



# Arbeit und Energie



Sek. I

**Energie** ist die Fähigkeit eines Körpers (Systems), **Arbeit** zu verrichten bzw. Strahlung auszusenden.

*Die Begriffe Energie, Arbeit und Kraft, stehen in einen unmittelbaren Zusammenhang.*

**Kraft  $\neq$  Energie !!!**

~~Kraftwerk~~ f

Begriffsursprung: "Enérgeia,, (grch.) - zu deutsch "Wirksamkeit".  
Aristoteles (384-322 v.Chr.)

Der Energiebegriff in der Physik wurde 1850 von **Lord Kelvin** vorgeschlagen.

**Robert Mayer**  
(1818-1889):

*"Fallkraft, Bewegung, Wärme, Licht, Elektrizität . . . sind ein- und dasselbe Objekt in verschiedenen Erscheinungsformen."*

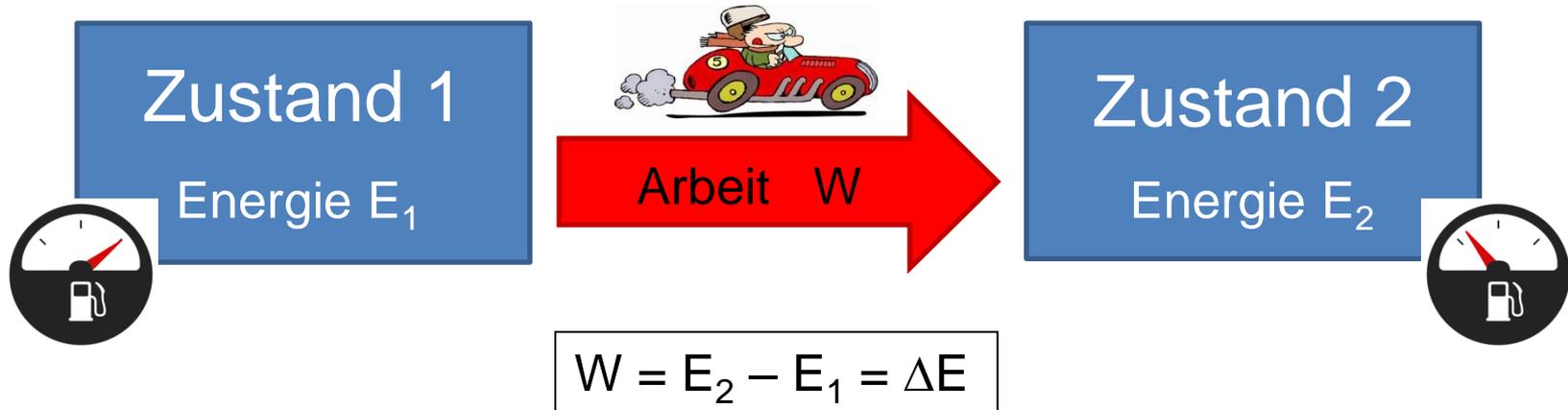
**Hermann von Helmholtz**  
(1821-1894)

*formulierte den Energiesatz in seinem Buch "Erhaltung der Kraft"*

**Prescott Joule**  
(1818-1889)

*Nachweis der Energieerhaltung und Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes*

## Zusammenhang von Arbeit und Energie:



Die Energie beschreibt den **Zustand** eines Körpers (Systems).

Arbeit ist ein **Vorgang**, bei dem sich der energetische Zustand eines Körpers verändert.

Jede Verrichtung von Arbeit ist mit der Änderung der Energie eines Körpers (Systems) verbunden.

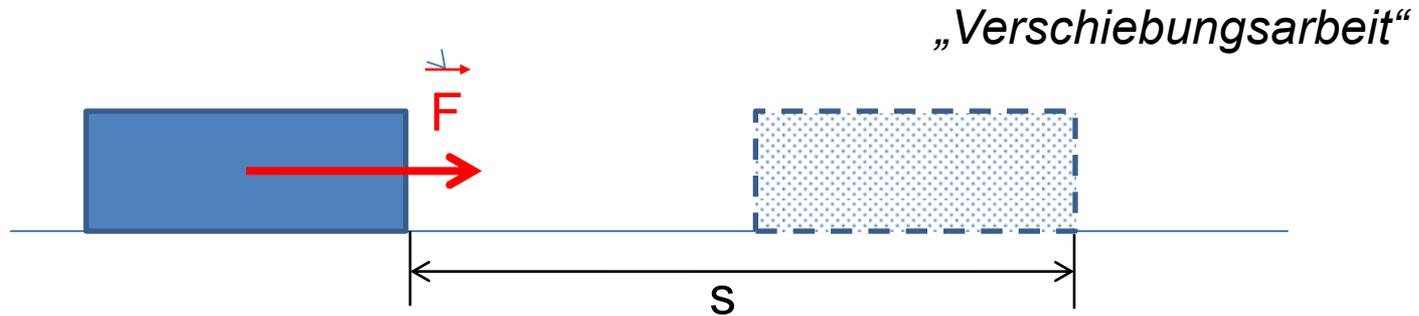
$$W = \Delta E < 0$$

vom Körper verrichtete Arbeit → Energieabgabe

$$W = \Delta E > 0$$

am Körper verrichtete Arbeit → Energiezufuhr

## Definition der mechanischen Arbeit:



Definition:

Arbeit = Kraft · Weg

$$W = F_s \cdot s$$

Bedingungen:

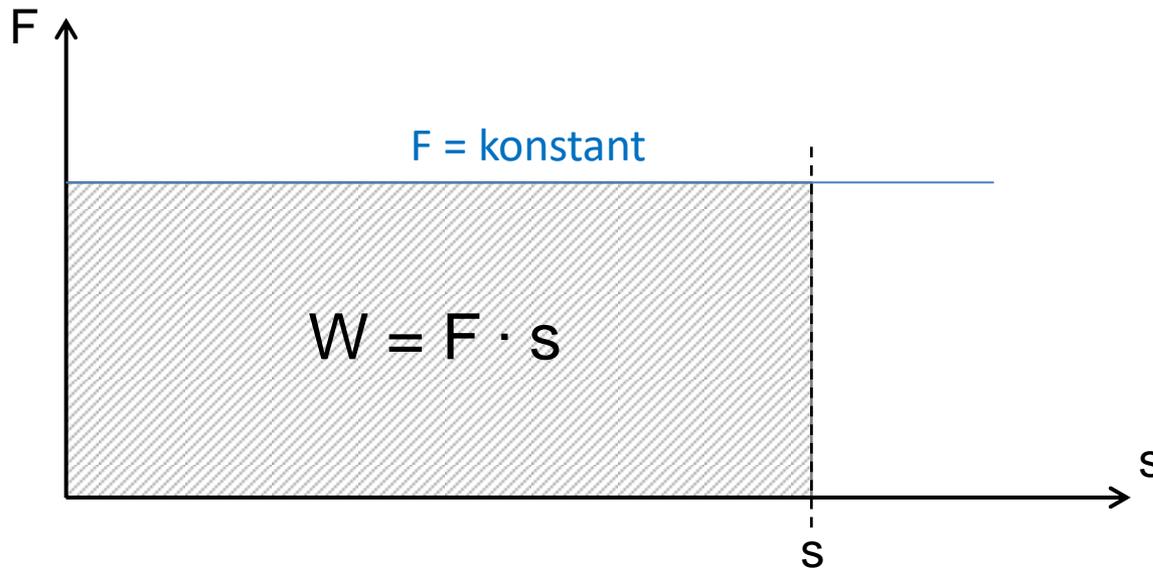
- (1)  $F = \text{konstant}$
- (2) Kraft in Wegrichtung, d.h.  $\text{Winkel}(F,s) = 0^\circ$

Einheit:

$$[W] = 1\text{N} \cdot 1\text{m} = \underline{\underline{1\text{Nm}}} = 1\text{J} = 1\text{Ws}$$

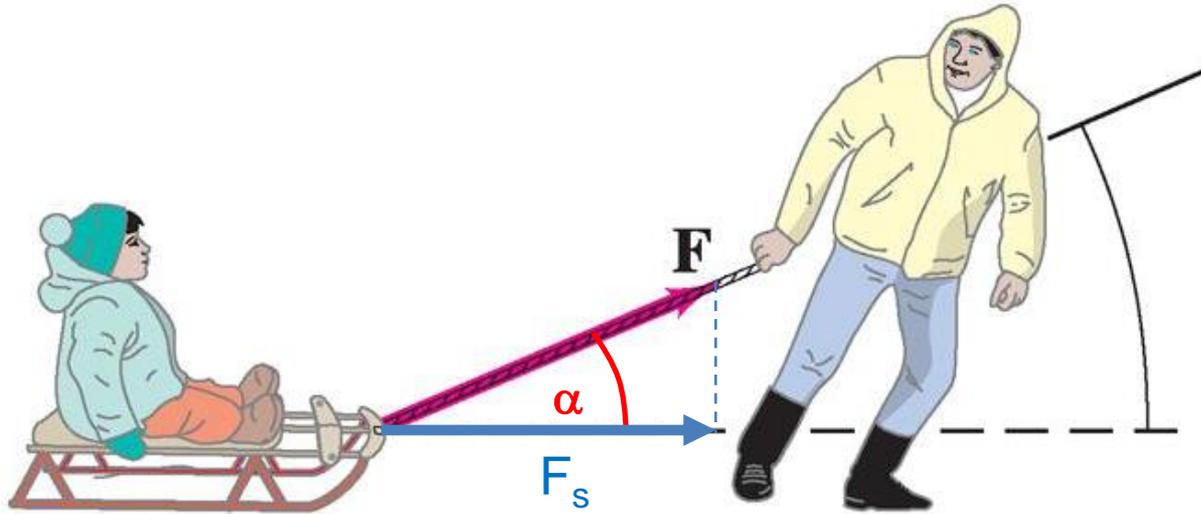
## grafische Veranschaulichung:

### ► Arbeitsdiagramm



Die Fläche unter dem Graphen ist ein Maß für die verrichtete mechanische Arbeit.

## Verschiedene Richtungen von Kraft und Weg:



Für die Berechnung der Arbeit darf nur die **Kraftkomponente** in Wegrichtung betrachtet werden.

Es gilt:  $F_s = F \cdot \cos(\alpha)$

$$W = F \cdot s \cdot \cos(\alpha)$$