

Abscherbeanspruchung (Abscheren)

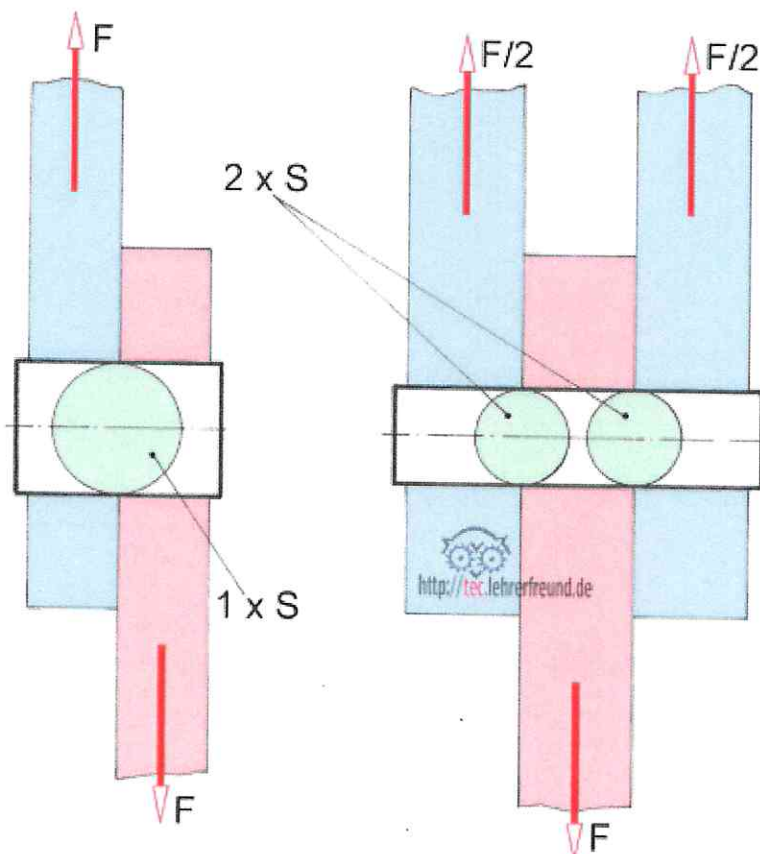
Die äußeren Kräfte wirken senkrecht zur Stabachse. Sie versuchen die beiden Schnittufer parallel zueinander zu verschieben. Die innere Kraft F liegt parallel zur Schnittfläche, dabei entstehen Schubspannungen τ (griech. Buchstabe tau = Abscherspannungen). Auf Abscherung beanspruchte Bauteile dürfen nicht zerstört werden. Ausnahme: Beim Schneiden von Blechen findet eine Werkstofftrennung statt. Bei der Auswahl der Spannungsgrenzwerte ist zu prüfen, ob es sich um eine Abscherung oder ein Schneiden handelt.

Bezeichnungen:

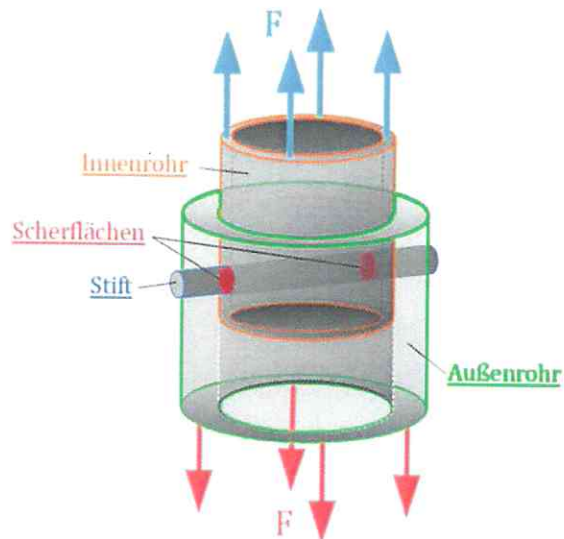
F	Scher-, Schneidkraft	N
S	Querschnittsfläche	mm^2
τ_a	Scherspannung	N/mm^2 ($\tau = \text{tau}$, griech. Buchstabe)
τ_{aB}	Scherfestigkeit	N/mm^2
$\tau_{aB \max}$	maximale Scherfestigkeit	N/mm^2

$R_{m \max}$ maximale Zugfestigkeit N/mm^2
 v Sicherheitszahl ($v = \text{nü}$, griech. Buchstabe), ohne Einheit

Die **Querschnittsfläche S** besteht aus der Summe der Scherflächen, die beim Durchtrennen Bruchflächen ergeben.



Einschnittige und zweisechnittige Verbindung



Formal errechnet sich das wie folgt:

$$\tau_s = \frac{F}{A} = \frac{F \cdot 2}{\pi \cdot d^2} \leq \tau_{zul}$$

Kennzahlen

- τ_s = Schubspannung
- τ_{zul} = zulässige Schubspannung
- F = Kraft
- $A = \frac{\pi \cdot d^2}{2}$ = Scherfläche
- π = Kreiszahl
- d = Durchmesser

Die Angabe erfolgt in $\frac{N}{mm^2}$

Schubspannungen – Scherflächen bei einer Stiftverbindung

In der vorherigen Abbildung sieht man zwei Rohre mit unterschiedlichem Durchmesser, (Schematische Darstellung Rohrbock) die ineinandergesteckt wurden. Um diese gegen Verrutschen zu sichern wurde ein Stift (durch Stiftbügel gesichert) in beide Rohre gesteckt (passende Bohrungen sind im Vorfeld eingebracht worden). Die Auflagekraft wird somit von dem Stift gehalten.

Berechnung der Scherkraft – F – des Stiftes

Gegeben: Stift Durchmesser $D=11$ mm, Baustahl S235JR

$$\text{Scherspannung } \tau_{B \max} = 0,8 \times R_m = 0,8 \times 360 \text{ N/mm}^2 = 288 \text{ N/mm}^2$$

$$R_m \text{ aus der Tabelle für Baustahl S235JR} = 360 - 510 \text{ N/mm}^2 \text{ gewählt} \\ 360 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{\text{azul}} = \tau_{B \max} / v \text{ mit } v = 1,6 \text{ (gewählte Sicherheit im Maschinenbau)}$$

$$\tau_{\text{azul}} = 288 \text{ N/mm}^2 / 1,6 = \underline{180 \text{ N/mm}^2}$$

Gesucht: Scherkraft F des Bolzens bei gegebener Sicherheit

$$F = 2 \times S \times \tau_{\text{azul}}$$

$$S = d^2 \times \pi / 4 = 11^2 \text{ mm}^2 \times 3,14 / 4 = 94,985 \text{ mm}^2$$

$$F = 2 \times 94,985 \times 180 = \underline{34194,6 \text{ N}}$$

$$F_{\max} = 3419,46 \text{ kg} = \underline{3,42 \text{ t}}$$