

## Grundlagen der Energie

Die Energie spielt in allen Teilen der Naturwissenschaft eine zentrale Rolle, obwohl man sie im Allgemeinen nicht sehen oder fühlen kann, nur berechnen. **Nur solche Prozesse, Veränderungen sind möglich, die die Energiesumme in ihrer Gesamtheit nicht ändern.** Energie kann sich in einem Körper auf sehr unterschiedliche Weise bemerkbar machen. Man diese Arten, wie sich die Energie bemerkbar macht, Energieform. Und bei fast allen Vorgängen in der Natur und der Technik finden Energieumwandlungen statt, d.h. die Energie macht sich nach dem Vorgang auf eine andere Art bemerkbar.

**Energieerhaltungssatz:** Energie kann **weder erzeugt noch vernichtet** werden. Die Energie macht sich nach einer „Umwandlung“ nur auf andere Art bemerkbar.

## Einheiten der Energie

1 J (Joule) = 1 Nm (Newtonmeter) = 1 Ws (Wattsekunde)

1 kWh = 1000 W \* 3600 s = 3 600 000 J = 3,6 MJ = 3600 kJ

1 cal = 4,187 J (Energie in der Nahrung, Wärme) – Kalorie oder 1kcal = 4,187 kJ

1 eV =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  J (Elektronenvolt, wird z.B. in der Chemie benötigt) - Elektronenvolt

## Formen der Energie

Einige klassische Energieformen lassen sich leicht berechnen, wobei beachtet werden sollte, dass normalerweise nicht die absolute Energie bestimmt wird, sondern nur die Änderung der Energie (obwohl man selten  $\Delta E$  schreibt). Viele Energiearten werden auch (traditionell) mit anderen Buchstaben - d.h. nicht mit E - bezeichnet

**Lageenergie = potentielle Energie:**  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$  Dies ist die Energie, die ein Körper mehr hat, wenn er auf die Höhe h angehoben wird - die er abgeben kann, wenn er fällt. (Bemerkung: Im Bereich von h darf sich die Gravitationskraft nicht ändern.)

**Bewegungsenergie = kinetische Energie**  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$  Dies ist die Energie, die ein bewegter Körper mehr

hat als ein ruhender, die er abgibt, wenn er abgebremst wird. Wird die Geschwindigkeit verdoppelt, vervierfacht sich die Bewegungsenergie, ein Körper mit der doppelten Geschwindigkeit hat den vierfachen Bremsweg. Fällt ein Körper, so wird seine Lageenergie oft in Bewegungsenergie umgewandelt (und die dann wieder oft in innere Energie).

**Innere Energie = thermische Energie** = die Energie, die in den Atomen z.B. in Form von Bewegungsenergie gespeichert ist. (Oft verwendet man dabei den Buchstaben U statt E) – sehr schwer zu berechnen!

**Arbeit** = die Energie, die ein Körper einem anderen übergibt, wenn bei einer Bewegung Kraft aufgewendet wird. Es gilt:  $W = F \cdot s$  (meist schreibt man traditionell statt E hierbei W). F ist die Kraft, die auf den Körper in der Richtung wirkt, in der er bewegt wird, s ist die zurückgelegte Strecke. Arbeit vergrößert meist die Lageenergie oder die innere Energie. Die Lageenergie ist eine Form der Arbeit.

**Strahlungsenergie** (z.B. Sonnenenergie) = die Energie, die mit der elektromagnetischen Strahlung (z.B. Licht) transportiert wird.

**Stromenergie = elektrische Energie**  $E = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$  – Die Energie, die ein Strom der Stärke I innerhalb der Zeit t in einem Widerstand abgibt, an dem eine Potentialdifferenz der Größe U (Spannung) anliegt.

I = Ladung/Zeit, Ladung Q = eine Menge an Elektronen  $1C = 6,24 \cdot 10^{18} e^- = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}} e^-$

U = Spannung oder Potentialdifferenz = Energie pro Ladung. Anschaulich ist die Energie, die 1C transportiert.

**Wärme** die innere Energie, die ein Körper mehr hat, wenn sich seine Temperatur (ohne Phasenänderung) um

$\Delta T = T_{\text{Ende}} - T_{\text{Anfang}}$  erhöht. Meist verwendet man dabei den Buchstaben W oder Q statt E. Es gilt  $W = c \cdot m \cdot \Delta T$