



**Formeln**  
**Beispiele**  
**mit Einheiten**

**Liste von 52**  
**Wichtig Auslegung von Druckbehältern**  
**Formeln**

## 1) Bernie's und Clavarinos Gleichung Formeln

### 1.1) Dicke des unter Druck stehenden Zylinders aus Bernies Gleichung Formel

Formel

Formel auswerten 

$$t_w = \left( \frac{d_i}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - \nu) \cdot P_i)}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$18.4718 \text{ mm} = \left( \frac{465 \text{ mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - (0.3)) \cdot 10.2 \text{ MPa})}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3)) \cdot 10.2 \text{ MPa}} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

### 1.2) Dicke des unter Druck stehenden Zylinders aus der Clavarino-Gleichung Formel

Formel

Formel auswerten 

$$t_w = \left( \frac{d_i}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - (2 \cdot \nu)) \cdot P_i)}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$13.0762 \text{ mm} = \left( \frac{465 \text{ mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - (2 \cdot 0.3)) \cdot 10.2 \text{ MPa})}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3)) \cdot 10.2 \text{ MPa}} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$



### 1.3) Innendurchmesser des Druckzylinders aus der Bernie-Gleichung Formel

Formel

$$d_i = \frac{2 \cdot t_w}{\left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - \nu) \cdot P_i)}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

Formel auswerten 


Beispiel mit Einheiten

$$755.2067 \text{ mm} = \frac{2 \cdot 30 \text{ mm}}{\left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

### 1.4) Innendurchmesser des Druckzylinders aus der Clavarino-Gleichung Formel

Formel

$$d_i = \frac{2 \cdot t_w}{\left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - 2 \cdot \nu) \cdot P_i)}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$1066.8264 \text{ mm} = \frac{2 \cdot 30 \text{ mm}}{\left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - (2 \cdot 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa}))}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

## 2) Bolzen des Druckzylinders Formeln


### 2.1) Abnahme des Außendurchmessers des Zylinders bei Gesamtverformung im Druckbehälter Formel

Formel

$$\delta_c = \delta - \delta_j$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.8 \text{ mm} = 1.20 \text{ mm} - 0.4 \text{ mm}$$

Formel auswerten 

### 2.2) Änderung der externen Belastung der Schraube aufgrund des Drucks im Zylinder Formel

Formel

$$\Delta P_i = P_b - P_l$$

Beispiel mit Einheiten

$$4500 \text{ N} = 24500 \text{ N} - 20000 \text{ N}$$

Formel auswerten 

### 2.3) Änderung der externen Last aufgrund des Drucks im Zylinder bei $k_b$ und $k_c$ Formel

Formel

$$\Delta P_i = P_{\text{ext}} \cdot \left( \frac{k_b}{k_c + k_b} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$5193.662 \text{ N} = 25000 \text{ N} \cdot \left( \frac{1180 \text{ kN/mm}}{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Formel auswerten 



## 2.4) Anfängliche Vorspannung aufgrund des Schraubenanzugs bei kb und kc Formel

Formel

$$P_1 = P_{\max} \cdot \left( \frac{k_b}{k_c + k_b} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$5235.2113 \text{ N} = 25200 \text{ N} \cdot \left( \frac{1180 \text{ kN/mm}}{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Formel auswerten 

## 2.5) Anfängliche Vorspannung durch Anziehen der Schraube Formel

Formel

$$P_1 = P_b - \Delta P_i$$

Beispiel mit Einheiten

$$19450 \text{ N} = 24500 \text{ N} - 5050 \text{ N}$$

Formel auswerten 

## 2.6) Äußere Belastung der Schraube aufgrund des Innendrucks bei kb und kc Formel

Formel

$$P_{\text{ext}} = \Delta P_i \cdot \left( \frac{k_c + k_b}{k_b} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$24308.4746 \text{ N} = 5050 \text{ N} \cdot \left( \frac{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}}{1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Formel auswerten 

## 2.7) Dicke des Druckzylinders Formel

Formel

$$t_w = \left( \frac{d_i}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{\sigma_t + P_i}{\sigma_t - P_i} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1 \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$34.097 \text{ mm} = \left( \frac{465 \text{ mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + 10.2 \text{ MPa}}{75 \text{ N/mm}^2 - 10.2 \text{ MPa}} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1 \right)$$

Formel auswerten 

## 2.8) Innendurchmesser des Druckzylinders Formel

Formel

$$d_i = 2 \cdot \frac{t_w}{\left( \left( \frac{\sigma_t + P_i}{\sigma_t - P_i} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$409.1269 \text{ mm} = 2 \cdot \frac{30 \text{ mm}}{\left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + 10.2 \text{ MPa}}{75 \text{ N/mm}^2 - 10.2 \text{ MPa}} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1}$$

Formel auswerten 

## 2.9) Maximale Belastung im Inneren des Druckzylinders, wenn sich das Gelenk kurz vor dem Öffnen befindet Formel

Formel

$$P_{\max} = P_1 \cdot \left( \frac{k_c + k_b}{k_b} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$96271.1864 \text{ N} = 20000 \text{ N} \cdot \left( \frac{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}}{1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Formel auswerten 



## 2.10) Resultierende Belastung der Schraube bei gegebener Vorbelastung Formel

Formel

$$P_b = P_I + \Delta P_i$$

Beispiel mit Einheiten

$$25050\text{ N} = 20000\text{ N} + 5050\text{ N}$$

Formel auswerten 

## 3) Dichtungsverbindungen Formeln

### 3.1) Dicke des unter Druck stehenden Bauteils für die Dichtungsverbindung Formel

Formel

$$t = \left( \pi \cdot \frac{d^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{E}{K} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$3.1246\text{ mm} = \left( 3.1416 \cdot \frac{15\text{ mm}^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000\text{ N/mm}^2}{5090\text{ kN/mm}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.2) Elastizitätsmodul der Dichtungsverbindung Formel

Formel

$$E = 4 \cdot K \cdot \frac{t}{\pi \cdot \left( d^2 \right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$720087.6981\text{ N/mm}^2 = 4 \cdot 5090\text{ kN/mm} \cdot \frac{25\text{ mm}}{3.1416 \cdot \left( 15\text{ mm}^2 \right)}$$

Formel auswerten 

### 3.3) Elastizitätsmodul der Dichtungsverbindung bei gegebener Steifigkeit, Gesamtdicke und Nenndurchmesser Formel

Formel

$$E = k_b \cdot \frac{l}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$367258.8731\text{ N/mm}^2 = 1180\text{ kN/mm} \cdot \frac{55\text{ mm}}{3.1416 \cdot \frac{15\text{ mm}^2}{4}}$$

Formel auswerten 

### 3.4) Gesamtdicke der Dichtungsverbindung bei gegebener Steifigkeit, Nenndurchmesser und Elastizitätsmodul Formel

Formel

$$l = \left( \pi \cdot \frac{d^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{E}{k_b} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$13.4782\text{ mm} = \left( 3.1416 \cdot \frac{15\text{ mm}^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000\text{ N/mm}^2}{1180\text{ kN/mm}} \right)$$

Formel auswerten 

### 3.5) Gesamtverformung des Druckbehälters bei Vergrößerung des Innendurchmessers des Mantels Formel

Formel

$$\delta = \delta_j + \delta_c$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.2\text{ mm} = 0.4\text{ mm} + 0.80\text{ mm}$$

Formel auswerten 



### 3.6) Kombinierte Steifigkeit von Zylinderdeckel, Zylinderflansch und Dichtung Formel

Formel auswerten 

**Formel**

$$k_c = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_1}\right) + \left(\frac{1}{k_2}\right) + \left(\frac{1}{k_g}\right)}$$

**Beispiel mit Einheiten**

$$4721.1054 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{11100 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{45000 \text{ kN/mm}}\right)}$$

### 3.7) Nenndurchmesser der Dichtungsverbindung Formel

Formel auswerten 

**Formel**

$$d = \sqrt{\frac{K \cdot t}{2 \cdot \pi \cdot E}}$$

**Beispiel mit Einheiten**

$$15.0009 \text{ mm} = \sqrt{5090 \text{ kN/mm} \cdot \frac{25 \text{ mm}}{2 \cdot 3.1416 \cdot 90000 \text{ N/mm}^2}}$$

### 3.8) Nenndurchmesser der Dichtungsverbindungsschraube bei gegebener Steifigkeit, Gesamtdicke und Elastizitätsmodul Formel

Formel auswerten 

**Formel**

$$d = \sqrt{k_b \cdot 4 \cdot \frac{l}{\pi \cdot E}}$$

**Beispiel mit Einheiten**

$$30.3009 \text{ mm} = \sqrt{1180 \text{ kN/mm} \cdot 4 \cdot \frac{55 \text{ mm}}{3.1416 \cdot 90000 \text{ N/mm}^2}}$$

### 3.9) Steifigkeit der Dichtung des Dichtungsgelenks Formel

Formel auswerten 

**Formel**

$$k_g = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_c}\right) - \left(\left(\frac{1}{k_1}\right) + \left(\frac{1}{k_2}\right)\right)}$$

**Beispiel mit Einheiten**

$$30646.978 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4500 \text{ kN/mm}}\right) - \left(\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{11100 \text{ kN/mm}}\right)\right)}$$

### 3.10) Steifigkeit der Schraube der Dichtungsverbindung bei gegebenem Nenndurchmesser, Gesamtdicke und Elastizitätsmodul Formel

Formel auswerten 

**Formel**

$$k_b = \left(\pi \cdot \frac{d^2}{4}\right) \cdot \left(\frac{E}{l}\right)$$

**Beispiel mit Einheiten**

$$289.1693 \text{ kN/mm} = \left(3.1416 \cdot \frac{15 \text{ mm}^2}{4}\right) \cdot \left(\frac{90000 \text{ N/mm}^2}{55 \text{ mm}}\right)$$



### 3.11) Steifigkeit der Zylinderabdeckung der Dichtungsverbindung Formel

Formel auswerten 

Formel

$$k_1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_c}\right) - \left(\left(\frac{1}{k_2}\right) + \left(\frac{1}{k_g}\right)\right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$9098.3607 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4500 \text{ kN/mm}}\right) - \left(\left(\frac{1}{11100 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{45000 \text{ kN/mm}}\right)\right)}$$

### 3.12) Steifigkeit des Zylinderflansches der Dichtungsverbindung Formel

Formel auswerten 

Formel

$$k_2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_c}\right) - \left(\left(\frac{1}{k_1}\right) + \left(\frac{1}{k_g}\right)\right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$9950.495 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4500 \text{ kN/mm}}\right) - \left(\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{45000 \text{ kN/mm}}\right)\right)}$$

### 3.13) Ungefähre Steifigkeit von Zylinderdeckel, Zylinderflansch und Dichtung Formel

Formel auswerten 

Formel

$$K = \left(2 \cdot \pi \cdot (d^2)\right) \cdot \left(\frac{E}{t}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$5089.3801 \text{ kN/mm} = \left(2 \cdot 3.1416 \cdot (15 \text{ mm}^2)\right) \cdot \left(\frac{90000 \text{ N/mm}^2}{25 \text{ mm}}\right)$$

### 3.14) Vergrößerung des Innendurchmessers des Mantels bei Gesamtverformung des Druckbehälters Formel

Formel auswerten 

Formel

$$\delta_j = \delta - \delta_c$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.4 \text{ mm} = 1.20 \text{ mm} - 0.80 \text{ mm}$$



## 4) Dicker Zylinderbehälter Formeln

### 4.1) Außendruck auf dicken Zylinder bei Radialspannung Formel

Formel

$$P_o = \frac{\sigma_r}{\left( \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)}$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$11.7703 \text{ MPa} = \frac{80 \text{ N/mm}^2}{\left( \frac{550 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{465 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)}$$

### 4.2) Außendruck auf dicken Zylinder bei Tangentialspannung Formel

Formel

$$P_o = \frac{\sigma_{\text{tang}}}{\left( \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)}$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$7.0622 \text{ MPa} = \frac{48 \text{ N/mm}^2}{\left( \frac{550 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{465 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)}$$

### 4.3) Innendruck im dicken Zylinder bei Längsspannung Formel

Formel

$$P_i = \sigma_l \cdot \frac{(d_o^2) - (d_i^2)}{d_i^2}$$

Beispiel mit Einheiten

$$27.1324 \text{ MPa} = 68 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)}{465 \text{ mm}^2}$$

Formel auswerten 

### 4.4) Innendruck im dicken Zylinder bei Radialspannung Formel

Formel

$$P_i = \frac{\sigma_r}{\left( \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_o^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)}$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$13.8008 \text{ MPa} = \frac{80 \text{ N/mm}^2}{\left( \frac{465 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{550 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)}$$



#### 4.5) Innendruck im dicken Zylinder bei Tangentialspannung Formel

Formel

Formel auswerten 

$$P_i = \frac{\sigma_{\text{tang}}}{\left( \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_o^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$8.2805 \text{ MPa} = \frac{48 \text{ N/mm}^2}{\left( \frac{465 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{550 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)}$$

#### 4.6) Längsspannung in einem dicken Zylinder unter Innendruck Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\sigma_l = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$25.5635 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right)$$

#### 4.7) Radialspannung in einem dicken Zylinder, der äußerem Druck ausgesetzt ist Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\sigma_r = \left( P_o \cdot \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.7257 \text{ N/mm}^2 = \left( 8 \text{ MPa} \cdot \frac{550 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{465 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) \right)$$





#### 4.8) Radialspannung in einem dicken Zylinder, der Innendruck ausgesetzt ist Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\sigma_r = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_o^2}{4 \cdot (r^2)} \right) - 1 \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$7.9997 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{550 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) - 1 \right)$$

#### 4.9) Tangentialspannung in einem dicken Zylinder, der äußerem Druck ausgesetzt ist Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\sigma_{\text{tang}} = \left( P_o \cdot \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$54.374 \text{ N/mm}^2 = \left( 8 \text{ MPa} \cdot \frac{550 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{465 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)$$

#### 4.10) Tangentialspannung in einem dicken Zylinder, der Innendruck ausgesetzt ist Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\sigma_{\text{tang}} = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_o^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$59.1268 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{550 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)$$

### 5) Dünnes Zylindergefäß Formeln

#### 5.1) Dicke der dünnen Kugelschale bei gegebener zulässiger Zugspannung Formel

Formel

$$t_w = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot \sigma_t}$$

Beispiel mit Einheiten

$$15.81 \text{ mm} = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 75 \text{ N/mm}^2}$$

Formel auswerten 



## 5.2) Innendruck im dünnen Zylinder bei Tangentialspannung Formel

Formel

$$P_i = 2 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_{\text{tang}}}{d_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$6.1935 \text{ MPa} = 2 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{48 \text{ N/mm}^2}{465 \text{ mm}}$$

Formel auswerten 

## 5.3) Innendruck im Dünnzylinder bei Längsspannung Formel

Formel

$$P_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_l}{d_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$17.5484 \text{ MPa} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{68 \text{ N/mm}^2}{465 \text{ mm}}$$

Formel auswerten 

## 5.4) Innendruck in dünner Kugelschale bei zulässiger Zugspannung Formel

Formel

$$P_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_t}{d_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$19.3548 \text{ MPa} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{75 \text{ N/mm}^2}{465 \text{ mm}}$$

Formel auswerten 

## 5.5) Innendurchmesser der dünnen Kugelschale bei gegebenem Volumen Formel

Formel

$$d_i = \left( 6 \cdot \frac{V}{\pi} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$781.5926 \text{ mm} = \left( 6 \cdot \frac{0.25 \text{ m}^3}{3.1416} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Formel auswerten 

## 5.6) Innendurchmesser der dünnen Kugelschale bei zulässiger Zugspannung Formel

Formel

$$d_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_t}{P_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$882.3529 \text{ mm} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{75 \text{ N/mm}^2}{10.2 \text{ MPa}}$$

Formel auswerten 

## 5.7) Innendurchmesser des dünnen Zylinders bei Längsspannung Formel

Formel

$$d_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_l}{P_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$800 \text{ mm} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{68 \text{ N/mm}^2}{10.2 \text{ MPa}}$$

Formel auswerten 

## 5.8) Innendurchmesser des dünnen Zylinders bei Tangentialspannung Formel

Formel

$$d_i = 2 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_{\text{tang}}}{P_i}$$

Beispiel mit Einheiten

$$282.3529 \text{ mm} = 2 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{48 \text{ N/mm}^2}{10.2 \text{ MPa}}$$

Formel auswerten 



## 5.9) Längsspannung im dünnen Zylinder bei Innendruck Formel

Formel

$$\sigma_l = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot t_w}$$

Beispiel mit Einheiten

$$39.525 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 30 \text{ mm}}$$

Formel auswerten 

## 5.10) Tangentialspannung im dünnen Zylinder bei Innendruck Formel

Formel

$$\sigma_{\text{tang}} = P_i \cdot \frac{d_i}{2 \cdot t_w}$$

Beispiel mit Einheiten

$$79.05 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{2 \cdot 30 \text{ mm}}$$

Formel auswerten 

## 5.11) Volumen der dünnen Kugelschale bei gegebenem Innendurchmesser Formel

Formel

$$V = \pi \cdot \frac{d_i^3}{6}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0526 \text{ m}^3 = 3.1416 \cdot \frac{465 \text{ mm}^3}{6}$$

Formel auswerten 

## 5.12) Zulässige Zugspannung in dünner Kugelschale Formel

Formel

$$\sigma_t = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot t_w}$$

Beispiel mit Einheiten

$$39.525 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 30 \text{ mm}}$$

Formel auswerten 

## 5.13) Zylinderwandstärke des dünnen Zylinders bei Längsspannung Formel

Formel

$$t_w = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot \sigma_l}$$

Beispiel mit Einheiten

$$17.4375 \text{ mm} = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 68 \text{ N/mm}^2}$$

Formel auswerten 

## 5.14) Zylinderwandstärke eines dünnen Zylinders bei Tangentialspannung Formel

Formel

$$t_w = P_i \cdot \frac{d_i}{2 \cdot \sigma_{\text{tang}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$49.4062 \text{ mm} = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{2 \cdot 48 \text{ N/mm}^2}$$

Formel auswerten 



## In der Liste von Auslegung von Druckbehältern Formeln oben verwendete Variablen

- **d** Nenndurchmesser der Schraube am Zylinder (Millimeter)
- **d<sub>i</sub>** Innendurchmesser des Druckzylinders (Millimeter)
- **d<sub>o</sub>** Außendurchmesser des Druckzylinders (Millimeter)
- **E** Elastizitätsmodul für Dichtungsverbindungen (Newton pro Quadratmillimeter)
- **K** Ungefähre Steifigkeit der abgedichteten Verbindung (Kilonewton pro Millimeter)
- **k<sub>1</sub>** Steifigkeit der Druckzylinderabdeckung (Kilonewton pro Millimeter)
- **k<sub>2</sub>** Steifigkeit des Druckzylinderflansches (Kilonewton pro Millimeter)
- **k<sub>b</sub>** Steifigkeit des unter Druck stehenden Zylinderbolzens (Kilonewton pro Millimeter)
- **k<sub>c</sub>** Kombinierte Steifigkeit für Dichtungsverbindungen (Kilonewton pro Millimeter)
- **k<sub>g</sub>** Steifigkeit der Dichtung (Kilonewton pro Millimeter)
- **l** Gesamtdicke der durch Bolzen zusammengehaltenen Teile (Millimeter)
- **P<sub>b</sub>** Resultierende Belastung auf den Druckzylinderbolzen (Newton)
- **P<sub>ext</sub>** Externe Belastung des Druckzylinderbolzens (Newton)
- **P<sub>i</sub>** Innendruck am Zylinder (Megapascal)
- **P<sub>1</sub>** Anfängliche Vorspannung durch Anziehen der Schrauben (Newton)
- **P<sub>max</sub>** Maximale Kraft im Druckzylinder (Newton)
- **P<sub>o</sub>** Externer Druck auf den Zylinder (Megapascal)
- **r** Radius des Druckzylinders (Millimeter)
- **t** Dicke des Mitglieds unter Kompression (Millimeter)
- **t<sub>w</sub>** Dicke der Druckzylinderwand (Millimeter)

## Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Auslegung von Druckbehältern Formeln oben verwendet werden

- **Konstante(n): pi**,  
3.14159265358979323846264338327950288  
Archimedes-Konstante
- **Funktionen: sqrt**, sqrt(Number)  
Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.
- **Messung: Länge** in Millimeter (mm)  
Länge Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Volumen** in Kubikmeter (m<sup>3</sup>)  
Volumen Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Druck** in Megapascal (MPa)  
Druck Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Macht** in Newton (N)  
Macht Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Steifigkeitskonstante** in Kilonewton pro Millimeter (kN/mm)  
Steifigkeitskonstante Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Betonen** in Newton pro Quadratmillimeter (N/mm<sup>2</sup>)  
Betonen Einheitenumrechnung ↻




- **V** Volumen einer dünnen Kugelschale  
(Kubikmeter)
- **$\delta$**  Totale Verformung des Druckbehälters  
(Millimeter)
- **$\delta_c$**  Abnahme des Außendurchmessers des  
Zylinders (Millimeter)
- **$\delta_j$**  Erhöhung des Innendurchmessers des Mantels  
(Millimeter)
- **$\Delta P_i$**  Erhöhung der Bolzenlast des Zylinders  
(Newton)
- **$\sigma_l$**  Längsspannung im Druckzylinder (Newton pro  
Quadratmillimeter)
- **$\sigma_r$**  Radiale Spannung im Druckzylinder (Newton  
pro Quadratmillimeter)
- **$\sigma_t$**  Zulässige Zugspannung im Druckzylinder  
(Newton pro Quadratmillimeter)
- **$\sigma_{\text{tang}}$**  Tangentialspannung im Druckzylinder  
(Newton pro Quadratmillimeter)
- **$\nu$**  Poissonzahl des unter Druck stehenden  
Zylinders



## Laden Sie andere Wichtig Maschinendesign-PDFs herunter

- **Wichtig Kraftschrauben Formeln** 
- **Wichtig Gestaltung der Tasten Formeln** 
- **Wichtig Castiglianos Theorem zur Durchbiegung in komplexen Strukturen Formeln** 
- **Wichtig Design des Hebels Formeln** 
- **Wichtig Auslegung von Druckbehältern Formeln** 
- **Wichtig Auslegung von Riementrieben Formeln** 
- **Wichtig Auslegung von Wälzlagern Formeln** 

## Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Prozentualer Anteil** 
-  **GGT von zwei zahlen** 
-  **Unechter bruch** 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

## Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/5/2024 | 5:06:11 AM UTC

