

## Arbeitssatz

$$W = \Pi$$

Bei einem elastischen System wird die Arbeit  $W$  der äußeren Kräfte (Lasten) als innere Energie (Formänderungsenergie)  $\Pi$  gespeichert.

$W$  : Arbeit der äußeren Kräfte  
 $\Pi$  : Innere Energie, Formänderungsenergie, Arbeit der inneren Kräfte

$$\Pi = \int_0^1 \Pi^* dx$$

**Formänderungsenergie  $\Pi^*$  pro Längeneinheit (Formänderungsenergiedichte):**

Zug/Druck	Biegung	Querkraft	Torsion
$\frac{1}{2} N \varepsilon$	$\frac{1}{2} M \psi'$	$\frac{1}{2} V \bar{\gamma}$	$\frac{1}{2} M_T \varphi'$
$\frac{1}{2} EA \varepsilon^2$	$\frac{1}{2} EI \psi'^2$	$\frac{1}{2} GA_s \bar{\gamma}^2$	$\frac{1}{2} GI_T \varphi'^2$
$\frac{1}{2} \frac{N^2}{EA}$	$\frac{1}{2} \frac{M^2}{EI}$	$\frac{1}{2} \frac{V^2}{GA_s}$	$\frac{1}{2} \frac{M_T^2}{GI_T}$

Für die Formänderungsenergie bei Fachwerken gilt:

$$\Pi = \frac{1}{2} \cdot \sum_i \frac{S_i^2 \cdot l_i}{(EA)_i}$$

Dabei sind:

$\psi$  : Drehwinkel des Querschnittes

$\bar{\gamma}$  : Mittlere Winkeländerung (Verzerrung)  $\bar{\gamma} = w' + \psi$  eines Balkenelements

$\varphi$  : Drehwinkel des Querschnittes infolge Torsion

Der Arbeitssatz kann zur Bestimmung der Verschiebung des Lastangriffspunktes in Richtung der Kraft bzw. Verdrehung in Richtung des Momentes verwendet werden.