

statistischer Festigkeitsnachweis Vorgehensweise

Werkstoff G2 Cr Mo 4

Werkstoffkennwerte: $R_{p0.2} = 300 \frac{N}{mm^2}$

$D = 40$

~~35~~

vorhandene Spannung:

$$\sigma_{bmax} = \frac{M_{bmax}}{W_b} = \frac{\sqrt{138,88^2 + 199,7^2}}{\frac{\pi \cdot 40^3}{32}} = ~~38,71~~ 38,71 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{Tmax} = \frac{M_T}{W_T} = \frac{50 \cdot 3,381}{\frac{\pi \cdot 40^3}{16}} = ~~13,45~~ 13,45 \frac{N}{mm^2}$$

Größeneinflussfaktor:

$$K_T = 1 - 0,26 \cdot \log\left(\frac{35}{16}\right) = 0,912$$

Bauteilfestigkeit

$$\sigma_{bF} = 1,2 \cdot R_{p0.2} \cdot K_T \\ = 384,96 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{TF} = 1,2 \cdot R_{p0.2} \cdot \frac{K_T}{\sqrt{3}} \\ = 568,67 \frac{N}{mm^2}$$

Gesamtsicherheit

$$S_F = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{bmax}}{\sigma_{bF}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{Tmax}}{\tau_{TF}}\right)^2}} = ~~21,8~~ 21,8$$

→ Vorgelegewelle ist statisch fest

dynamischer Festigkeitsnachweis Vorgehensweise

Werkstoffkennwerte: $R_z = 6 \text{ mm}$ $F_{dyn} = 550 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $\tau_{dyn} = 330 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Verwendete Spannung:

$\sigma_{bm} = 0$ $\tau_{cm} = 0$ \rightarrow vereinfachte Berechnung Seite 73

$\sigma_{sct} = \frac{K_A \cdot M_b}{W_b} = \frac{77,42}{106 \text{ mm}^3} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $\tau_{ta} = \frac{K_A \cdot M_T}{W_T} = \frac{26,9}{106 \text{ mm}^3} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Gefährdungsfaktoren:

Technologische

~~technologische~~ Größeneinflussfaktor $K_T = 0,912$ (siehe statisch) TB 3-11a

Einflussfaktor Oberflächeverformung $K_V = 1,2$ TB 3-12

Einflussfaktor Oberflächerauheit ~~1,0~~ $K_{OF} = 0,873$ $K_{OZ} = 0,927$ TB 3-10 für alle Vollen gleich

Wirkungszahl β : nach Tabelle 3-9c wegen Sickenring

$$\beta_{sb} = 0,9 \cdot (1,14 + 1,09 \cdot \sqrt{(D-d)/R_{-0,8}})$$

$D=40$ $d=37,5$ $r = r + 2,9 \cdot e$
 $= 0,1 \cdot 1,75 + 2,9 \cdot 0,05$
 $= \frac{2}{25}$

$$\beta_{sb} = 1,18$$

$$\beta_{st} = 1,48 + 0,45 \sqrt{\frac{D-d}{2-r_s}}$$

$$\beta_{st} = 2,37$$

Geometrischer Größeneinflussfaktor $K_g = 1 - 0,2 \cdot \frac{K_g \left(\frac{d}{2,5} \right)}{K_g 20} = 0,898$ TB 3-11c

Gesamteinflussfaktor: Gl 3.16

$$K_{DB} = \left(\frac{\beta_{sb}}{K_g} + \frac{1}{K_{OF}} - 1 \right) \cdot \frac{1}{K_V}$$

$$K_{DB} = 1,81$$

$$K_{DT} = \left(\frac{\beta_{st}}{K_g} + \frac{1}{K_{OZ}} - 1 \right) \cdot \frac{1}{K_V}$$

$$K_{DT} = 2,29$$

Verbleibende Festigkeit

$$\sigma_{dyn} = K_T \cdot \frac{\sigma_{dyn}}{K_{DB}} = 777,13$$

$$\tau_{dyn} = K_T \cdot \frac{\tau_{dyn}}{K_{DT}} = 131,42$$

Gesamtsicherheit

$$S_F = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{dyn}}{\sigma_{dyn}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_{dyn}}{\tau_{dyn}} \right)^2}} = 2,89$$

\rightarrow Vorgehensweise dann fertig