

# THEORIE 11

*kendallj@ethz.ch*

## 1 Arbeitssatz

Der Arbeitssatz wird verwendet, um die Absenkung  $f$  im Kraftangriffspunkt zu berechnen. Nach dem Energieerhaltungssatz gilt, dass die benötigte Energie, um die Kraft  $F$  um  $f$  zu verschieben, gleich der inneren Verformungsenergie sein muss. (Arbeit  $1W = 1Nm = 1Js$ )

$$\frac{1}{2} \cdot f \cdot F = \sum_i E_i \quad (1)$$

In dieser Formel ist ein Summenzeichen, da  $F$  meistens verschiedene innere Verformungen hervorruft, deren Energie jeweils berechnet werden muss.

$$\frac{1}{2} \cdot f \cdot F = \underbrace{\int_0^{x_F} \frac{N^2}{2EA} dx}_{\text{Axialkraft}} + \underbrace{\int_0^{x_F} \frac{Q^2}{2GA} dx}_{\text{Querkraft}} + \underbrace{\int_0^{x_F} \frac{M^2}{2EI} dx}_{\text{Biegemoment}} + \underbrace{\int_0^{x_F} \frac{T^2}{2GI_P} dx}_{\text{Torsionsmoment}} \quad (2)$$

Falls das Bauteil mehrfach beansprucht wird, dann muss man alle nicht-trivialen Kräfte und Momente berücksichtigen und in den Arbeitssatz einfügen.