

Wellen-Nachweis

Musterdokument mit vollständigen Beispielwerten. Es zeigt den Nachweis, den der gekaufte Export für IHRE Eingaben erzeugt - es ist selbst kein Nachweis für ein Bauteil.

Projekt: Musterprojekt

Bauteil/Position: kein reales Bauteil

Bearbeiter: Muster, ohne Freigabe

Gesamtbewertung: in Ordnung - S_D und S_F erreichen die geforderte Mindestsicherheit S_min = 1,2.

Kerbe und Optionen

Kerbfall	Wellenabsatz
Durchmesser d	40 mm
Durchmesser D	50 mm
Kerbradius r	3 mm
Beanspruchungsfall	1
Rautiefe Rz	5 µm
Verfestigungsfaktor KV	1
Wirksamer Durchmesser d_eff	50 mm
Geforderte Mindestsicherheit S_min	1,2

Werkstoff (Kennwerte bei d_B = 16 mm)

Werkstoff	36CrNiMo4 +QT
Gruppe	Vergütungsstahl
Zugfestigkeit σ_B	1.100 N/mm ²
Streckgrenze σ_S	900 N/mm ²
Zug/Druck-Wechselzugfestigkeit σ_{zdW}	440 N/mm ²
Biegezugfestigkeit σ_{bW}	550 N/mm ²
Torsionswechselzugfestigkeit τ_{tW}	330 N/mm ²

Belastung (Mittelwert ± Amplitude)

Zug/Druck-Kraft F_zd	251.327,41 ± 62.831,85 N
Biegemoment M_b	1.884,96 ± 376,99 Nm
Torsionsmoment M_t	1.256,64 ± 502,65 Nm

Sicherheiten

Kriterium	Wert	Grenze	Status
Sicherheit gegen Dauerbruch S_D	1,25	1,2	● grenzwertig
Sicherheit gegen Fließen S_F	1,28	1,2	● grenzwertig

Querschnitts- und Globalwerte

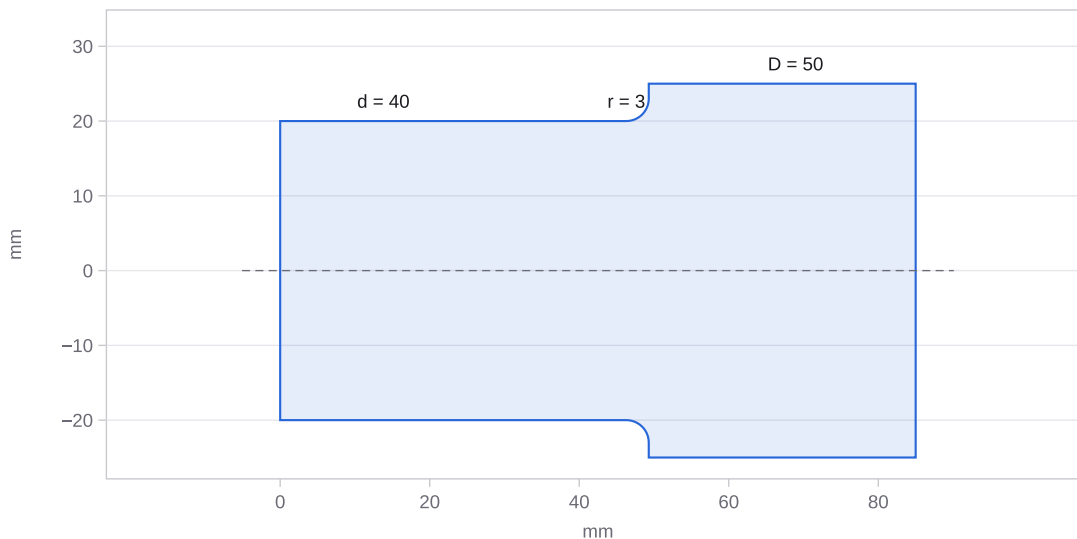
Technolog. Größeneinfluss K1(B)	0,871
Technolog. Größeneinfluss K1(S)	0,797
Zugfestigkeit am Bauteil $\sigma_B(d)$	958,5 N/mm ²
Streckgrenze am Bauteil $\sigma_S(d)$	717,4 N/mm ²
Vergleichsmittelspannung σ_{mv}	529,2 N/mm ²
Vergleichsmittelspannung τ_{mv}	305,5 N/mm ²
Querschnittsfläche A	1.257 mm ²
Widerstandsmoment W_b	6.283 mm ³
Widerstandsmoment W_t	12.566 mm ³

Zwischenwerte je Belastungsrichtung

Größe	Zug/Druck	Biegung	Torsion
Mittelspannung in N/mm ²	200	300	100

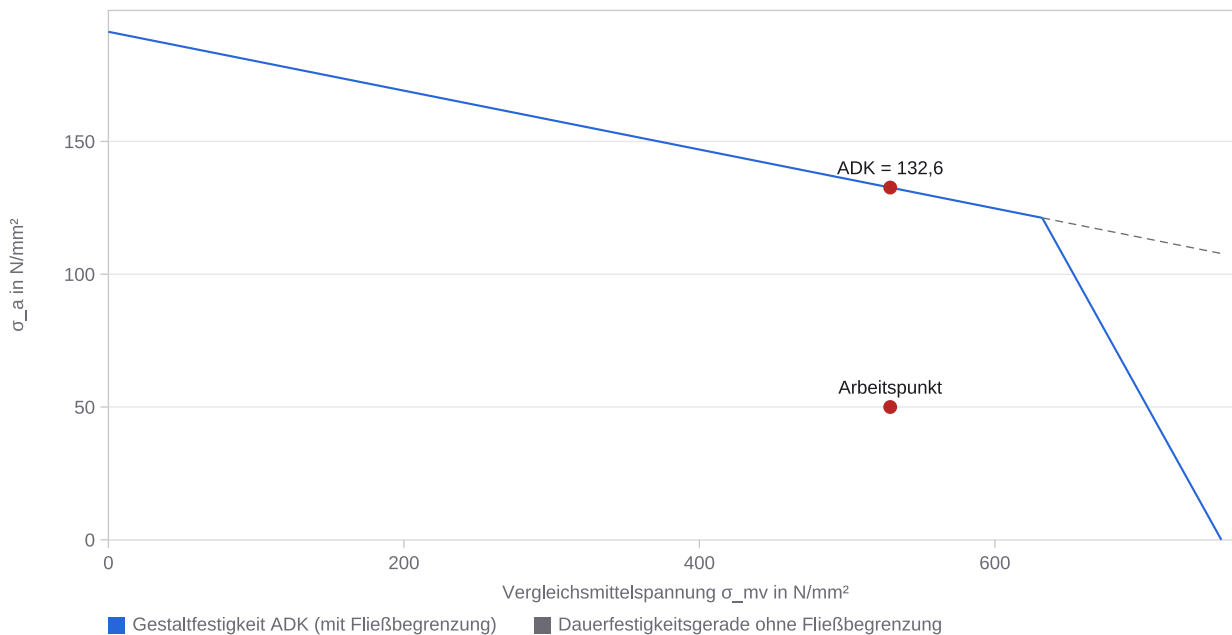
Spannungsamplitude in N/mm ²	50	60	40
Maximalspannung in N/mm ²	250	360	140
Formzahl α	1,968	1,801	1,405
Bez. Spannungsgefälle G' in 1/mm	0,874	0,874	0,383
Stützzahl n	1,043	1,043	1,028
Kerbwirkungszahl β	1,887	1,727	1,366
Größeneinfluss K_2	1	0,888	0,888
Oberflächeneinfluss K_F	0,895	0,895	0,94
Gesamteinflussfaktor K	2,004	2,061	1,602
Bauteilwechselfestigkeit WK in N/mm ²	191,3	232,5	179,5
Mittelspannungsempfindlichkeit ψ	0,111	0,138	0,103
Statische Stützwirkung K_2F	1	1,2	1,2
Erhöhungsfaktor γ_F	1,05	1,05	1
Bauteilfließgrenze FK in N/mm ²	753,3	903,9	497
Gestaltfestigkeit ADK in N/mm ²	132,6	159,5	147,9

Kerbfall im Längsschnitt (Maße in mm)



Wellenabsatz mit Hohlkehle, maßstäblich gezeichnet: Kerbdurchmesser d , großer Durchmesser D und Kerbradius r wie eingegeben.

Haigh-Diagramm Zug/Druck: ertragbare Amplitude in N/mm²



Dauerfestigkeitsschaubild der maßgebenden Richtung (größte Amplituden-Auslastung): durchgezogen die Grenzlinie der Gestaltfestigkeit ADK mit Fließbegrenzung, gestrichelt die Dauerfestigkeitsgerade ohne Fließbegrenzung. Der Abstand des Arbeitspunkts zur Grenzlinie entspricht der Reserve gegen Dauerbruch; bei Beanspruchungsfall 2 wird entlang des Ursprungsstrahls ausgewertet.

Berechnungsgrundlage

Festigkeitsnachweis für Wellen und Achsen nach DIN 743: Aus den Nennspannungen am Kerbquerschnitt werden je Belastungsrichtung die Kerbwirkungszahl (Formzahl und Stützzahl bzw. experimentelle Werte), der geometrische und technologische Größeneinfluss sowie der Oberflächen- und Verfestigungseinfluss zum Gesamteinflussfaktor K zusammengefasst. Daraus folgen die Bauteilwechselfestigkeit, mit der Mittelspannungsempfindlichkeit ψ die Gestaltfestigkeit ADK sowie die Bauteilfließgrenze FK. Die Sicherheit gegen Dauerbruch S_D wird aus den Spannungsamplituden, die Sicherheit gegen bleibende Verformung S_F aus den Maximalspannungen gebildet. Ein * an der Gestaltfestigkeit kennzeichnet die Begrenzung durch die Fließgrenze; im Haigh-Diagramm ist das der Knick, an dem die Fließgerade $FK - \sigma_m$ unter die Dauerfestigkeitsgerade $\sigma_{WK} - \psi \cdot \sigma_m$ fällt. Bewertet wird gegen die eingestellte Mindestsicherheit S_{min} : Liegt S_D oder S_F darunter, ist der Nachweis nicht geführt - auch dann, wenn die Sicherheit noch über 1,0 liegt.

Zu diesem Muster

Alle Werte auf diesen Seiten stammen aus einer frei gewählten Beispielrechnung und gehören zu keinem realen Bauteil. Der gekaufte Export enthält dieselben Abschnitte mit Ihren Eingaben, Ihren Kopfdaten (Projekt, Bauteil, Bearbeiter) und als durchsuchbaren Text. Preise und Umfang: maschinenbaurechner.de/preise

Hinweis: Die Ergebnisse sind Auslegungs- und Orientierungshilfen. Sie ersetzen nicht die eigenverantwortliche Prüfung, Berechnung und Freigabe durch eine fachlich qualifizierte Person. Es gelten die Nutzungsbedingungen auf maschinenbaurechner.de.