Wasser), wird von dieser absorbiert und in Wärme umgewandelt (s.a. Kapitel 16). Diese Wärme erwärmt zum Teil auch die darüber liegenden Luftschichten, jedoch global mit erheblichen Unterschieden. In Äquatornähe, wo die Sonnenstrahlen nahezu senkrecht auftreffen, ist die Energiedichte am höchsten und damit auch die Temperaturen. Zu den Polen hin, wo die Sonnenstrahlen die Erdoberfläche nur noch tangential berühren, geht die Energiedichte gegen null, die Temperaturen sind sehr niedrig.

Energieeinstrahlung in Wasser führt außer zu dessen Erwärmung auch zur Verdunstung von Wasser. Es entsteht gasförmiges Wasser bzw. Wasserdampf. Dieses warme Luft-Wasserdampf-Gemisch steigt nach oben. Dadurch entsteht in Äquatornähe ein bodennahes Tiefdruckgebiet (Wärmetief), welches durch entsprechende Winde von Norden und Süden mit kälterer Luft aufgefüllt wird. In der Höhe strömen die aufgestiegenen Luftmassen in Richtung der Pole ab. Etwa an dem 30. bis 40. Breitengrad sinken sie wieder ab, womit sich der Kreis (Äquatoriale Zirkulation) schließt. Das Gegenteil passiert an den Polen. Hier sinken die kalten Luftmassen ab. Es entsteht ein Hochdruckgebiet (Kältehoch). In Bodennähe fließen diese Luftmassen in Richtung Äquator ab, steigen etwa im Bereich des 70. bis 60. Breitengrades wieder auf. Auch dieser Kreis (Polare Zirkulation) ist geschlossen. Die Lücke zwischen diesen beiden Zirkulationssystemen wird, angetrieben von diesen, durch einen dritten Kreis geschlossen. Es sind auf jeder Halbkugel 3 globale Zirkulationssysteme entstanden. Diese werden durch Effekte aus der Erddrehung (sog. [Corioliskraft](#)) in Ost-West-Richtung verzerrt. So entsteht ein globales Windsystem. Am Boden nennen wir es Passatwind, seit Jahrhunderten von der Seefahrt genutzt. In der Höhe nennen wir es Jetstream, von der modernen Luftfahrt seit etwa 50 Jahren genutzt. In diese globalen Windsysteme sind Hoch- und Tiefdruckgebiete eingelagert, die auch wieder durch regionale Temperaturunterschiede entstehen. Ähnliche Vorgänge laufen auch in den Ozeanen ab, z.B. der Golfstrom.

So wird, angetrieben durch Sonnenenergie, ein gewaltiger Temperatur-Verteilungsmechanismus in Gang gesetzt, den wir Wetter nennen, insbesondere das, was wir schlechtes Wetter nennen. Wie wir in Kapitel 10 gesehen haben, wird sehr viel Energie benötigt, um Wasser in den gasförmigen Zustand (Wasserdampf) zu überführen. Diese Energie wird als Kondensationsenergie wieder frei, wenn der (unsichtbare) Wasserdampf zu (sichtbaren) Wolken auskondensiert und diese ausregnen. Im Wetterbericht wird manchmal im Zusammenhang mit [Tiefdruckgebieten](#) von Warm- und Kaltfronten gesprochen. Dies ist Ausdruck des Temperatur-Verteilungsmechanismus. Bei der Warmfront kommt dann meist auch ein Landregen. In diesem Wassertransport über die Zirkulationssysteme, aus den Warmgebieten über Verdunstung – Wasserdampf – Kondensation – Regen in die Kaltgebiete, steckt der Löwenanteil des Energietransportes. Dieser globale Temperatúrausgleich ist dafür verantwortlich, dass wir großräumig Temperaturverhältnisse

haben, die ein höheres organisches Leben ermöglichen. Zwar mit sehr unterschiedlichen Klimazonen, was aber auch die Vielfalt des Lebens begründet.

Zurück zur Energiebilanz: Die so erzeugte und verteilte Wärme wird als Wärmestrahlung in den Weltraum abgestrahlt, um die Energiebilanz auszugleichen. Nun kommen die Klimagase in der Atmosphäre ins Spiel, unser Thema für die nächste Folge.

Dieter Lenzkes
Bürger-für-Bürger-Energie
www.bfb-energie.de