

# Arbeit und Energie

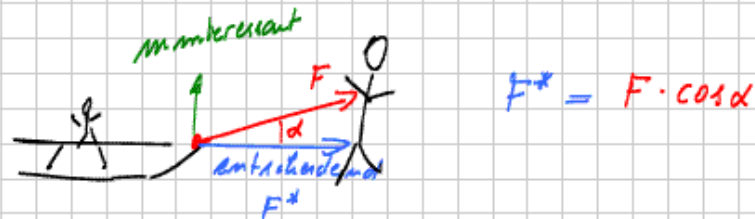
Notiztitel

14.12.2006

Arbeit = Kraft · Weg

diese Berechnung gibt nur ein erstes Gefühl  
für die Berechnung der Arbeit  
es gibt Bedingungen !!

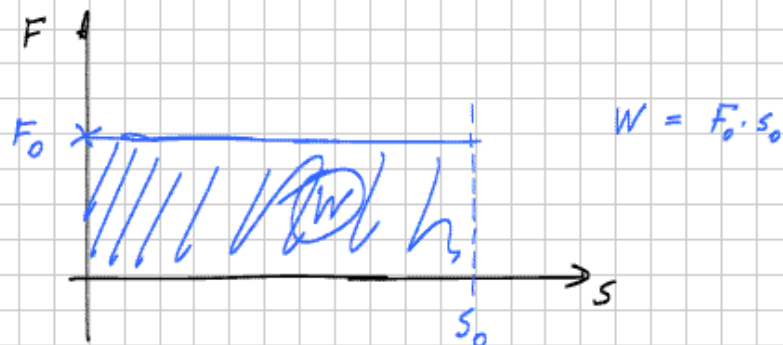
Kraft und Weg müssen gleich gerichtet sein!



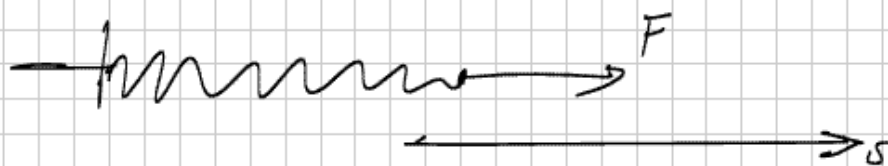
1. Verbesserung

Arbeit = Kraft · Weg ·  $\cos \alpha$

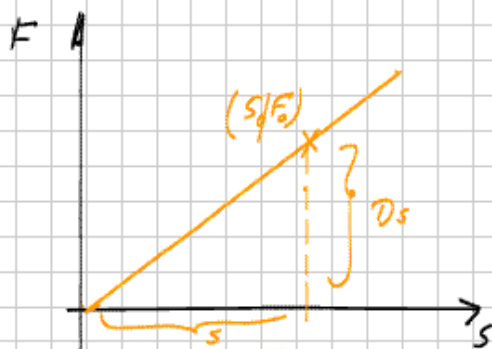
$\alpha$   
Zwischenwinkel



Die Fläche unterhalb der Kraft-Kurve  
repräsentiert die verrichtete Arbeit  
längs des Weges  $s$



Kraft an der Feder ist nicht konstant  
sondern proportional zur Fehlung der  
Feder



Kraft entwickelt  
sich nach dem  
Hooke'schen  
Gesetz

$$F = D \cdot s$$

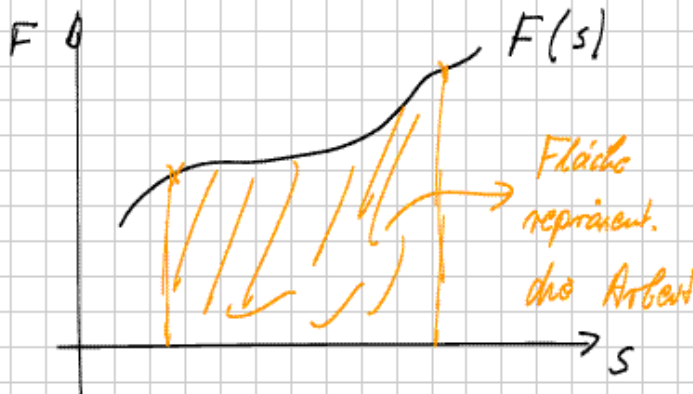
$$W = \left(\frac{1}{2}\right) (Ds) \cdot s$$

$$W = \frac{1}{2} D s^2$$

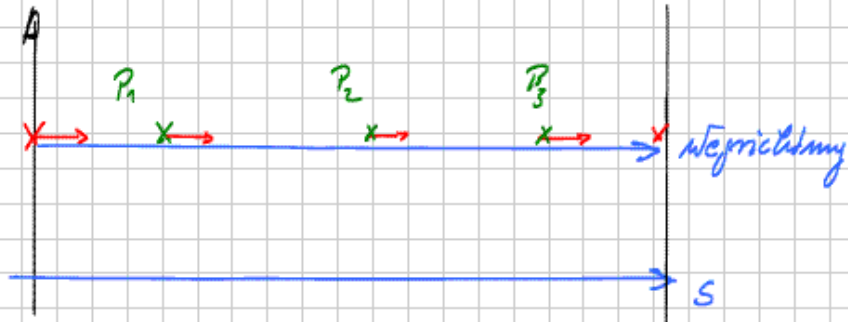
⇒ Kraft · Weg nur dann  
brauchbar

wenn die Kraft über den gesamten  
Weg konstant ist!

Ansonsten:



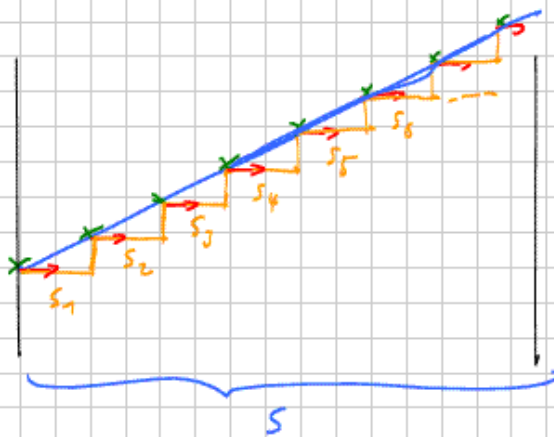
## Abhängigkeit der Energie Berechnung vom Weg



In jedem Punkt  $P_i$  ( $i=1,2,\dots$ ) ist die Kraft  
auf den Körper gleich groß einfacher Fall

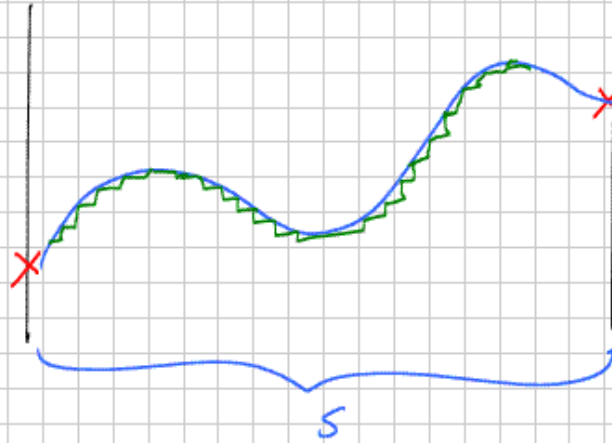
$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

Winkel  
zwischen Weg  
und Kraft



Die Wegabschnitte senkrecht zur Kraft  
spielen keine Rolle

$$\begin{aligned} \leadsto W &= F s_1 + F s_2 + F s_3 + F s_4 + \dots \\ &= F \cdot \sum_{i=1}^n s_i \\ &= F \cdot s \end{aligned}$$



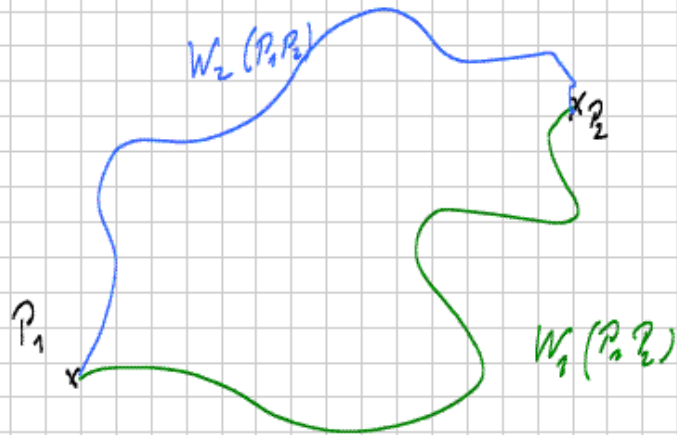
der beliebige Weg kann in unendlichmal  
kleine Abschnitte unterteilt werden

$$W = F \cdot \sum_{i=1}^{\infty} s_i$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n s_i$$

$$\boxed{W = F \cdot s}$$

Die Arbeit ist vom Weg unabhängig  
wenn die Kraft in jedem Punkt  
konstant ist



$$W_1 + W_2 = 0$$

auswerten Perpetuum mobile

