

Energiewende – muss das sein?

16. Klima – Ein wenig Wärmephysik

Wir wollen uns jetzt mit dem Klima und Klimaveränderungen befassen. Um diese Vorgänge aber richtig zu verstehen, ist ein kleiner Abstecher in die Wärmelehre der Physik notwendig. Keine Angst vor Physik. Es ist etwas, das Sie oder Ihre Frau täglich in der Küche praktizieren. Wir beginnen mit einem kleinen Experiment. Sie können dieses als Gedankenexperiment nachvollziehen, aber auch in ihrer Küche praktisch ausprobieren.

Wir füllen einen Topf halbvoll mit Wasser, stellen ihn auf den Herd und schalten den Herd auf die kleinste Stufe. Der Wassertopf wird sich langsam erwärmen und sie werden feststellen, dass nach einer gewissen Zeit die Temperatur nicht mehr steigt, sondern konstant bleibt. Warum? Im Kapitel 9 - Kraftwerkstypen hatten wir schon gesehen, dass Wärme eine sehr flüchtige Energieform ist, die das Bestreben hat, in ihre kältere Umgebung abzufließen. Genau das passiert hier, wenn der Topf sich außen erwärmt. Je höher die Temperatur wird, umso mehr Energie fließt ab. Irgendwann fließt genauso viel Energie ab wie durch die Heizfläche zugeführt wird. Es herrscht ein Gleichgewichtszustand und die Temperatur bleibt konstant. Man nennt diese auch „Beharrungstemperatur“.

Wir stellen den Herd eine Stufe höher. Jetzt steigt die Temperatur wieder und bleibt auf einem höheren Wert konstant. Auf keinen Fall darf das Wasser bei unserem Experiment anfangen zu kochen. Dann kämen andere physikalische Vorgänge mit ins Spiel, wie in Kapitel 10 für den Dampfkreislauf beschrieben.

Wenn wir die Energiezufuhr wieder stufenweise zurückschalten, stellen wir fest, dass sich nach einer Zeit wieder dieselben Temperaturen einstellen wie beim ersten Erwärmen. Und die Zeitdauer, nach der sich jeweils dieselbe Beharrungstemperatur einstellt, ist in etwa genauso lang wie bei der Erwärmung.

Wir wiederholen die Versuchsreihe, jetzt aber mit vollem Wassertopf. Wir werden feststellen, die Beharrungstemperaturen, die sich einstellen, sind dieselben. Allerdings sind die Zeiten, bis sie sich einstellen, etwa doppelt so lang.

Sie sagen das sind doch Banalitäten. Richtig! Es sind Banalitäten weil sie unserer täglichen Lebenserfahrung entsprechen. Diese Banalitäten folgen aber grundlegenden, unveränderlichen Naturgesetzen, die sich auf viele andere Vorgänge übertragen lassen, bis hin zu Klimaveränderungen. Wir halten folgende Erkenntnisse fest:

1. Wird einem Medium (Festkörper, Flüssigkeit oder Gas) Energie zugeführt, so erhöht sich dessen Temperatur. Die zugeführte Energie wurde „absorbiert“, in Wärmeenergie umgewandelt und gespeichert. Je größer die Masse, umso mehr Energie kann gespeichert werden.
2. Eine Beharrungstemperatur stellt sich ein, wenn sich eine Balance zwischen zugeführter und abgeführter Energie eingestellt hat.
3. Dieser Vorgang benötigt Zeit. Der Techniker spricht von einer „Zeitkonstanten“. Hinter diesem Begriff verbirgt sich eine mathematische Funktion, mit der sich alle zeitabhängigen Vorgänge in Natur und Technik beschreiben lassen, die einem neuen Beharrungszustand/Gleichgewichtszustand zustreben. In unserem Fall wird dieser Begriff noch präzisiert als „thermische Zeitkonstante“.

4. Für Erwärmungs- und Abkühlungsvorgänge ist diese thermische Zeitkonstante annähernd gleich.
5. Die Größe dieser thermischen Zeitkonstanten ist abhängig von der Masse des betroffenen Mediums. Je größer die Masse, umso länger die Zeitkonstante.

Wie wir mit diesen „banalen“ Erkenntnissen auf Basis von Naturgesetzen unsere direkte Umwelt bis hin zum Wetter und Klima besser verstehen können, damit beschäftigen wir uns in den nächsten Folgen.

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