

**Energie,
Elektrische Arbeit,
Elektrische Leistung,
Wirkungsgrad**

Energie

Die **Energie** ist eine physikalische Größe, die in allen Teilgebieten der Physik sowie in der Technik, der Chemie, der Biologie und der Wirtschaft eine zentrale Rolle spielt. Ihre SI-Einheit ist das Joule.

In der theoretischen Physik wird Energie als diejenige Größe definiert, die aufgrund der Zeitinvarianz der Naturgesetze erhalten bleibt. Viele einführende Texte definieren Energie in anschaulicherer, allerdings nicht allgemeingültiger Form als Fähigkeit, mechanische Arbeit zu verrichten, Wärme abzugeben oder Licht auszusenden. In der technischen Thermodynamik wird die maximale Arbeit, die sie verrichten kann, als Exergie bezeichnet.

Energie ist nötig, um einen Körper zu beschleunigen oder um ihn entgegen einer Kraft zu bewegen, um eine Substanz zu erwärmen, um ein Gas zusammenzudrücken, um elektrischen Strom fließen zu lassen oder um elektromagnetische Wellen abzustrahlen. Pflanzen, Tiere und Menschen benötigen Energie, um leben zu können. Energie benötigt man auch für den Betrieb von Computersystemen, für Telekommunikation und für jegliche wirtschaftliche Produktion.

Energie kann in verschiedenen *Energieformen* vorkommen. Hierzu gehören beispielsweise potentielle Energie, kinetische Energie, chemische Energie oder thermische Energie. Energie lässt sich in verschiedene Energieformen umwandeln. Dabei kann die Gesamtenergie innerhalb eines abgeschlossenen Systems aufgrund der Energieerhaltung weder vermehrt noch vermindert werden. Weiterhin setzt der zweite Hauptsatz der Thermodynamik der Umwandelbarkeit prinzipielle Grenzen, insbesondere ist thermische Energie nur eingeschränkt in andere Energieformen umwandelbar und zwischen Systemen übertragbar.

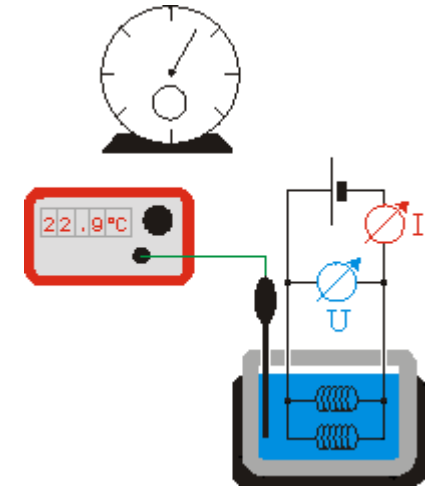
Physikalische Größe		
Name	Energie	
Formelzeichen der Größe	E	
Größen- und Einheiten-system	Einheit	Dimension
SI	Joule (J) = $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	$\text{L}^2 \cdot \text{M} \cdot \text{T}^{-2}$
CGS	erg (erg) = 10^{-7} J	$\text{L}^2 \cdot \text{M} \cdot \text{T}^{-2}$

Elektrische Arbeit

Bei der Ladungstrennung wird Arbeit verrichtet. Die dabei entstehende neue Energiequelle ist die elektrische Spannung. Diese Energieform kann ihrerseits Arbeit verrichten, indem sie in einem Stromkreis Elektronen bewegt und dadurch z.B. einen Draht erwärmt oder einen Elektromotor antreibt.

Elektrische Arbeit wird verrichtet, wenn durch elektrische Spannung ein Ladungstransport erfolgt.

Elektrische Arbeit ist größer, je höher die Spannung U ist und je mehr Ladung Q transportiert wird.



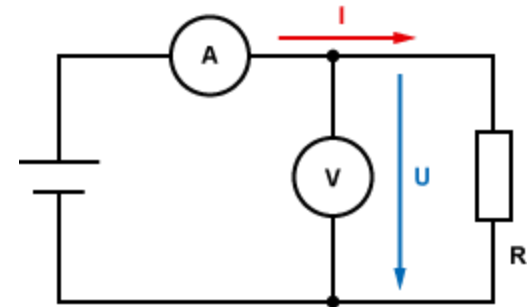
Das Formelzeichen der elektrischen Arbeit ist W , die Einheit [$V \cdot A \cdot s$] oder [$W \cdot s$] Wattsekunde. Weitere physikalische Umrechnungen sind:

$$1 \text{ W} \cdot \text{s} = 1 \text{ J (Joule)} = 1 \text{ N} \cdot \text{m (Newton} \cdot \text{Meter)}.$$

$$W = U \cdot Q = U \cdot I \cdot t$$

Arbeit ist Umwandlung von Energie: $W = \Delta E$

Elektrische Leistung



Unter Leistung versteht man das Verhältnis von Arbeit, die in einer bestimmten Zeit verrichtet wird. Das Formelzeichen der Leistung ist P , die Einheit $[P] = W$ (Watt).

Die Leistung, die in einem elektrischen Widerstand umgesetzt wird und ihn erwärmt, kann aus dem Widerstandswert R und der angelegten Spannung U oder dem Strom, der hindurchfließt, berechnet werden.:

$$P = \frac{W}{t} = U \cdot I \quad \text{allgemein, oder} \quad P = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R$$

Wirkungsgrad

Bei der Energieumwandlung wird oftmals nicht der volle Nutzen erreicht.

Eine Lampe erzeugt nicht nur Lichtenergie sondern auch Wärmeenergie.

Ein Motor liefert neben der mechanischen Energie auch Wärmeenergie. Das Verhältnis von Nutzen zum Aufwand wird als Wirkungsgrad bezeichnet. Das Formelzeichen ist der griechische Buchstabe 'eta' η . Der Wirkungsgrad ist ein reiner Zahlenwert, der maximal den Wert 1 oder 100 % erreichen kann.

