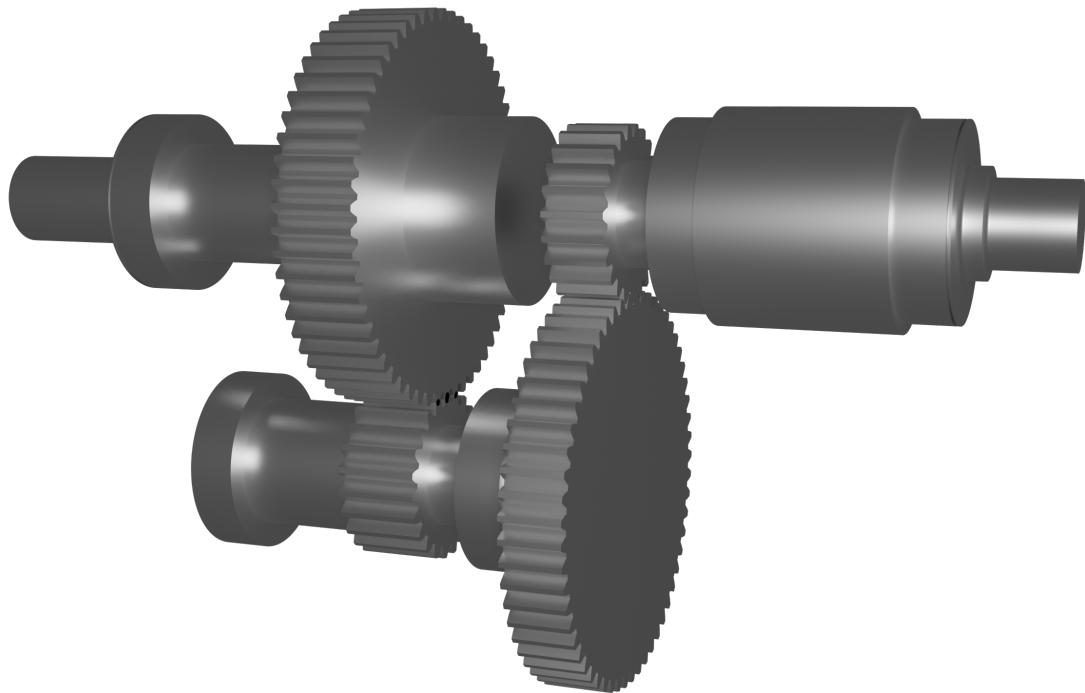


Maschinenelemente 2 - AP4

Quentin Huss, Nadine Schulz, Christoffer Schröter

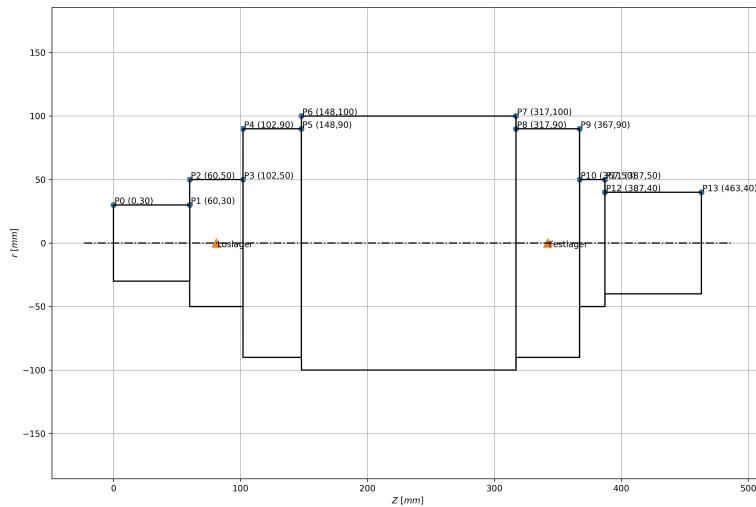
18.06.23

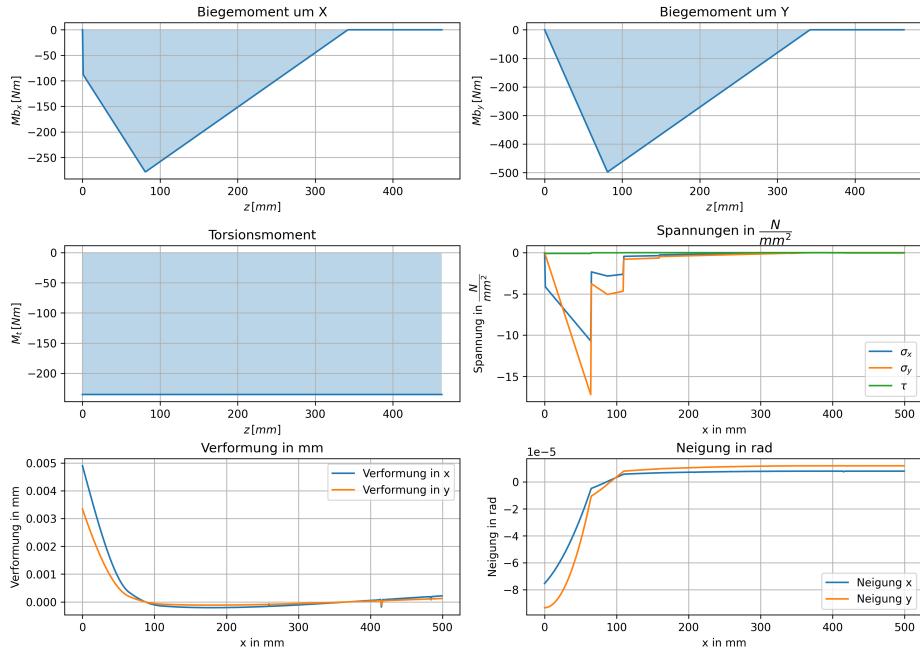


Wellennachweis - Antriebswelle

Quentin Huss, Nadine Schulz

19.06.2023





Verformung / Neigung

maximale Verformung in x:	0.005	μm
maximaler Verformungsgradient in x:	0.011	mm/m
maximale Verformung in y:	0.003	μm
maximaler Verformungsgradient in y:	0.007	mm/m
Neigung im Festlager x:	8e-06	rad
Neigung im Festlager y:	1.19e-05	rad
Neigung im Loslager x:	3e-07	rad
Neigung im Loslager y:	-1.8e-06	rad

Wellennachweis - Pressverbindung

0 gegebene Größen

Geometrie Stelle 0 mm der Antriebswelle

Wellendurchmesser:

$$d_w = 60.0 \text{ mm}$$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.093 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.656$$

$$\beta_\tau = 1.827$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.257$$

$$K_\tau = 2.215$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 143.676 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 126.771 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 956.137 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 501.842 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 143.676 \frac{n}{mm^2}$$

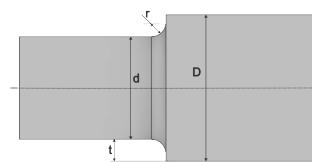
$$\tau_{tADK} = 126.771 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 5424.601$$

$$S_D = 1370.311$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 60 mm der Antriebswelle

großer Durchmesser	$D = 100.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 60.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 20.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 20.455 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.093 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 1.793$$

$$\beta_{\tau} = 1.421$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.246$$

$$K_{\tau} = 1.738$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 194.214 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 150.546 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 827.141 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 454.809 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 194.214 \frac{n}{mm^2}$$

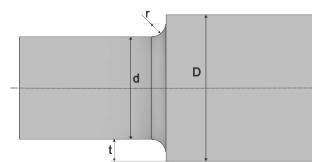
$$\tau_{tADK} = 150.546 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 40.436$$

$$S_D = 9.495$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 102 mm der Antriebswelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 100.0\text{mm}$
Radius	$r = 3\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 40.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 5.342 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.012 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.457$$

$$\beta_{\tau} = 1.778$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.123$$

$$K_{\tau} = 2.232$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 127.97 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 107.433 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 763.418 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 127.97 \frac{n}{mm^2}$$

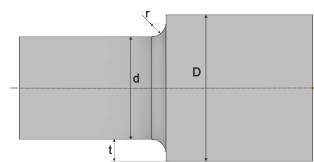
$$\tau_{tADK} = 107.433 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 142.904$$

$$S_D = 23.955$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 148 mm der Antriebswelle

großer Durchmesser	$D = 200.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 180.0\text{mm}$
Radius	$r = 1\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 10.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.74 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.001 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 3.649$$

$$\beta_{\tau} = 2.269$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 4.711$$

$$K_{\tau} = 2.917$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 83.445 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 80.863 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 778.797 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 390.99 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 83.445 \frac{n}{mm^2}$$

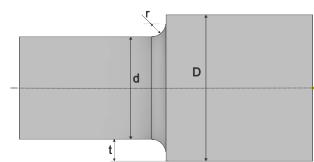
$$\tau_{tADK} = 80.863 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 1051.806$$

$$S_D = 112.697$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 317 mm der Antriebswelle

großer Durchmesser	$D = 200.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 180.0\text{mm}$
Radius	$r = 1\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 10.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.07 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.001 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 3.649$$

$$\beta_{\tau} = 2.269$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 4.711$$

$$K_{\tau} = 2.917$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 83.445 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 80.863 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 778.797 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 390.99 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 83.445 \frac{n}{mm^2}$$

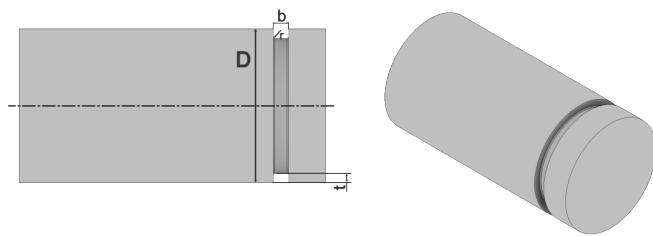
$$\tau_{tADK} = 80.863 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 11193.656$$

$$S_D = 1199.555$$

Wellennachweis - umlaufende Rechtecknut



0 gegebene Größen

Geometrie an Stelle 363 mm der Antriebswelle

Wellendurchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
Tiefe der Nut	$t = 7\text{mm}$
Radius	$r = 0.2\text{mm}$
Breite der Nut	$b = 2\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.001 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 8.737$$

$$\beta_{\tau} = 5.632$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 11.074$$

$$K_{\tau} = 7.122$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 36.093 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 33.671 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 798.119 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 36.093 \frac{n}{mm^2}$$

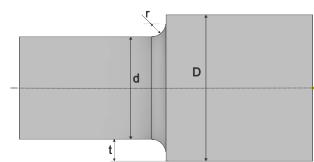
$$\tau_{tADK} = 33.671 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 350828.788$$

$$S_D = 29480.725$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 367 mm der Antriebswelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 100.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 40.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.001 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.096$$

$$\beta_{\tau} = 1.586$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.773$$

$$K_{\tau} = 2.064$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 144.129 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 116.168 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 763.418 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 144.129 \frac{n}{mm^2}$$

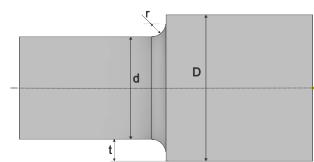
$$\tau_{tADK} = 116.168 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 350828.788$$

$$S_D = 101712.099$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 387 mm der Antriebswelle

großer Durchmesser	$D = 100.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 80.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 10.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.012 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 1.861$$

$$\beta_{\tau} = 1.434$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.414$$

$$K_{\tau} = 1.822$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 180.689 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 143.653 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 827.141 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 454.809 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 180.689 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 143.653 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 37933.7$$

$$S_D = 11981.51$$

Wellennachweis - Passfeder

0 gegebene Größen

Geometrie Stelle 450 mm der Antriebswelle

Wellendurchmesser:

$$d_w = 80.0 \text{ mm}$$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagspannung:

$$\tau_{ta} = -0.029 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.949$$

$$\beta_\tau = 1.753$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.67$$

$$K_\tau = 2.173$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 122.637 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 124.285 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 905.672 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 475.355 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 122.637 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 124.285 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

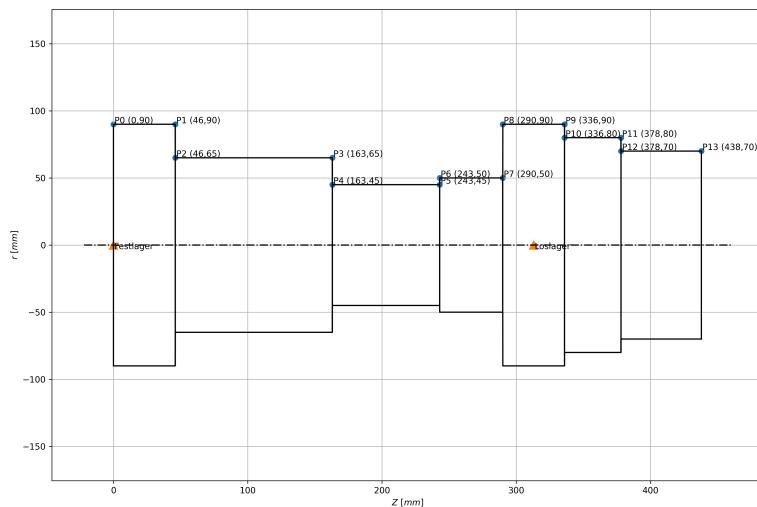
$$S_F = 16239.53$$

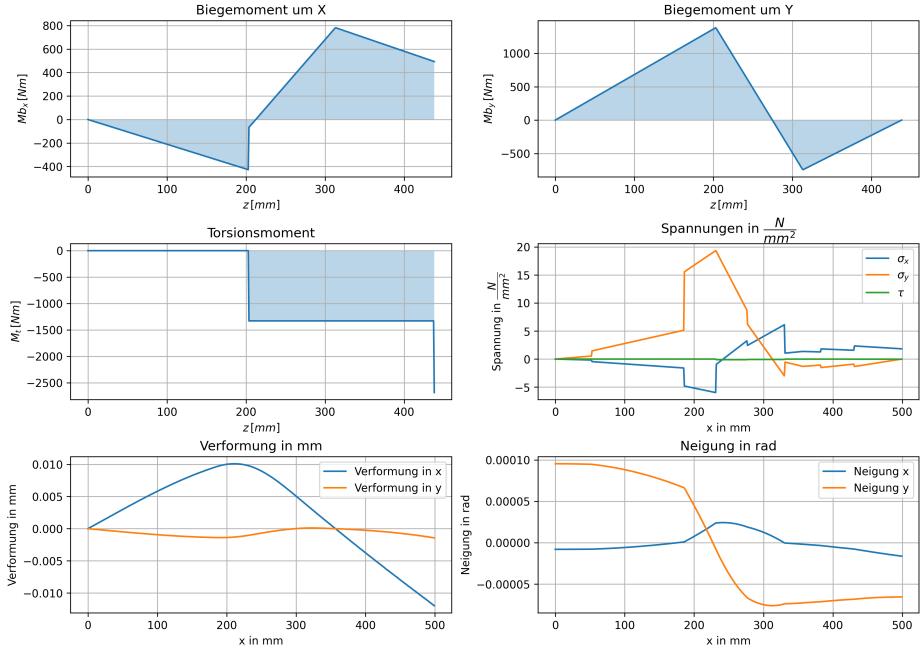
$$S_D = 4245.949$$

Wellennachweis - Zwischenwelle

Quentin Huss, Nadine Schulz

19.06.2023

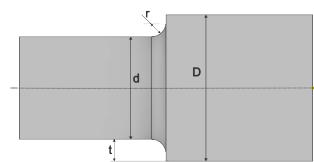




Verformung / Neigung

maximale Verformung in x:	0.01	μm
maximaler Verformungsgradient in x:	0.023	mm/m
maximale Verformung in y:	0.0	μm
maximaler Verformungsgradient in y:	0.0	mm/m
Neigung im Festlager x:	-8e-06	rad
Neigung im Festlager y:	9.53e-05	rad
Neigung im Loslager x:	-1.8e-06	rad
Neigung im Loslager y:	-7.26e-05	rad

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 46 mm der Zwischenwelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 130.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 25.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.574 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.208$$

$$\beta_{\tau} = 1.625$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.912$$

$$K_{\tau} = 2.114$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 137.248 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 113.451 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 763.418 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 137.248 \frac{n}{mm^2}$$

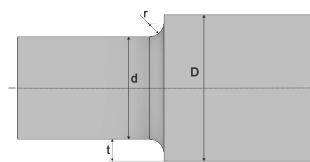
$$\tau_{tADK} = 113.451 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 1330.222$$

$$S_D = 239.149$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 163 mm der Zwischenwelle

großer Durchmesser	$D = 130.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 90.0\text{mm}$
Radius	$r = 1\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 20.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 5.398 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 3.325$$

$$\beta_{\tau} = 2.217$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 4.266$$

$$K_{\tau} = 2.824$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 98.426 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 89.218 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 857.8 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 430.653 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 98.426 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 89.218 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 158.902$$

$$S_D = 18.233$$

Wellennachweis - Pressverbindung

0 gegebene Größen

Geometrie Stelle 203 mm der Zwischenwelle

Wellendurchmesser:

$$d_w = 90.0 \text{ mm}$$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 20.261 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagspannung:

$$\tau_{ta} = -0.103 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.623$$

$$\beta_\tau = 1.807$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.239$$

$$K_\tau = 2.219$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 136.707 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 119.727 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 885.011 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 464.51 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 136.707 \frac{n}{mm^2}$$

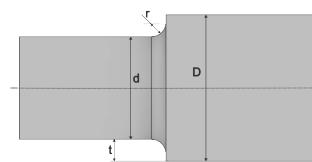
$$\tau_{tADK} = 119.727 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 43.678$$

$$S_D = 6.747$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 243 mm der Zwischenwelle

großer Durchmesser	$D = 100.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 90.0\text{mm}$
Radius	$r = 1\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 5.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 9.163 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.103 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.846$$

$$\beta_{\tau} = 1.878$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.576$$

$$K_{\tau} = 2.34$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 121.988 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 111.847 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 866.528 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 454.809 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 121.988 \frac{n}{mm^2}$$

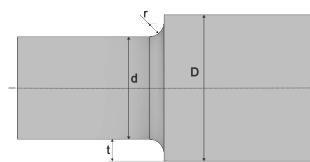
$$\tau_{tADK} = 111.847 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 94.549$$

$$S_D = 13.312$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 290 mm der Zwischenwelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 100.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 40.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 6.865 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.068 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.096$$

$$\beta_{\tau} = 1.586$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.687$$

$$K_{\tau} = 1.999$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 148.729 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 119.937 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 763.418 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 148.729 \frac{n}{mm^2}$$

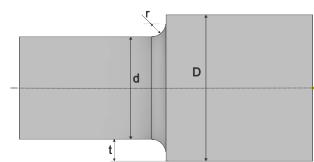
$$\tau_{tADK} = 119.937 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 111.19$$

$$S_D = 21.664$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 336 mm der Zwischenwelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 160.0\text{mm}$
Radius	$r = 10\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 10.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 1.658 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.006 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 1.741$$

$$\beta_{\tau} = 1.359$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.328$$

$$K_{\tau} = 1.781$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 171.665 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 134.685 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 728.718 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 171.665 \frac{n}{mm^2}$$

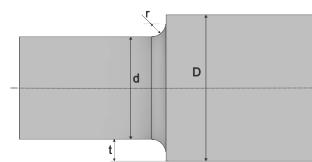
$$\tau_{tADK} = 134.685 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 439.467$$

$$S_D = 103.528$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 378 mm der Zwischenwelle

großer Durchmesser	$D = 160.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 140.0\text{mm}$
Radius	$r = 1\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 10.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 1.806 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.01 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 3.466$$

$$\beta_{\tau} = 2.202$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 4.488$$

$$K_{\tau} = 2.836$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 90.695 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 86.114 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 819.72 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 411.535 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 90.695 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 86.114 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 453.808$$

$$S_D = 50.212$$

Wellennachweis - Pressverbindung

0 gegebene Größen

Geometrie Stelle 438 mm der Zwischenwelle

Wellendurchmesser:

$$d_w = 140.0 \text{ mm}$$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 1.832 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.036 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.583$$

$$\beta_\tau = 1.782$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.299$$

$$K_\tau = 2.264$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 125.889 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 110.037 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 807.504 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 423.83 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 125.889 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 110.037 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

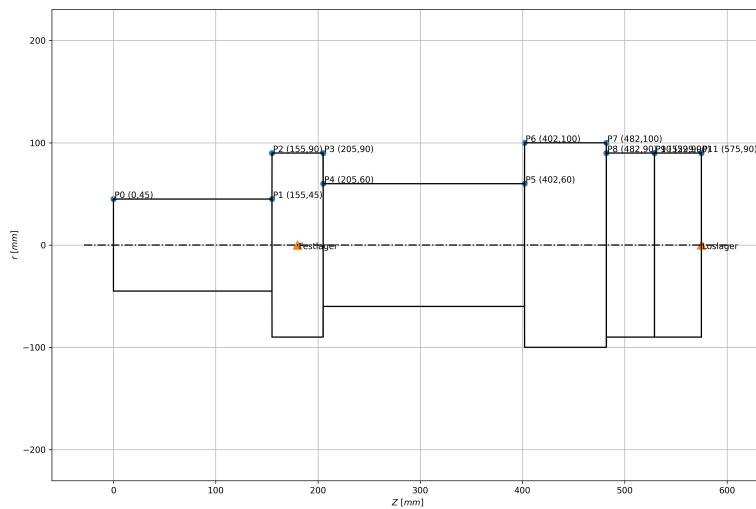
$$S_F = 440.4$$

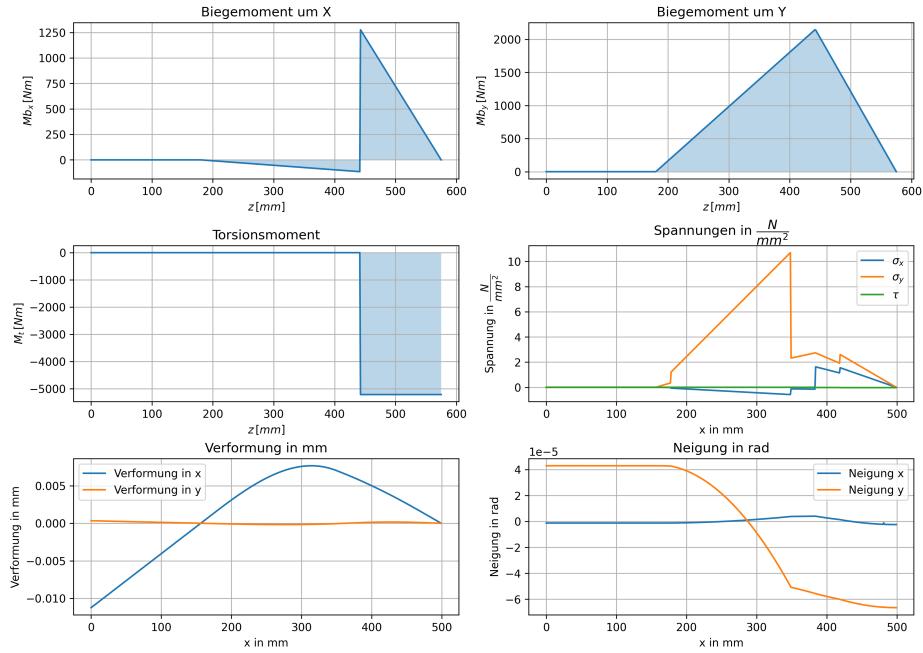
$$S_D = 68.688$$

Wellennachweis - Abtriebswelle

Quentin Huss, Nadine Schulz

19.06.2023





Verformung / Neigung

maximale Verformung in x:	0.008	μm
maximaler Verformungsgradient in x:	0.013	mm/m
maximale Verformung in y:	0.0	μm
maximaler Verformungsgradient in y:	0.001	mm/m
Neigung im Festlager x:	-1.3e-06	rad
Neigung im Festlager y:	4.29e-05	rad
Neigung im Loslager x:	-2.5e-06	rad
Neigung im Loslager y:	-6.65e-05	rad

Wellennachweis - Pressverbindung

0 gegebene Größen

Geometrie Stelle 482 mm der Abtriebswelle

Wellendurchmesser:

$$d_w = 200.0 \text{ mm}$$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 2.229 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.017 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.435$$

$$\beta_\tau = 1.683$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.084$$

$$K_\tau = 2.126$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 127.458 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 110.93 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 744.936 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 390.99 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 127.458 \frac{n}{mm^2}$$

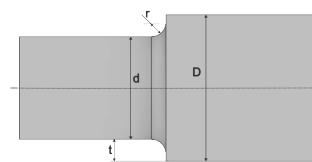
$$\tau_{tADK} = 110.93 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 334.174$$

$$S_D = 57.181$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 155 mm der Abtriebswelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 90.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 45.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.04$$

$$\beta_{\tau} = 1.559$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.599$$

$$K_{\tau} = 1.952$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 153.811 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 122.869 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 763.418 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 153.811 \frac{n}{mm^2}$$

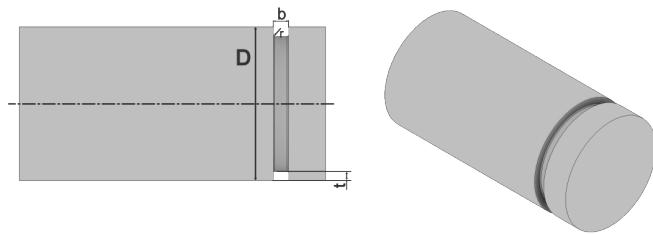
$$\tau_{tADK} = 122.869 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = \infty$$

$$S_D = \infty$$

Wellennachweis - umlaufende Rechtecknut



0 gegebene Größen

Geometrie an Stelle 159 mm der Abtriebswelle

Wellendurchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
Tiefe der Nut	$t = 3\text{mm}$
Radius	$r = 0.1\text{mm}$
Breite der Nut	$b = 2\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 6.509$$

$$\beta_{\tau} = 4.448$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 8.288$$

$$K_{\tau} = 5.642$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 48.222 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 42.505 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 798.119 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 48.222 \frac{n}{mm^2}$$

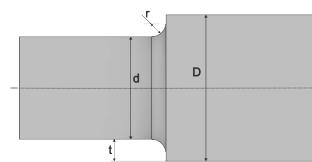
$$\tau_{tADK} = 42.505 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = \infty$$

$$S_D = \infty$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 205 mm der Abtriebswelle

großer Durchmesser	$D = 180.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 120.0\text{mm}$
Radius	$r = 10\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 30.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 0.359 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 1.786$$

$$\beta_{\tau} = 1.414$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.385$$

$$K_{\tau} = 1.849$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 167.564 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 129.678 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 728.718 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 400.691 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 167.564 \frac{n}{mm^2}$$

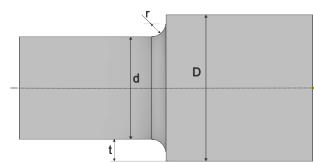
$$\tau_{tADK} = 129.678 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 2029.77$$

$$S_D = 466.734$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 402 mm der Abtriebswelle

großer Durchmesser	$D = 200.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 120.0\text{mm}$
Radius	$r = 5\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 40.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 10.76 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.207$$

$$\beta_{\tau} = 1.64$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 2.859$$

$$K_{\tau} = 2.094$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 137.517 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 112.629 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 744.936 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 390.99 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 137.517 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 112.629 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 69.234$$

$$S_D = 12.781$$

Wellennachweis - Pressverbindung

0 gegebene Größen

Geometrie Stelle 482 mm der Abtriebswelle

Wellendurchmesser:

$$d_w = 200.0 \text{ mm}$$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 2.229 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.017 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 2.435$$

$$\beta_\tau = 1.683$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 3.084$$

$$K_\tau = 2.126$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 127.458 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 110.93 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 744.936 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 390.99 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 127.458 \frac{n}{mm^2}$$

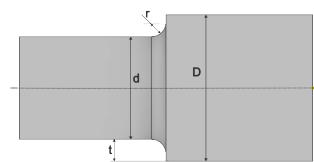
$$\tau_{tADK} = 110.93 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 334.174$$

$$S_D = 57.181$$

Wellennachweis - Absatz



Geometrie an der Stelle 482 mm der Abtriebswelle

großer Durchmesser	$D = 200.0\text{mm}$
kleiner Durchmesser	$d = 180.0\text{mm}$
Radius	$r = 1\text{mm}$
Absatzsprung	$t = 10.0\text{mm}$

Beanspruchung

Biegemittelspannung:

$$\sigma_{bm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Biegeausschlagsspannung:

$$\sigma_{ba} = 2.229 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsmittelspannung:

$$\tau_{tm} = 0 \frac{N}{mm^2}$$

Torsionsausschlagsspannung:

$$\tau_{ta} = -0.017 \frac{N}{mm^2}$$

1 Bauteilwechselfestigkeiten

Kerbwirkungszahlen

$$\beta_{\sigma_b} = 3.649$$

$$\beta_{\tau} = 2.269$$

Gesamteinflussfaktoren

$$K_{\sigma,b} = 4.711$$

$$K_{\tau} = 2.917$$

Bauteilwechselfestigkeit

$$\sigma_{bWK} = 83.445 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tWK} = 80.863 \frac{N}{mm^2}$$

2 Bauteilfließgrenzen

$$\sigma_{bFK} = 778.797 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tFK} = 390.99 \frac{N}{mm^2}$$

3 Gestaltfestigkeit

$$\sigma_{bADK} = 83.445 \frac{n}{mm^2}$$

$$\tau_{tADK} = 80.863 \frac{N}{mm^2}$$

4 Sicherheiten

$$S_F = 349.361$$

$$S_D = 37.436$$