Energie

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Energie ist gespeicherte Arbeit! Die Maßeinheit ist daher auch Joule!

Ein Beispiel:
Um Wasser in einen höher gelegenen Stausee zu pumpen, ist Arbeit nötig. Die aufgewendete Arbeit ist aber nicht verloren, sie ist im Wasser „gespeichert" – das Wasser besitzt also Energie (Lage- oder Höhenenergie).
Wird das Wasser aus dem Stausee abgelassen, kann damit eine Turbine angetrieben werden, die mit Hilfe eines Generators Strom erzeugt.

Energieformen:

Energie kann in den verschiedensten Formen in Erscheinung treten:

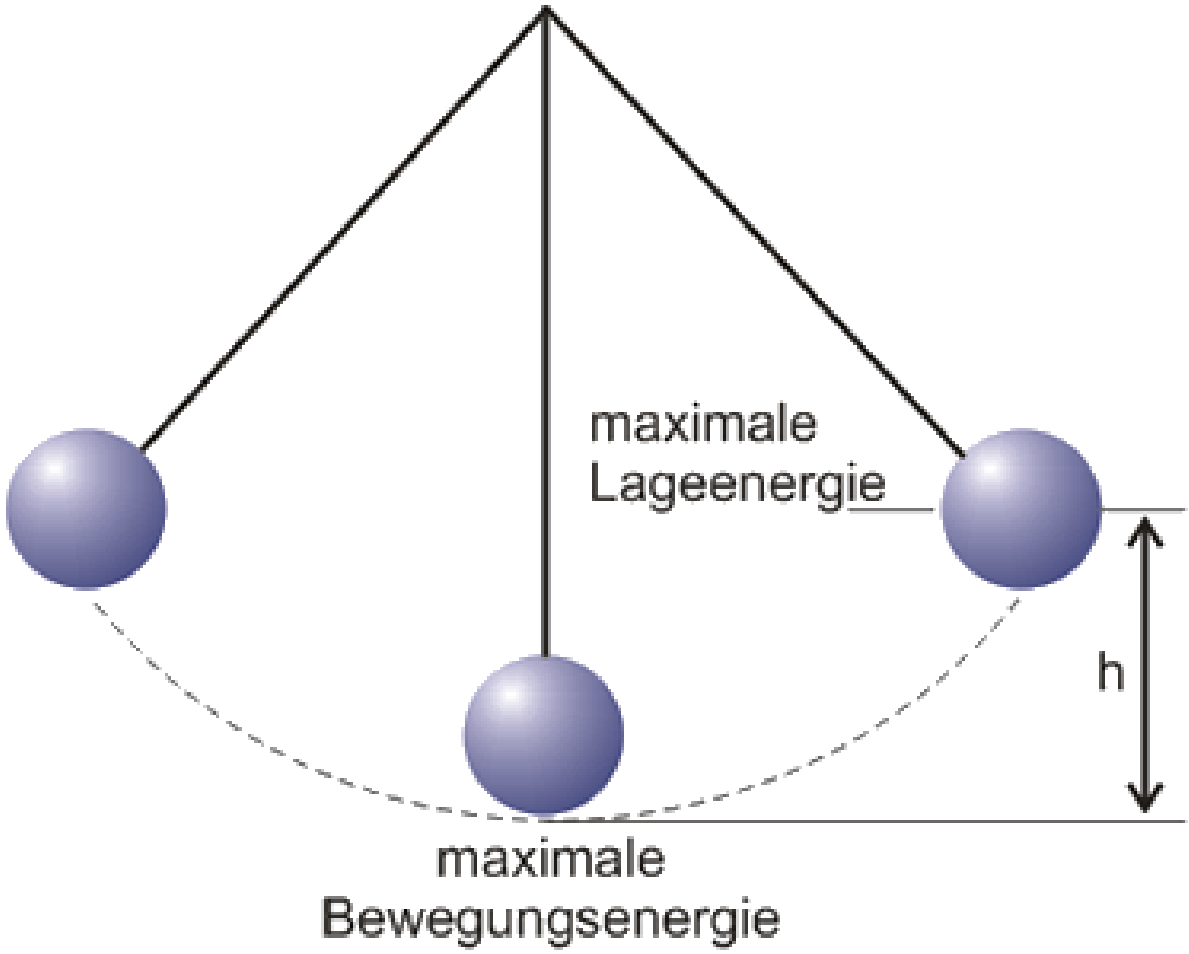
► **Lage-** oder **Höhenenergie** (**potenzielle Energie**): z. B. Wasser in einem Stausee
► **Bewegungsenergie** (**kinetische Energie**): z. B. ein fahrendes Auto
► **Elektrische Energie**: z. B. ein Elektromotor
► **Rotationsenergie**: z. B. ein Schwungrad
► **Spann-** oder **Verformungsenergie**: z. B. eine Spiralfeder
► **Chemische Energie**: z. B. in der Nahrung, in Erdöl, Kohle usw.
► **Wärmeenergie**

Energieumwandlungen:

Energie tritt nicht nur in verschiedenen Formen auf, sondern wird auch laufend in andere Energieformen umgewandelt. Am Beispiel eines Pendels lässt sich das gut aufzeigen (siehe Abbildung auf der nächsten Seite).

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/energie-2

Vor dem Loslassen besitzt das Pendel Lageenergie (=Höhenenergie), beim Durchschwingen ist am tiefsten Punkt die Lageenergie gleich null, dafür ist die Bewegungsenergie am höchsten. Am Ende des Pendelvorgangs ist die Bewegungsenergie wieder null, die Lageenergie hat ihren höchsten Wert erreicht.



Dieses Beispiel zeigt sehr gut, dass ständig Energieumwandlungen stattfinden, die Gesamtenergie jedoch bleibt immer gleich! Daraus lässt sich ableiten:

Satz vom Erhalt der Energie:

- ► **Energie kann nicht gewonnen werden oder verloren gehen!**
- ► **Energie wird stets von einer Form in eine andere Form umgewandelt!**

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/energie-2

Theoretisch müsste das Pendel ewig schwingen, tut es aber nicht. Der Grund dafür ist uns bereits bekannt: die **Reibung** (an der Luft, an der Aufhängung usw.).

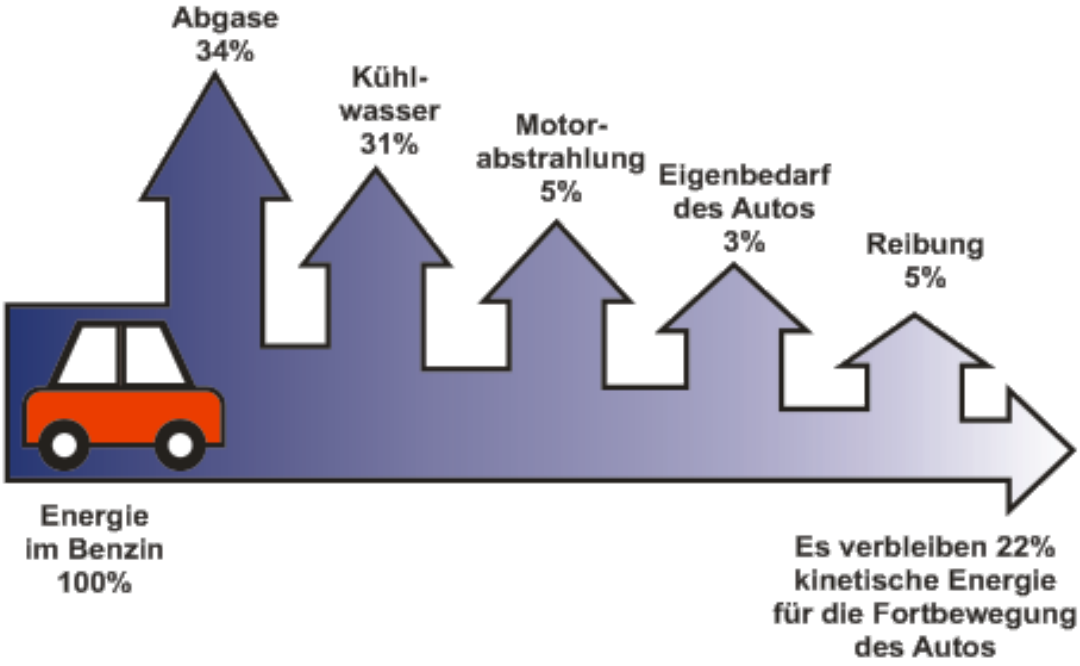
Trotzdem stimmt der Satz von der Erhaltung der Energie, denn durch Reibung entsteht Wärme(energie)!

Die durch die Reibung erzeugte Wärme ist aber in der Regel unerwünscht und nicht nutzbar. Wir sprechen daher von **Energieentwertung** - die Wärme ist für uns eben wertlos.

Wie gut eine Maschine Energie umwandelt, wird daher durch den Wirkungsgrad angegeben.

Wirkungsgrad:

Am Beispiel eines Autos kannst du sehr gut erkennen, dass nur ein sehr kleiner Teil der Gesamtenergie für die Fortbewegung genutzt wird.



Wirkungsgrad in % = $\frac{nutzbare Energie}{aufgewendete Energie} \cdot 100$

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/energie-2

Einfache Rechenbeispiele zur Energie:

Schau dir zunächst die **Beispielrechnung** an und versuche anschließend, die folgenden zwei Rechenbeispiele eigenständig zu lösen!

Auto fällt in Schlucht:

Ein Auto (900 kg) stürzt über eine 30 m tiefe Schlucht. Die Energie reicht aus, um das Fahrzeug völlig zu zerstören. Mit welcher Geschwindigkeit müsste ein fahrendes Auto mit derselben Masse in eine Mauer fahren, um dieselbe Energie zu erhalten?

Für diese Aufgabe benötigen wir die folgenden zwei Formeln:
Lageenergie: $E_{pot}[J] = m[kg] \cdot g[m/s^2] \cdot h[m]$
Bewegungsenergie: $E_{kin}[J] = \frac{m[kg] \cdot v[m/s]^2}{2}$

Schritt 1: Formeln gegenüberstellen.
$E_{pot} = E_{kin}$
$m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v^2}{2}$

Schritt 2: Kürzen.
Da auf beiden Seiten der Gleichung die Masse **m** vorkommt, dürfen wir das m aus der Gleichung herauskürzen.
$g \cdot h = \frac{v^2}{2}$

Schritt 3: Formel umformen und Zahlen einsetzen
$v^2 = 2 \cdot \left(9{,}81 m/s^2 \cdot 30m\right) = 588{,}6$

Schritt 4: Wurzel ziehen.
$\sqrt{588{,}6} = 24{,}26 m/s$

Schritt 5: Geschwindigkeit von m/s in km/h umrechnen.
$\frac{m/s \cdot 3.600}{1.000} = \frac{m/s \cdot 3{,}6}{1} = 24{,}26 \cdot 3{,}6 = 87{,}336 km/h$

Lösung: <u>87,34</u> km/h

Das Auto müsste mit rund 87 km/h in eine Mauer rasen, um dieselbe Energie zu erreichen wie ein Auto, das aus 30 m Höhe in eine Schlucht stürzt.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/energie-2

Beispiel 1:

Eine Eisenkugel mit der Masse von 5 kg wird aus einer Höhe von 12 m fallen gelassen. Mit welcher Energie schlägt die Eisenkugel am Boden auf?

Beispiel 2:

Ein Auto mit der Masse von 1.200 kg kracht mit 40 km/h in eine Gartenmauer. Wie groß ist die kinetische Energie, die dabei frei wird?

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/energie-2

Und jetzt du:

① Ergänze die Merksätze um die fehlenden Begriffe!

Energie ist die Fähigkeit, _____. Energie ist also gespeicherte _____. Die Maßeinheit ist daher ebenfalls _____.

② Das Umwandeln von Energie in eine für uns nicht nutzbare Energieform bezeichnet man als

- ◯ Wirkungsgrad
- ◯ Satz vom Erhalt der Energie
- ◯ Energieentwertung
- ◯ Energieumwandlung
- ◯ Arbeit
- ◯ aufgewendete Energie

③ Zähle alle Energieformen auf, die dir einfallen.

_____

_____

_____

_____

_____

④ Ergänze den Satz vom Erhalt der Energie.

▶ Energie kann nicht _____ werden oder _____ gehen!

▶ Energie wird stets von einer _____ in eine andere _____ umgewandelt!

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/energie-2