

calculatoratoz.comunitsconverters.com

Design von Wellen Formeln

[Rechner!](#)[Beispiele!](#)[Konvertierungen!](#)

Lesezeichen calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**

Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute Einheitenrechnung!**

Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)



Liste von 62 Design von Wellen Formeln

Design von Wellen

ASME-Code für Shaft Desgin

1) Äquivalentes Biegemoment, wenn die Welle schwankenden Belastungen ausgesetzt ist

$$\text{fx } M_{b_{feq}} = k_b \cdot M_b + \sqrt{(M_{t_{shaft}} \cdot k_t)^2 + (k_b \cdot M_b)^2}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 6.5E^6 N \cdot mm = 1.8 \cdot 1.8E6 N \cdot mm + \sqrt{(3.3E5 N \cdot mm \cdot 1.3)^2 + (1.8 \cdot 1.8E6 N \cdot mm)^2}$$

2) Äquivalentes Torsionsmoment, wenn die Welle schwankenden Belastungen ausgesetzt ist

$$\text{fx } M_{t_{feq}} = \sqrt{(M_{t_{shaft}} \cdot k_t)^2 + (k_b \cdot M_b)^2}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 3.3E^6 N \cdot mm = \sqrt{(3.3E5 N \cdot mm \cdot 1.3)^2 + (1.8 \cdot 1.8E6 N \cdot mm)^2}$$

3) Prinzip Scherspannung Maximale Scherspannung Versagenstheorie

$$\text{fx } \tau_{\max \text{ ASME}} = \frac{16}{\pi \cdot d_{\text{ASME}}^3} \cdot \sqrt{(M_{t_{shaft}} \cdot k_t)^2 + (k_b \cdot M_b)^2}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(f1c5da15572e3e09d343161be98f508d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 150.51 N/mm^2 = \frac{16}{\pi \cdot (48mm)^3} \cdot \sqrt{(3.3E5 N \cdot mm \cdot 1.3)^2 + (1.8 \cdot 1.8E6 N \cdot mm)^2}$$

4) Wellendurchmesser bei gegebener Hauptschubspannung

$$\text{fx } d_{\text{ASME}} = \left(\frac{16}{\pi \cdot \tau_{\max \text{ ASME}}} \cdot \sqrt{(M_{t_{shaft}} \cdot k_t)^2 + (k_b \cdot M_b)^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(166772600a13ad0a433053f90fe45649_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 59.75829mm = \left(\frac{16}{\pi \cdot 78N/mm^2} \cdot \sqrt{(3.3E5 N \cdot mm \cdot 1.3)^2 + (1.8 \cdot 1.8E6 N \cdot mm)^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$



Design der Hohlwelle

5) Außendurchmesser der Hohlwelle bei Biegebeanspruchung der Hohlwelle

[Rechner öffnen !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } d_o = \left(32 \cdot \frac{M_{b h}}{\pi \cdot \sigma_{b h} \cdot (1 - C^4)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{ex } 46.00143\text{mm} = \left(32 \cdot \frac{5.5\text{E}5\text{N*mm}}{\pi \cdot 120.4\text{N/mm}^2 \cdot (1 - (0.85)^4)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

6) Außendurchmesser der Hohlwelle bei gegebenem Verdrehungswinkel und Torsionssteifigkeit

[Rechner öffnen !\[\]\(3e2231b1ad3ca8da8658228c00dd08e0_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } d_o = \left(584 \cdot M_{t \text{hollowshaft}} \cdot \frac{L_h}{G_h \cdot \theta_{\text{hollow}} \cdot (1 - C^4)} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\text{ex } 46.00275\text{mm} = \left(584 \cdot 3.2\text{E}5\text{N*mm} \cdot \frac{330\text{mm}}{70000\text{N/mm}^2 \cdot 23.58^\circ \cdot (1 - (0.85)^4)} \right)^{\frac{1}{4}}$$

7) Außendurchmesser der Hohlwelle bei gegebener Hauptspannung

[Rechner öffnen !\[\]\(0d5ec72f61334709c3fc9450209b754f_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } d_o = \left(16 \cdot \frac{M_{b h} + \sqrt{M_{b h}^2 + M_{t \text{hollowshaft}}^2}}{\pi \cdot \tau \cdot (1 - C^4)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{ex } 46.00708\text{mm} = \left(16 \cdot \frac{5.5\text{E}5\text{N*mm} + \sqrt{(5.5\text{E}5\text{N*mm})^2 + (3.2\text{E}5\text{N*mm})^2}}{\pi \cdot 129.8\text{N/mm}^2 \cdot (1 - (0.85)^4)} \right)^{\frac{1}{3}}$$



8) Außendurchmesser der Welle bei Torsionsschubspannung Rechner öffnen 

$$\text{fx } d_o = \left(16 \cdot \frac{M_{t_{\text{hollowshaft}}}}{\pi \cdot \tau_h \cdot (1 - C^4)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{ex } 45.96884\text{mm} = \left(16 \cdot \frac{3.2\text{E}5\text{N*mm}}{\pi \cdot 35.1\text{N/mm}^2 \cdot (1 - (0.85)^4)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

9) Außendurchmesser gegebenes Verhältnis der Durchmesser Rechner öffnen 

$$\text{fx } d_o = \frac{d_i}{C}$$

$$\text{ex } 45.88235\text{mm} = \frac{39\text{mm}}{0.85}$$

10) Axiale Zugkraft bei Zugspannung in Hohlwelle Rechner öffnen 

$$\text{fx } P_{\text{ax hollow}} = \sigma_{tp} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_o^2 - d_i^2)$$

$$\text{ex } 25982.54\text{N} = 55.6\text{N/mm}^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot ((46\text{mm})^2 - (39\text{mm})^2)$$

11) Biegemoment bei Biegespannung in Hohlwelle Rechner öffnen 

$$\text{fx } M_{b h} = \sigma_{b h} \cdot \frac{\pi \cdot d_o^3 \cdot (1 - (C^4))}{32}$$

$$\text{ex } 549948.6\text{N*mm} = 120.4\text{N/mm}^2 \cdot \frac{\pi \cdot (46\text{mm})^3 \cdot (1 - ((0.85)^4))}{32}$$

12) Biegespannung in der Hohlwelle Rechner öffnen 

$$\text{fx } \sigma_{b h} = 32 \cdot \frac{M_{b h}}{\pi \cdot d_o^3 \cdot (1 - C^4)}$$

$$\text{ex } 120.4113\text{N/mm}^2 = 32 \cdot \frac{5.5\text{E}5\text{N*mm}}{\pi \cdot (46\text{mm})^3 \cdot (1 - (0.85)^4)}$$



13) Durchmesser Verhältnis bei Biegebeanspruchung der Hohlwelle [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } C = \left(1 - 32 \cdot \frac{M_{bh}}{\pi \cdot d_o^3 \cdot \sigma_{bh}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\text{ex } 0.849982 = \left(1 - 32 \cdot \frac{5.5E5N \cdot mm}{\pi \cdot (46mm)^3 \cdot 120.4N/mm^2} \right)^{\frac{1}{4}}$$

14) Durchmesser Verhältnis bei Torsionsschubspannung in Hohlwelle [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } C = \left(1 - 16 \cdot \frac{M_{thollowshaft}}{\pi \cdot d_o^3 \cdot \tau_h} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\text{ex } 0.850395 = \left(1 - 16 \cdot \frac{3.2E5N \cdot mm}{\pi \cdot (46mm)^3 \cdot 35.1N/mm^2} \right)^{\frac{1}{4}}$$

15) Durchmesser Verhältnis bei Zugspannung in Hohlwelle [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } C = \sqrt{1 - \left(\frac{P_{ax hollow}}{\frac{\pi}{4} \cdot \sigma_{tp} \cdot d_o^2} \right)}$$

$$\text{ex } 0.847842 = \sqrt{1 - \left(\frac{25980N}{\frac{\pi}{4} \cdot 55.6N/mm^2 \cdot (46mm)^2} \right)}$$

16) Innendurchmesser der Hohlwelle bei gegebenem Durchmesser Verhältnis [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } d_i = C \cdot d_o$$

$$\text{ex } 39.1mm = 0.85 \cdot 46mm$$



17) Länge der Welle bei gegebenem Verdrehwinkel der Hohlwelle auf Basis der Torsionssteifigkeit



$$\text{fx } L_h = \theta_{\text{hollow}} \cdot \frac{G_h \cdot d_o^4 \cdot (1 - C^4)}{584 \cdot Mt_{\text{hollowshaft}}}$$

Rechner öffnen

$$\text{ex } 329.921\text{mm} = 23.58^\circ \cdot \frac{70000\text{N/mm}^2 \cdot (46\text{mm})^4 \cdot (1 - (0.85)^4)}{584 \cdot 3.2\text{E}5\text{N*mm}}$$

18) Prinzipielle Stress-Maximum-Prinzipielle Stress-Theorie

$$\text{fx } \tau = 16 \cdot \frac{M_{b\ h} + \sqrt{M_{b\ h}^2 + Mt_{\text{hollowshaft}}^2}}{\pi \cdot d_o^3 \cdot (1 - C^4)}$$

Rechner öffnen

$$\text{ex } 129.86\text{N/mm}^2 = 16 \cdot \frac{5.5\text{E}5\text{N*mm} + \sqrt{(5.5\text{E}5\text{N*mm})^2 + (3.2\text{E}5\text{N*mm})^2}}{\pi \cdot (46\text{mm})^3 \cdot (1 - (0.85)^4)}$$

19) Steifigkeitsmodul bei gegebenem Verdrehwinkel der Hohlwelle auf Basis der Torsionssteifigkeit



$$\text{fx } G_h = 584 \cdot Mt_{\text{hollowshaft}} \cdot \frac{L_h}{\theta_{\text{hollow}} \cdot d_o^4 \cdot (1 - C^4)}$$

Rechner öffnen

$$\text{ex } 70016.77\text{N/mm}^2 = 584 \cdot 3.2\text{E}5\text{N*mm} \cdot \frac{330\text{mm}}{23.58^\circ \cdot (46\text{mm})^4 \cdot (1 - (0.85)^4)}$$

20) Torsionsmoment bei gegebenem Verdrehwinkel auf Basis der Torsionssteifigkeit

$$\text{fx } Mt_{\text{hollowshaft}} = \theta_{\text{hollow}} \cdot \frac{G_h \cdot d_o^4 \cdot (1 - C^4)}{584 \cdot L_h}$$

Rechner öffnen

$$\text{ex } 319923.4\text{N*mm} = 23.58^\circ \cdot \frac{70000\text{N/mm}^2 \cdot (46\text{mm})^4 \cdot (1 - (0.85)^4)}{584 \cdot 330\text{mm}}$$



21) Torsionsmoment bei Torsionsschubspannung in Hohlwelle Rechner öffnen 

$$\text{fx } M_{t_{\text{hollowshaft}}} = \tau_h \cdot \frac{\pi \cdot d_o^3 \cdot (1 - C^4)}{16}$$

$$\text{ex } 320651.1 \text{ N*mm} = 35.1 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\pi \cdot (46 \text{ mm})^3 \cdot (1 - (0.85)^4)}{16}$$

22) Torsionsscherspannung, wenn die Welle einem reinen Torsionsmoment ausgesetzt ist Rechner öffnen 

$$\text{fx } \tau_h = 16 \cdot \frac{M_{t_{\text{hollowshaft}}}}{\pi \cdot d_o^3 \cdot (1 - C^4)}$$

$$\text{ex } 35.02873 \text{ N/mm}^2 = 16 \cdot \frac{3.2 \text{ E5 N*mm}}{\pi \cdot (46 \text{ mm})^3 \cdot (1 - (0.85)^4)}$$

23) Verdrehwinkel der Hohlwelle auf Basis der Torsionssteifigkeit Rechner öffnen 

$$\text{fx } \theta_{\text{hollow}} = 584 \cdot M_{t_{\text{hollowshaft}}} \cdot \frac{L_h}{G_h \cdot d_o^4 \cdot (1 - C^4)}$$

$$\text{ex } 23.58565^\circ = 584 \cdot 3.2 \text{ E5 N*mm} \cdot \frac{330 \text{ mm}}{70000 \text{ N/mm}^2 \cdot (46 \text{ mm})^4 \cdot (1 - (0.85)^4)}$$

24) Verhältnis der Durchmesser bei gegebenem Drallwinkel der Hohlwelle und Torsionssteifigkeit Rechner öffnen 

$$\text{fx } C = \left(1 - 584 \cdot M_{t_{\text{hollowshaft}}} \cdot \frac{L_h}{G_h \cdot d_o^4 \cdot \theta_{\text{hollow}}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\text{ex } 0.849953 = \left(1 - 584 \cdot 3.2 \text{ E5 N*mm} \cdot \frac{330 \text{ mm}}{70000 \text{ N/mm}^2 \cdot (46 \text{ mm})^4 \cdot 23.58^\circ} \right)^{\frac{1}{4}}$$



25) Verhältnis der Durchmesser bei gegebener Hauptspannung Rechner öffnen 

$$\text{fx } C = \left(1 - 16 \cdot \frac{M_{b\ h} + \sqrt{M_{b\ h}^2 + M_{t_{\text{hollowshaft}}}^2}}{\pi \cdot d_o^3 \cdot \tau} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\text{ex } 0.84991 = \left(1 - 16 \cdot \frac{5.5\text{E}5\text{N*mm} + \sqrt{(5.5\text{E}5\text{N*mm})^2 + (3.2\text{E}5\text{N*mm})^2}}{\pi \cdot (46\text{mm})^3 \cdot 129.8\text{N/mm}^2} \right)^{\frac{1}{4}}$$

26) Verhältnis von Innendurchmesser zu Außendurchmesser Rechner öffnen 

$$\text{fx } C = \frac{d_i}{d_o}$$

$$\text{ex } 0.847826 = \frac{39\text{mm}}{46\text{mm}}$$

27) Zugspannung in der Hohlwelle bei axialer Krafteinwirkung Rechner öffnen 

$$\text{fx } \sigma_{tp} = \frac{P_{\text{ax hollow}}}{\frac{\pi}{4} \cdot (d_o^2 - d_i^2)}$$

$$\text{ex } 55.59456\text{N/mm}^2 = \frac{25980\text{N}}{\frac{\pi}{4} \cdot ((46\text{mm})^2 - (39\text{mm})^2)}$$

Maximale Scherspannung und Hauptspannungstheorie 28) Äquivalentes Biegemoment bei gegebenem Torsionsmoment Rechner öffnen 

$$\text{fx } M_{b_{eq}} = M_{b\ MSST} + \sqrt{M_{b\ MSST}^2 + M_{t_t}^2}$$

$$\text{ex } 2\text{E}^6\text{N*mm} = 9.8\text{E}5\text{N*mm} + \sqrt{(9.8\text{E}5\text{N*mm})^2 + (3.87\text{E}5\text{N*mm})^2}$$



29) Biegemoment bei maximaler Schubspannung Rechner öffnen 

$$\text{fx } M_{b \text{ MSST}} = \sqrt{\left(\frac{\tau_{\max \text{ MSST}}}{\frac{16}{\pi \cdot d_{\text{MSST}}^3}}\right)^2 - M_{t_t}^2}$$

$$\text{ex } 980230 \text{ N*mm} = \sqrt{\left(\frac{58.9 \text{ N/mm}^2}{\frac{16}{\pi \cdot (45 \text{ mm})^3}}\right)^2 - (3.87 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2}$$

30) Durchmesser der Welle gegeben Hauptscherspannung Theorie der maximalen Scherspannung Rechner öffnen 

$$\text{fx } d_{\text{MSST}} = \left(\frac{16}{\pi \cdot \tau_{\max \text{ MSST}}} \cdot \sqrt{M_{b \text{ MSST}}^2 + M_{t_t}^2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{ex } 44.99695 \text{ mm} = \left(\frac{16}{\pi \cdot 58.9 \text{ N/mm}^2} \cdot \sqrt{(9.8 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2 + (3.87 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

31) Maximale Scherspannung in Wellen Rechner öffnen 

$$\text{fx } \tau_{\max \text{ MSST}} = \frac{16}{\pi \cdot d_{\text{MSST}}^3} \cdot \sqrt{M_{b \text{ MSST}}^2 + M_{t_t}^2}$$

$$\text{ex } 58.88804 \text{ N/mm}^2 = \frac{16}{\pi \cdot (45 \text{ mm})^3} \cdot \sqrt{(9.8 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2 + (3.87 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2}$$

32) Sicherheitsfaktor bei gegebenem zulässigen Wert der maximalen Hauptspannung Rechner öffnen 

$$\text{fx } f_s = \frac{F_{ce}}{\sigma_1}$$

$$\text{ex } 1.884701 = \frac{255 \text{ N/mm}^2}{135.3 \text{ N/mm}^2}$$



33) Sicherheitsfaktor bei gegebenem zulässigen Wert der maximalen Schubspannung

$$f_s = 0.5 \cdot \frac{\sigma_{yt}}{\tau_{\max \text{ MSST}}}$$

Rechner öffnen 

$$1.88455 = 0.5 \cdot \frac{222 \text{ N/mm}^2}{58.9 \text{ N/mm}^2}$$

34) Streckgrenze bei Schub bei gegebenem zulässigen Wert der maximalen Hauptspannung

$$F_{ce} = \sigma_1 \cdot f_s$$

Rechner öffnen 

$$254.364 \text{ N/mm}^2 = 135.3 \text{ N/mm}^2 \cdot 1.88$$

35) Streckgrenze in der Theorie der maximalen Scherspannung

$$S_{sy} = 0.5 \cdot f_s \cdot \sigma_1$$

Rechner öffnen 

$$127.182 \text{ N/mm}^2 = 0.5 \cdot 1.88 \cdot 135.3 \text{ N/mm}^2$$

36) Torsionsmoment bei gegebenem äquivalenten Biegemoment

$$M_{t_t} = \sqrt{(M_{b_{eq}} - M_{b \text{ MSST}})^2 - M_{b \text{ MSST}}^2}$$

Rechner öffnen 

$$376961.5 \text{ N*mm} = \sqrt{(2.03 \text{ E}6 \text{ N*mm} - 9.8 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2 - (9.8 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2}$$

37) Torsionsmoment bei maximaler Schubspannung

$$M_{t_t} = \sqrt{\left(\pi \cdot d_{\text{MSST}}^3 \cdot \frac{\tau_{\max \text{ MSST}}}{16} \right)^2 - M_{b \text{ MSST}}^2}$$

Rechner öffnen 

$$387582.1 \text{ N*mm} = \sqrt{\left(\pi \cdot (45 \text{ mm})^3 \cdot \frac{58.9 \text{ N/mm}^2}{16} \right)^2 - (9.8 \text{ E}5 \text{ N*mm})^2}$$



38) Wellendurchmesser bei gegebenem zulässigen Wert der maximalen Hauptspannung

$$\text{fx } d_{\text{MPST}} = \left(\frac{16}{\pi \cdot \sigma_1} \cdot \left(M_b + \sqrt{M_b^2 + M_{t_{\text{shaft}}}^2} \right) \right)^{\frac{1}{3}}$$

Rechner öffnen 

ex

$$51.50622\text{mm} = \left(\frac{16}{\pi \cdot 135.3\text{N/mm}^2} \cdot \left(1.8\text{E}6\text{N*mm} + \sqrt{(1.8\text{E}6\text{N*mm})^2 + (3.3\text{E}5\text{N*mm})^2} \right) \right)^{\frac{1}{3}}$$

39) Zulässiger Wert der maximalen Hauptspannung

$$\text{fx } \sigma_1 = \frac{16}{\pi \cdot d_{\text{MPST}}^3} \cdot \left(M_b + \sqrt{M_b^2 + M_{t_{\text{shaft}}}^2} \right)$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 135.349\text{N/mm}^2 = \frac{16}{\pi \cdot (51.5\text{mm})^3} \cdot \left(1.8\text{E}6\text{N*mm} + \sqrt{(1.8\text{E}6\text{N*mm})^2 + (3.3\text{E}5\text{N*mm})^2} \right)$$

40) Zulässiger Wert der maximalen Hauptspannung unter Verwendung des Sicherheitsfaktors

$$\text{fx } \sigma_1 = \frac{F_{\text{ce}}}{f_s}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 135.6383\text{N/mm}^2 = \frac{255\text{N/mm}^2}{1.88}$$

41) Zulässiger Wert der maximalen Scherspannung

$$\text{fx } \tau_{\text{max MSST}} = 0.5 \cdot \frac{\sigma_{\text{yt}}}{f_s}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 59.04255\text{N/mm}^2 = 0.5 \cdot \frac{222\text{N/mm}^2}{1.88}$$



Wellendesign auf Festigkeitsbasis

42) Axialkraft bei Zugspannung in der Welle

$$\text{fx } P_{\text{ax}} = \sigma_t \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(7f8d804c6d199749d3dd53592a5ca12b_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 125767.1\text{N} = 72.8\text{N/mm}^2 \cdot \pi \cdot \frac{(46.9\text{mm})^2}{4}$$

43) Biegebelastung bei normaler Belastung

$$\text{fx } \sigma_b = \sigma_x - \sigma_t$$

[Rechner öffnen !\[\]\(65e8f8322c024ac6fcf86b65a793ebdd_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 177.8\text{N/mm}^2 = 250.6\text{N/mm}^2 - 72.8\text{N/mm}^2$$

44) Biegemoment bei gegebener Biegespannung Reine Biegung

$$\text{fx } M_b = \frac{\sigma_b \cdot \pi \cdot d^3}{32}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(0df0bdc1e09cbc2587d9dd4511cb0c27_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.8\text{E}^6\text{N*mm} = \frac{177.8\text{N/mm}^2 \cdot \pi \cdot (46.9\text{mm})^3}{32}$$

45) Biegespannung im reinen Biegemoment der Welle

$$\text{fx } \sigma_b = \frac{32 \cdot M_b}{\pi \cdot d^3}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(45eb3fe9227bffd7b122069000f27d4d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 177.7273\text{N/mm}^2 = \frac{32 \cdot 1.8\text{E}6\text{N*mm}}{\pi \cdot (46.9\text{mm})^3}$$

46) Durchmesser der Welle bei gegebener Biegespannung, reine Biegung

$$\text{fx } d = \left(\frac{32 \cdot M_b}{\pi \cdot \sigma_b} \right)^{\frac{1}{3}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(a6d218fda85459cf4be8bc85de67752f_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 46.8936\text{mm} = \left(\frac{32 \cdot 1.8\text{E}6\text{N*mm}}{\pi \cdot 177.8\text{N/mm}^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$



47) Durchmesser der Welle bei gegebener Torsionsschubspannung bei reiner Torsion der Welle

$$\text{fx } d = \left(16 \cdot \frac{M_{t_{\text{shaft}}}}{\pi \cdot \tau} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 46.9016\text{mm} = \left(16 \cdot \frac{3.3\text{E}5\text{N*mm}}{\pi \cdot 16.29\text{N/mm}^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

48) Durchmesser der Welle bei Zugspannung in der Welle

$$\text{fx } d = \sqrt{4 \cdot \frac{P_{\text{ax}}}{\pi \cdot \sigma_t}}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 46.94341\text{mm} = \sqrt{4 \cdot \frac{1.26\text{E}5\text{N}}{\pi \cdot 72.8\text{N/mm}^2}}$$

49) Kraftübertragung durch Welle

$$\text{fx } P = 2 \cdot \pi \cdot N \cdot M_t$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 8.834159\text{kW} = 2 \cdot \pi \cdot 1850\text{rev/min} \cdot 45600\text{N*mm}$$

50) Maximale Scherspannung bei Wellenbiegung und Torsion

$$\text{fx } \tau_{\text{max}} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x}{2} \right)^2 + \tau^2}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 126.3545\text{N/mm}^2 = \sqrt{\left(\frac{250.6\text{N/mm}^2}{2} \right)^2 + (16.29\text{N/mm}^2)^2}$$

51) Normalspannung bei Biege- und Torsionswirkung auf die Welle

$$\text{fx } \sigma_x = \sigma_b + \sigma_t$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 250.6\text{N/mm}^2 = 177.8\text{N/mm}^2 + 72.8\text{N/mm}^2$$



52) Normalspannung bei Hauptschubspannung bei Wellenbiegung und -torsion Rechner öffnen 

$$\text{fx } \sigma_x = 2 \cdot \sqrt{\tau_{\max}^2 - \tau^2}$$

$$\text{ex } 250.8935 \text{ N/mm}^2 = 2 \cdot \sqrt{(126.5 \text{ N/mm}^2)^2 - (16.29 \text{ N/mm}^2)^2}$$

53) Torsionsmoment bei Torsionsschubspannung bei reiner Torsion der Welle Rechner öffnen 

$$\text{fx } M_{t_{\text{shaft}}} = \tau \cdot \pi \cdot \frac{d^3}{16}$$

$$\text{ex } 329966.2 \text{ N*mm} = 16.29 \text{ N/mm}^2 \cdot \pi \cdot \frac{(46.9 \text{ mm})^3}{16}$$

54) Torsionsscherspannung bei reiner Torsion der Welle Rechner öffnen 

$$\text{fx } \tau = 16 \cdot \frac{M_{t_{\text{shaft}}}}{\pi \cdot d^3}$$

$$\text{ex } 16.29167 \text{ N/mm}^2 = 16 \cdot \frac{3.3 \text{ E}5 \text{ N*mm}}{\pi \cdot (46.9 \text{ mm})^3}$$

55) Torsionsschubspannung bei gegebener Hauptschubspannung in der Welle Rechner öffnen 

$$\text{fx } \tau = \sqrt{\tau_{\max}^2 - \left(\frac{\sigma_x}{2}\right)^2}$$

$$\text{ex } 17.38275 \text{ N/mm}^2 = \sqrt{(126.5 \text{ N/mm}^2)^2 - \left(\frac{250.6 \text{ N/mm}^2}{2}\right)^2}$$

56) Zugbelastung bei normaler Belastung Rechner öffnen 

$$\text{fx } \sigma_t = \sigma_x - \sigma_b$$

$$\text{ex } 72.8 \text{ N/mm}^2 = 250.6 \text{ N/mm}^2 - 177.8 \text{ N/mm}^2$$



57) Zugspannung in der Welle, wenn sie einer axialen Zugkraft ausgesetzt ist

$$fx \quad \sigma_t = 4 \cdot \frac{P_{ax}}{\pi \cdot d^2}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 72.93483 \text{ N/mm}^2 = 4 \cdot \frac{1.26 \text{ E}5 \text{ N}}{\pi \cdot (46.9 \text{ mm})^2}$$

Torsionssteifigkeit 58) Drehwinkel der Welle

$$fx \quad \theta = 584 \cdot Mt_{shaft} \cdot \frac{L}{G \cdot d_{torl}^4}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 15.41922^\circ = 584 \cdot 3.3 \text{ E}5 \text{ N*mm} \cdot \frac{450 \text{ mm}}{90000 \text{ N/mm}^2 \cdot (43.5 \text{ mm})^4}$$

59) Länge der dem Torsionsmoment ausgesetzten Welle bei gegebenem Verdrehwinkel

$$fx \quad L = \theta \cdot \frac{G \cdot d_{torl}^4}{584 \cdot Mt_{shaft}}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 450.0228 \text{ mm} = 15.42^\circ \cdot \frac{90000 \text{ N/mm}^2 \cdot (43.5 \text{ mm})^4}{584 \cdot 3.3 \text{ E}5 \text{ N*mm}}$$

60) Steifigkeitsmodul bei gegebenem Verdrehwinkel

$$fx \quad G = 584 \cdot Mt_{shaft} \cdot \frac{L}{\theta \cdot d_{torl}^4}$$

Rechner öffnen 

$$ex \quad 89995.45 \text{ N/mm}^2 = 584 \cdot 3.3 \text{ E}5 \text{ N*mm} \cdot \frac{450 \text{ mm}}{15.42^\circ \cdot (43.5 \text{ mm})^4}$$



61) Torsionsmoment bei gegebenem Verdrehwinkel in der Welle Rechner öffnen 

$$\text{fx } M_{t_{\text{shaft}}} = \theta \cdot \frac{G \cdot d_{\text{torl}}^4}{L \cdot 584}$$

$$\text{ex } 330016.7 \text{ N*mm} = 15.42^\circ \cdot \frac{90000 \text{ N/mm}^2 \cdot (43.5 \text{ mm})^4}{450 \text{ mm} \cdot 584}$$

62) Wellendurchmesser bei gegebenem Verdrehwinkel in der Welle Rechner öffnen 

$$\text{fx } d_{\text{torl}} = \left(584 \cdot M_{t_{\text{shaft}}} \cdot \frac{L}{G \cdot \theta} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\text{ex } 43.49945 \text{ mm} = \left(584 \cdot 3.3 \text{ E}5 \text{ N*mm} \cdot \frac{450 \text{ mm}}{90000 \text{ N/mm}^2 \cdot 15.42^\circ} \right)^{\frac{1}{4}}$$



Verwendete Variablen

- **C** Verhältnis von Innen- zu Außendurchmesser der Hohlwelle
- **d** Durchmesser der Welle auf Festigkeitsbasis (Millimeter)
- **d_{ASME}** Durchmesser der Welle nach ASME (Millimeter)
- **d_i** Innendurchmesser der Hohlwelle (Millimeter)
- **d_{MPST}** Durchmesser der Welle von MPST (Millimeter)
- **d_{MSST}** Durchmesser der Welle von MSST (Millimeter)
- **d_o** Außendurchmesser der Hohlwelle (Millimeter)
- **d_{torl}** Durchmesser der Welle aus Torsionssteifigkeit (Millimeter)
- **F_{ce}** Streckgrenze im Schaft von MPST (Newton pro Quadratmillimeter)
- **f_s** Sicherheitsfaktor der Welle
- **G** Steifigkeitsmodul der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- **G_h** Steifigkeitsmodul der Hohlwelle (Newton pro Quadratmillimeter)
- **k_b** Kombiniertes Stoßermüdungsfaktor des Biegemoments
- **k_t** Kombiniertes Stoßermüdungsfaktor des Torsionsmoments
- **L** Länge der Welle aus Torsionssteifigkeit (Millimeter)
- **L_h** Länge der Hohlwelle (Millimeter)
- **M_{b h}** Biegemoment in der Hohlwelle (Newton Millimeter)
- **M_{b MSST}** Biegemoment in der Welle für MSST (Newton Millimeter)
- **M_b** Biegemoment in der Welle (Newton Millimeter)
- **M_t** Von der Welle übertragenes Drehmoment (Newton Millimeter)
- **M_{b eq}** Äquivalentes Biegemoment von MSST (Newton Millimeter)
- **M_{b feq}** Äquivalentes Biegemoment für schwankende Last (Newton Millimeter)
- **M_{t feq}** Äquivalentes Torsionsmoment für schwankende Last (Newton Millimeter)
- **M_{t hollowshaft}** Torsionsmoment in der Hohlwelle (Newton Millimeter)
- **M_{t shaft}** Torsionsmoment in der Welle (Newton Millimeter)
- **M_t** Torsionsmoment in der Welle für MSST (Newton Millimeter)
- **N** Geschwindigkeit der Welle (Umdrehung pro Minute)
- **P** Von der Welle übertragene Leistung (Kilowatt)
- **P_{ax hollow}** Axialkraft auf Hohlwelle (Newton)



- P_{ax} Axialkraft auf Welle (Newton)
- S_{sy} Scherstreckgrenze im Schaft von MSST (Newton pro Quadratmillimeter)
- θ Winkel der Drehung im Schaft (Grad)
- θ_{hollow} Verdrehungswinkel der Hohlwelle (Grad)
- σ_1 Maximale Hauptspannung in der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- $\sigma_{b\ h}$ Biegespannung in der Hohlwelle (Newton pro Quadratmillimeter)
- σ_b Biegespannung in der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- σ_t Zugspannung in der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- σ_{tp} Zugspannung in Hohlwelle (Newton pro Quadratmillimeter)
- σ_x Normale Spannung im Schaft (Newton pro Quadratmillimeter)
- σ_{yt} Streckgrenze im Schaft von MSST (Newton pro Quadratmillimeter)
- T Maximale Hauptspannung in der Hohlwelle (Newton pro Quadratmillimeter)
- T_{max} Hauptscherspannung in der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- T_{smax} Maximale Scherspannung in der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- τ Torsionsscherspannung in der Welle (Newton pro Quadratmillimeter)
- τ_h Torsionsschubspannung in der Hohlwelle (Newton pro Quadratmillimeter)
- $\tau_{max\ ASME}$ Maximale Scherspannung in der Welle nach ASME (Newton pro Quadratmillimeter)
- $\tau_{max\ MSST}$ Maximale Scherspannung im Schaft von MSST (Newton pro Quadratmillimeter)



Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
Archimedes' constant
- **Funktion:** **sqrt**, sqrt(Number)
Square root function
- **Messung:** **Länge** in Millimeter (mm)
Länge Einheitenumrechnung 
- **Messung:** **Leistung** in Kilowatt (kW)
Leistung Einheitenumrechnung 
- **Messung:** **Macht** in Newton (N)
Macht Einheitenumrechnung 
- **Messung:** **Winkel** in Grad (°)
Winkel Einheitenumrechnung 
- **Messung:** **Frequenz** in Umdrehung pro Minute (rev/min)
Frequenz Einheitenumrechnung 
- **Messung:** **Drehmoment** in Newton Millimeter (N*mm)
Drehmoment Einheitenumrechnung 
- **Messung:** **Betonen** in Newton pro Quadratmillimeter (N/mm²)
Betonen Einheitenumrechnung 



Überprüfen Sie andere Formellisten

- **Design gegen schwankende Belastung Formeln** 
- **Konstruktion von Kegelrädern Formeln** 
- **Design von Kettenantrieben Formeln** 
- **Design der Splintverbindung Formeln** 
- **Design der Kupplung Formeln** 
- **Design des Schwungrads Formeln** 
- **Design von Reibungskupplungen Formeln** 
- **Design von Schrägverzahnungen Formeln** 
- **Design von Schlüsseln Formeln** 
- **Design des Knöchelgelenks Formeln** 
- **Design des Hebels Formeln** 
- **Auslegung von Druckbehältern Formeln** 
- **Design von Wellen Formeln** 
- **Design von Gewindebefestigungen Formeln** 
- **Kraftschrauben Formeln** 
- **Gewindeverbindungen Formeln** 

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

PDF Verfügbar in

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

12/1/2023 | 5:44:11 AM UTC

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)

