

Projektinformationen

Mechanische Verfahrenstechnik (Bachelor Bioverfahrenstechnik)

- **Exkurs: Mechanische Arbeit**
- **Aufgabenstellung**

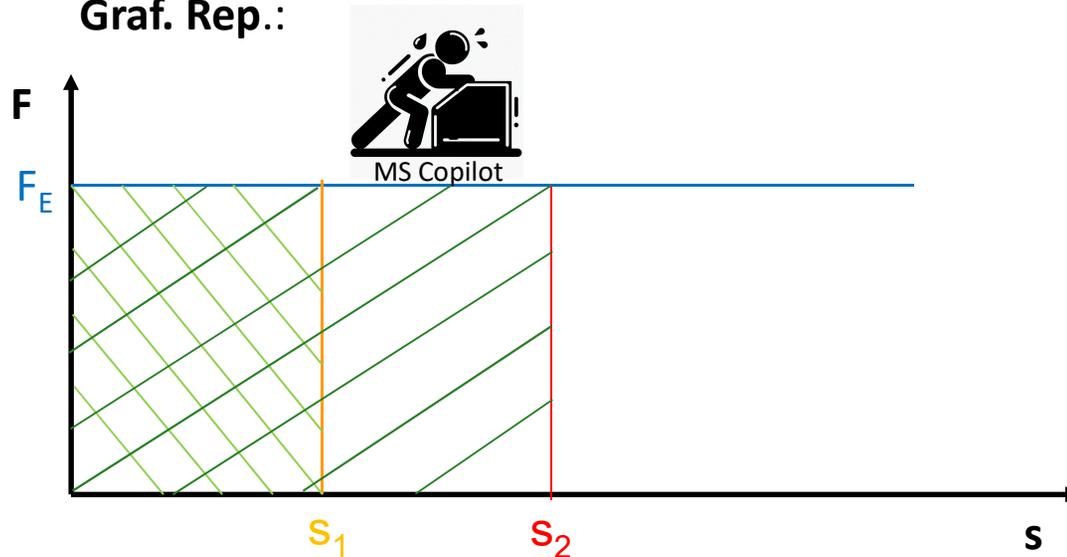
Fachbereich 2 Informatik und Ingenieurwissenschaften

Exkurs: Mechanische Arbeit

Definition und grafische Repräsentation

(1) Spezialfall: konstante Krafteinwirkung ($F = \text{const.}$)

- Def: $W = F \cdot s$
- Graf. Rep.:



- Berechnung:

- $s=s_1$: $W_1 = F_E \cdot s_1 \cong$ 

- $s=s_2$: $W_2 = F_E \cdot s_2 \cong$ 



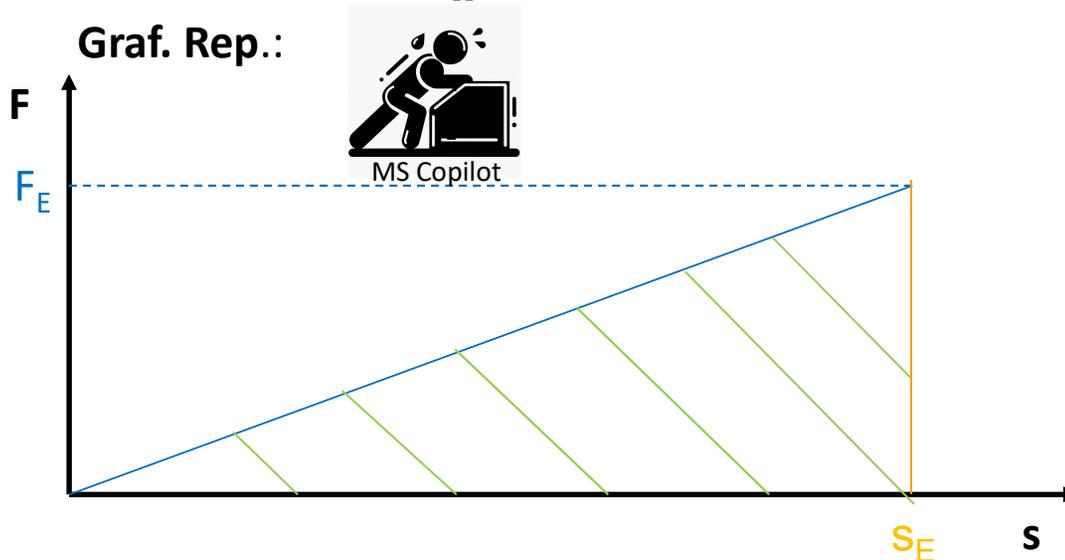
Exkurs: Mechanische Arbeit

Definition und grafische Repräsentation

(2) Allgemein: veränderliche Krafteinwirkung ($F \neq \text{const.}$)

- Def: $W = \int_{s_A}^{s_E} F \cdot ds$

- Graf. Rep.:



Bsp.:

- $F = m \cdot s$
- $m = \frac{dF}{ds} \approx \frac{\Delta F}{\Delta s} = \frac{F_E}{s_E}$

- Exakte Lösung** (bsp.haft für linearen Kraftverlauf: $F = m \cdot s$):

- $W = \int_{s_A}^{s_E} F \cdot ds = \int_{s_A}^{s_E} \frac{F_E}{s_E} \cdot s^1 \cdot ds$

- $= \left[\frac{1}{1+1} \cdot \frac{F_E}{s_E} \cdot s^{1+1} + C \right]$ (Unbest. Integral mit Integrat.konst. C)

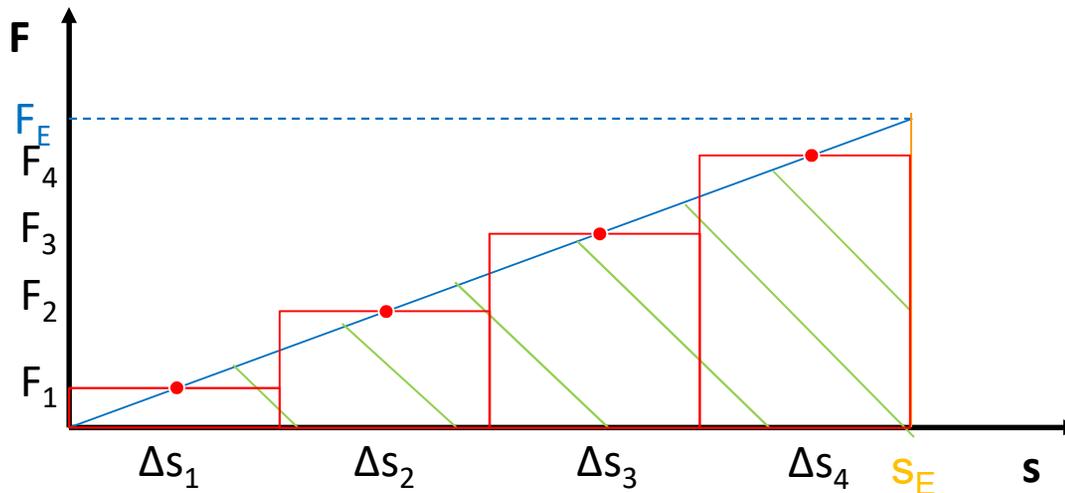
- $= \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{F_E}{s_E} \cdot s^2 \right]_{s_A}^{s_E} = \frac{1}{2} \cdot F_E \cdot s_E \cong$ (Best. Integral in den Grenzen $s_A=0$ bis s_E)

Exkurs: Mechanische Arbeit

Definition und grafische Repräsentation

(2) Allgemein: veränderliche Krafteinwirkung ($F \neq \text{const.}$)

- Def: $W = \int_{s_A}^{s_E} F \cdot ds$
- Graf. Rep.:



Bsp.:

- $F = m \cdot s$
- $m = \frac{dF}{ds} \approx \frac{\Delta F}{\Delta s} = \frac{F_E}{s_E}$

- Nährlösung durch Diskretisierung (Mittelpunktregel):

$$\begin{aligned}
 W &= \sum_{i=1}^{i=n} (F_i \cdot \Delta s_i) = \sum_{i=1}^{i=4} (F_i \cdot \Delta s_i) \\
 &= (F_1 \cdot \Delta s_1) + (F_2 \cdot \Delta s_2) + (F_3 \cdot \Delta s_3) + (F_4 \cdot \Delta s_4)
 \end{aligned}$$

$$\cong \text{[Red dotted histogram]} \approx \text{[Green diagonal lines]}$$

MVT: ProjektAufgabe

Aufgabe

- | | |
|--------------------------------------|--|
| (1) Funktionsprinzip RundLaufPresse: | industr. Kerzenproduktion |
| (2) Versuchsaufbau/Methode: | exp. Best. mech. Arbeit |
| (3) Ergebnis/Diskussion: | Energiebedarf der Kerzenherstellung |

Umfang

- Max. 3 DinA4 Seiten

