

Grundgleichungen der Elastostatik

Zur Ermittlung der Beanspruchung und der Verformungen verwendet man drei Arten von Gleichungen

- a.) Die *Gleichgewichtsbedingungen* liefern einen Zusammenhang zwischen äußeren und inneren Kräften (Schnittgrößen).
- b.) Die *kinematischen Beziehungen* verbinden Verschiebungs- und Verzerrungsgrößen.
- c.) Das *Elastizitätsgesetz* stellt eine Beziehung zwischen Kraft- und Deformationsgrößen her.

In der unteren Tabelle sind diese Gleichungen für die drei wichtigsten Lastfälle (Zug/Druck, Biegung, Torsion) zusammengestellt. Zusätzlich wurden in der letzten Zeile die Differentialgleichungen für die Verschiebungsgrößen (bei konstanten Steifigkeiten) aufgenommen, die sich jeweils aus den drei Gleichungen ergeben.

	Zug/Druck	Biegung	Torsion
Gleichgewicht	$N' = -n$	$M' - Q = 0$ $Q' = -q$	$M_T' = -m_T$
Kinematik	$\varepsilon = u'$	$\kappa_B = -\psi'$ $\psi = -w'$	$\kappa_T = \phi'$
Elastizitätsgesetz	$N = EA\varepsilon$	$M = -EI\kappa_B$	$M_T = GI_T\kappa_T$
	$EAu'' = -n$	$EIw^{IV} = q$	$GI_T\phi'' = -m_T$

Dehnsteifigkeit: $EA = \text{const.}$

Biegesteifigkeit: $EI = \text{const.}$

Torsionssteifigkeit: $GI_T = \text{const.}$