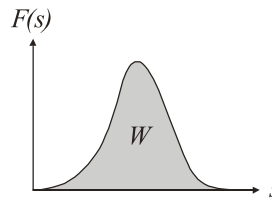


# ARBEITSFORMEN

## ALLGEMEINE KRAFT

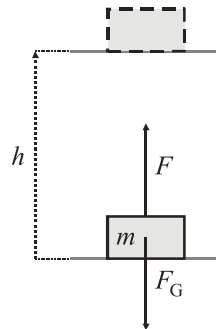
Die verrichtete Arbeit entspricht der Fläche unter der Kurve im  $F(s)$ -Diagramm.



## HUBARBEIT

Die Arbeit, um einen Körper der Masse  $m$  gleichmässig auf eine Höhe  $h$  zu heben, beträgt

$$W = m g h = \Delta E_{\text{pot}}$$

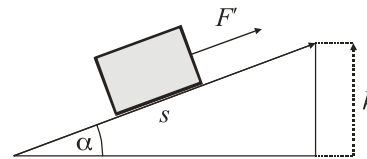


Die Hubarbeit ist unabhängig vom gewählten Weg:

Die Arbeit entlang der Rampe beträgt bei konstanter Geschwindigkeit

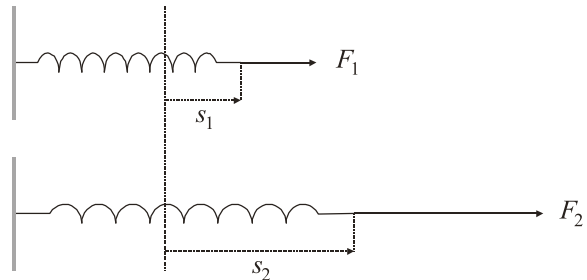
$$W' = F' s = F_{G\parallel} s = m g \sin \alpha \frac{h}{\sin \alpha} = m g h = W.$$

Dies gilt nur, wenn keine Reibung auftritt.



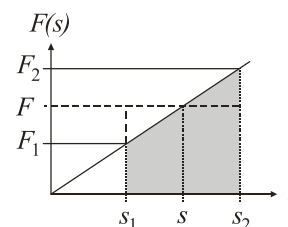
## SPANNARBEIT

Eine Feder wird zunächst mit einer Kraft  $\vec{F}_1$  gespannt, was zu einer Verlängerung  $s_1$  führt. Von da aus wird die Feder bis zur Verlängerung  $s_2$  gedehnt, wobei die Kraft bis auf  $\vec{F}_2$  anwächst.



Die Berechnung der Arbeit lässt sich am nebenstehenden  $F(s)$ -Diagramm nachvollziehen:

$$\begin{aligned} W &= \bar{F} \Delta s = \frac{1}{2} (F_1 + F_2) (s_2 - s_1) \\ &= \frac{1}{2} D (s_1 + s_2) (s_2 - s_1) \\ &= \frac{1}{2} D (s_2^2 - s_1^2) = E_{S,2} - E_{S,1} = \Delta E_S \end{aligned}$$



## REIBUNGSARBEIT

Die Reibungsarbeit ist

$$W = F s = F_R s = \mu_G F_N s.$$

Die Reibungsarbeit führt nicht zu einer Erhöhung der mechanischen Energie, sondern wird vollständig in nichtmechanische Energieformen umgewandelt.

