

Direkte Lufterwärmung

Aus Laborexperimenten weiss man: um 1 m^3 Luft von Normalbedingungen (Druck 1 bar, Temperatur $0 \text{ }^\circ\text{C}$) um $1 \text{ }^\circ\text{C}$ zu erwärmen ist die Energiemenge 1300 J erforderlich. 1 kWh sind $3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$. Also erwärmt man mit 1 kWh 2769 m^3 Luft um $1 \text{ }^\circ\text{C}$. Dies scheint enorm viel zu sein.

Mit dem Weltenergiebedarf erwärmt man $3.88 \cdot 10^{17} \text{ m}^3$ Luft um $1 \text{ }^\circ\text{C}$. Das ist eine riesige Luftmenge!

Aber: wie viel Luft umhüllt die Erde?

Die Formel zur Berechnung der Oberfläche einer Kugel lautet:

$$A = 4\pi r^2$$

r ist der Kugelradius. Der Radius der Erde beträgt 6378 km. Die Erdoberfläche misst demnach $5.1 \cdot 10^8 \text{ km}^2$.

Nimmt man an, dass Luft von Normaldruck bis zu einer Höhe von 4000 m reicht, so sind dies $2 \cdot 10^9 \text{ km}^3$ Luft. 1 km^3 enthält 10^9 m^3 . Also sind es $2 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ Luft. Die ganze Atmosphäre enthält mindestens so viel Luft. In Wirklichkeit noch beträchtlich mehr!

Vergleicht man dieses Luftvolumen mit den oben errechneten $3.88 \cdot 10^{17} \text{ m}^3$, **so findet man, dass der Weltenergiebedarf die Atmosphäre um allerhöchstens $0.2 \text{ }^\circ\text{C}$ pro Jahr erwärmt.**

Immerhin. Aber doch nicht so besorgniserregend, vor allem wenn man weiss, dass der Weltenergiebedarf nur etwa 0.1 Promille der einfallenden Sonnenstrahlung beträgt (Siehe Sonnenstrahlung), und dass die vom Menschen produzierte Wärme schliesslich in den Weltraum abgestrahlt wird, falls man sie nicht daran hindert. Aber das ist ein anderes Problem!