Statischer Festigkeitsnachweis Abtriebswelle

Material: 42 Cr Mo 4 $\qquad$ $R_{p\,0,2} = 900 \frac{N}{mm^2}$ $\qquad$ $D = 55$ $\qquad$ $d = 49$

$$M_{b\,max} = \sqrt{M_{y\,max}^2 + M_{z\,max}^2} = 167{,}64\,Nm$$

$$M_{t\,max} = 500\,Nm$$

$$\sigma_{b\,max} = \frac{M_b}{V_{B3}} = \frac{167{,}64\,Nm}{0{,}012 \cdot (55+49)^3} = 12{,}42\,\frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{t\,max} = \frac{M_T}{V_{t3}} = \frac{500\,Nm}{0{,}2 \cdot 45^3} = 21{,}25\,\frac{N}{mm^2}$$

$$K_t = 1 - 0{,}26 \cdot \lg\left(\frac{d}{16mm}\right) = 1 - 0{,}26 \cdot \lg\left(\frac{45}{16}\right) = 0{,}874 \quad TB\ 3\text{--}11$$

$$\sigma_{BF} = 1{,}2 \cdot 900 \cdot 0{,}874 = 943{,}92\,\frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tF} = 1{,}2 \cdot 900 \cdot \frac{0{,}874}{\sqrt{3}} = 544{,}97\,\frac{N}{mm^2}$$

$$S_F = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{12{,}42}{943{,}92}\right)^2 + \left(\frac{21{,}25}{544{,}97}\right)^2}} = 24{,}3$$

$\rightarrow S_F$ ist ausreichend $\rightarrow$ Abtriebswelle statisch fest

dynamischer Festigkeitsnachweis (3.29) Abtriebswelle

Werkstoffkennwerte:

$$R_z = 6 \qquad \sigma_{bWN} = 550 \qquad \tau_{tWN} = 330$$

vorhandene Spannung

$$\sigma_{bm} = 0 \qquad \tau_{tm} = 0 \qquad \rightarrow \text{vereinfachte Berechnung siehe Seite 73}$$

$$\sigma_{ba} = \frac{K_A \cdot M_{Bq}}{W_{Bq}} = \frac{2 \cdot \sqrt{104,73^2 + 121,57^2}}{W_{Bq}} = 23,77 \, Nm$$

$$\tau_{ta} = \frac{K_A \cdot M_{T3}}{W_{T3}} = \frac{2 \cdot 500 \, Nm}{W_{T3}} = 42,5 \, Nm$$

Konstruktionsfaktoren

$R_T = 0,874$ (siehe statisch) — Technologischer Größeneinflussfaktor

$K_V = 1,2$ — Oberflächenverfestigung

$\beta_{KB} = 2,5$ $\qquad$ $\beta_{KT} = 2,3$ — Kerbwirkungszahl

$K_{OB} = 0,873$ $\qquad$ $K_{OT} = 0,927$ → siehe Abtriebswelle Oberflächenrauheit

$K_g = 0,875$ — Geometrischer Größeneinflussfaktor

$K_{DB} = 2,50$ $\qquad$ $K_{DT} = 2,26$

Wechselfestigkeit

$$\sigma_{bGW} = K_{T3} \cdot \frac{\sigma_{bWN}}{K_{DB3}} = 192,25 \frac{1}{mm^2}$$

$$\tau_{tGW} = K_{T3} \cdot \frac{\tau_{tWN}}{K_{DT3}} = 115,37$$

Gesamtsicherheit

$$S_D = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{ba}}{\sigma_{bGW}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{ta}}{\tau_{tGW}}\right)^2}} = 2,57$$

$S_D > S_{Dmin} \cdot S_c$

$> 1,5 \cdot 1,4$

$> 2,1$

→ Abtriebswelle dauerfest