

Name : Welle-Test

Geändert von: langohra.tmb18am: 22.10.2019 um: 09:52:43

Wichtiger Hinweis: Bei der Berechnung sind Warnungen aufgetreten:

1-> Welle 'Welle 1':

Die Summe der Drehmomente ist ungleich null.

$\Delta T = 239.936 \text{ Nm}$

Berechnung von Wellen, Achsen und Trägern

Eingabedaten

Koordinatensystem Welle: siehe Bild W-002

Bezeichnung	Welle 1	
Zeichnung		
Startposition (mm)		0.000
Länge (mm)		395.000
Drehzahl (1/min)		80.00
Drehrichtung:	im Uhrzeigersinn	
Werkstoff	42 CrMo 4 (1)	
Elastizitätsmodul (N/mm ²)		206000.000
Poissonzahl nu		0.300
Dichte (kg/m ³)		7830.000
Wärmeausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K)		11.500
Temperatur (°C)		20.000
Gewicht der Welle (kg)		3.887
Hinweis: Gewicht gilt für die Welle ohne Berücksichtigung der Zahnräder		
Gewicht der Welle, inklusive Zusatzmassen (kg)		3.887
Massenträgheitsmoment (kg*mm ²)		777.318
Schwungmoment GD2 (Nm ²)		0.031

Die Gewichtskraft wird nicht berücksichtigt

Zahnräder mit Steifigkeit nach ISO

Schubverformungen werden berücksichtigt

Schubkorrekturfaktor 1.100

Der Druckwinkel von Wälzlagern wird berücksichtigt

Toleranzlage: Mittelwert

Referenztemperatur (°C) 20.000

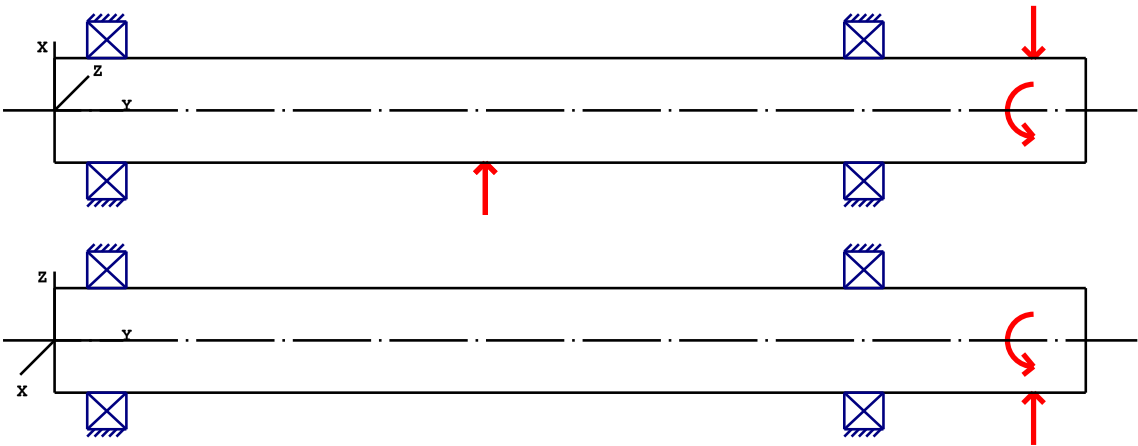


Abbildung: Lasteinleitungen

Wellendefinition (Welle 1)

Aussenkontur

Zylinder(Zylinder)		0.000 mm ... 395.000 mm
Durchmesser (mm)	[d]	40.0000
Länge (mm)	[l]	395.0000
Rauhigkeit (µm)	[Rz]	32.0000

Kräfte

Art des Kraftelements		Seilscheibe/Keilriemen
Bezeichnung im Modell		Seilscheibe/Keilriemen
Position auf Welle (mm)	[Y _{local}]	375.0000
Position im globalen System (mm)	[Y _{global}]	375.0000
Richtung des Seilzuges (°)		135.0000
Scheibendurchmesser (mm)		184.0000
Länge der Krafteinleitung (mm)		0.0000
Leistung (kW)		2.0101 getrieben (Antrieb)
Drehmoment (Nm)		239.9360
Axialkraft (N)		0.0000
Querkraft X (N)		-1844.1345
Querkraft Z (N)		1844.1345
Biegemoment X (Nm)		0.0000
Biegemoment Z (Nm)		0.0000
Summe der Seilzugkräfte (N)		2608.0000

Art des Kraftelements	Zentrische Last
Bezeichnung im Modell	Fs1

Position auf Welle (mm)	[y _{local}]	165.0000
Position im globalen System (mm)	[y _{global}]	165.0000
Länge der Krafteinleitung (mm)		0.0000
Leistung (kW)		0.0000
Drehmoment (Nm)		-0.0000
Axialkraft (N)		0.0000
Querkraft X (N)		3500.0000
Querkraft Z (N)		0.0000
Biegemoment X (Nm)		0.0000
Biegemoment Z (Nm)		0.0000

Art des Kraftelements		Zentrische Last
Bezeichnung im Modell		Fs2
Position auf Welle (mm)	[y _{local}]	165.0000
Position im globalen System (mm)	[y _{global}]	165.0000
Länge der Krafteinleitung (mm)		0.0000
Leistung (kW)		0.0000
Drehmoment (Nm)		-0.0000
Axialkraft (N)		0.0000
Querkraft X (N)		1500.0000
Querkraft Z (N)		0.0000
Biegemoment X (Nm)		0.0000
Biegemoment Z (Nm)		0.0000

Lager

Bezeichnung im Modell		WälzlagerA
Lager Typ		FAG 6008-2Z
Lager Bauform		Rillenkugellager (einreihig)
Lager Position (mm)	[y _{lokal}]	20.000
Lager Position (mm)	[y _{global}]	20.000
Befestigung Aussenring		Loslager
Innendurchmesser (mm)	[d]	40.000
Aussendurchmesser (mm)	[D]	68.000
Breite (mm)	[b]	15.000
Eckradius (mm)	[r]	0.000
Statische Tragzahl (kN)	[C ₀]	11.500
Dynamische Tragzahl (kN)	[C]	17.800
Tragzahl Ermüdung (kN)	[C _u]	0.580
Werte für die approximierte Geometrie:		
Dynamische Tragzahl (kN)	[C _{theo}]	0.000
Statische Tragzahl (kN)	[C _{0theo}]	0.000
Korrekturfaktor Dynamische Tragzahl	[f _c]	1.000
Korrekturfaktor Statische Tragzahl	[f _{c0}]	1.000

Bezeichnung im Modell		WälzlagerB
Lager Typ		FAG 6008-2Z
Lager Bauform		Rillenkugellager (einreihig)
Lager Position (mm)	[y _{lokal}]	310.000
Lager Position (mm)	[y _{global}]	310.000
Befestigung Aussenring		Loslager
Innendurchmesser (mm)	[d]	40.000
Aussendurchmesser (mm)	[D]	68.000
Breite (mm)	[b]	15.000

Eckradius (mm)	[r]	0.000
Statische Tragzahl (kN)	[C ₀]	11.500
Dynamische Tragzahl (kN)	[C]	17.800
Tragzahl Ermüdung (kN)	[C _u]	0.580
Werte für die approximierte Geometrie:		
Dynamische Tragzahl (kN)	[C _{theo}]	0.000
Statische Tragzahl (kN)	[C _{0theo}]	0.000
Korrekturfaktor Dynamische Tragzahl	[f _c]	1.000
Korrekturfaktor Statische Tragzahl	[f _{c0}]	1.000

Resultate

Welle

Maximale Durchbiegung (µm)	152.703
Position des Maximums (mm)	395.000
Massenschwerpunkt (mm)	197.500
Summe der axialen Belastung (N)	0.000
Verdrehung unter Drehmoment (°)	0.259

Lager

Ausfallwahrscheinlichkeit	[n]	10.00	%		
Axialspiel	[u _A]			10.00	µm
Schmierstoff	Öl: ISO-VG 220				
Schmierstoff - Betriebstemperatur	[T _B]			20.00	°C
Wälzlager klassisch (Druckwinkel berücksichtigen)					

Welle 'Welle 1' Wälzlager 'WälzlagerA'

Position (Y-Koordinate)	[y]	20.00	mm		
Dynamisch äquivalente Belastung	[P]	2.94	kN		
Äquivalente Belastung	[P ₀]			2.94	kN
Faktor für Ausfallwahrscheinlichkeit	[a ₁]			1.000	

Ergebnisse nach ISO 281:

Lastverhältnis	[C/P]			6.049	
Betriebsviskosität	[v]			912.866	mm ² /s
Bezugsviskosität	[v ₁]			0.000	mm ² /s
Viskositätsverhältnis	[κ]			0.000	
Verunreinigungsbeiwert	[e _c]			0.500	
Nominelle Lagerlebensdauer	[L _{nh}]			46121.62	h
Statischer Sicherheitsfaktor	[S ₀]			3.91	
Lagerreaktionskraft	[F _x]	-2.913	kN		
Lagerreaktionskraft	[F _y]	0.000	kN		
Lagerreaktionskraft	[F _z]	0.413	kN		
Lagerreaktionskraft	[F _r]	2.942	kN (171.92°)		
Ölstand	[H]	0.000	mm		
Rollreibungsmoment	[M _r]			0.059	Nm
Gleitreibungsmoment	[M _{sl}]			0.040	Nm
Reibungsmoment Dichtungen	[M _{seal}]			0.000	Nm

Reibungsmoment Dichtungen nach SKF-Hauptkatalog 17000/1 EN:2018 bestimmt

Reibungsmoment Strömungsverluste	$[M_{drag}]$	0.000	Nm
Reibungsmoment	$[M_{loss}]$	0.099	Nm
Verlustleistung	$[P_{loss}]$	0.831	W

Das Reibungsmoment wird nach Angaben aus dem SKF-Katalog 2018 berechnet.

Es wird immer mit einem Beiwert für Zusätze im Schmierstoff $\mu_{bl}=0.15$ gerechnet.

Lagerverschiebung	$[u_x]$	11.862	μm
Lagerverschiebung	$[u_y]$	0.000	μm
Lagerverschiebung	$[u_z]$	-1.816	μm
Lagerverschiebung	$[u_r]$	12.000	μm (-8.71°)
Lagerneigung	$[r_x]$	-0.172	mrاد (-0.59')
Lagerneigung	$[r_y]$	0.241	mrاد (0.83')
Lagerneigung	$[r_z]$	-1.196	mrاد (-4.11')
Lagerneigung	$[r_r]$	1.208	mrاد (4.15')

Welle 'Welle 1' Wälzlager 'WälzlagerB'

Position (Y-Koordinate)	$[y]$	310.00	mm
Dynamisch äquivalente Belastung	$[P]$	2.27	kN
Äquivalente Belastung	$[P_0]$	2.27	kN
Faktor für Ausfallwahrscheinlichkeit	$[a_1]$	1.000	

Ergebnisse nach ISO 281:

Lastverhältnis	$[C/P]$	7.840	
Betriebsviskosität	$[v]$	912.866	mm^2/s
Bezugsviskosität	$[v_1]$	0.000	mm^2/s
Viskositätsverhältnis	$[k]$	0.000	
Verunreinigungsbeiwert	$[e_c]$	0.500	
Nominelle Lagerlebensdauer	$[L_{nh}]$	100386.23	h
Statischer Sicherheitsfaktor	$[S_0]$	5.07	

Lagerreaktionskraft	$[F_x]$	-0.242	kN
Lagerreaktionskraft	$[F_y]$	0.000	kN
Lagerreaktionskraft	$[F_z]$	-2.257	kN
Lagerreaktionskraft	$[F_r]$	2.270	kN (-96.13°)
Ölstand	$[H]$	0.000	mm
Rollreibungsmoment	$[M_r]$	0.051	Nm
Gleitreibungsmoment	$[M_{sl}]$	0.026	Nm
Reibungsmoment Dichtungen	$[M_{seal}]$	0.000	Nm

Reibungsmoment Dichtungen nach SKF-Hauptkatalog 17000/1 EN:2018 bestimmt

Reibungsmoment Strömungsverluste	$[M_{drag}]$	0.000	Nm
Reibungsmoment	$[M_{loss}]$	0.077	Nm
Verlustleistung	$[P_{loss}]$	0.649	W

Das Reibungsmoment wird nach Angaben aus dem SKF-Katalog 2018 berechnet.

Es wird immer mit einem Beiwert für Zusätze im Schmierstoff $\mu_{bl}=0.15$ gerechnet.

Lagerverschiebung	$[u_x]$	0.793	μm
Lagerverschiebung	$[u_y]$	-0.000	μm
Lagerverschiebung	$[u_z]$	11.974	μm
Lagerverschiebung	$[u_r]$	12.000	μm (86.21°)
Lagerneigung	$[r_x]$	0.500	mrاد (1.72')
Lagerneigung	$[r_y]$	3.735	mrاد (12.84')
Lagerneigung	$[r_z]$	1.506	mrاد (5.18')
Lagerneigung	$[r_r]$	1.586	mrاد (5.45')

Schädigung (%), bezogen auf die Soll-Lebensdauer $[L_{req}]$ (20000.000)

Lastfall	B1	B2
	1	43.36 19.92

Σ 43.36 19.92

Ausnutzung (%), bezogen auf die Soll-Lebensdauer [Lreq] (20000.000)

B1 B2

75.69 58.41

Hinweis: Ausnutzung = $(L_{req}/L_h)^{(1/k)}$

Kugellager: $k = 3$, Rollenlager: $k = 10/3$

B1 : WälzlagerA

B2 : WälzlagerB

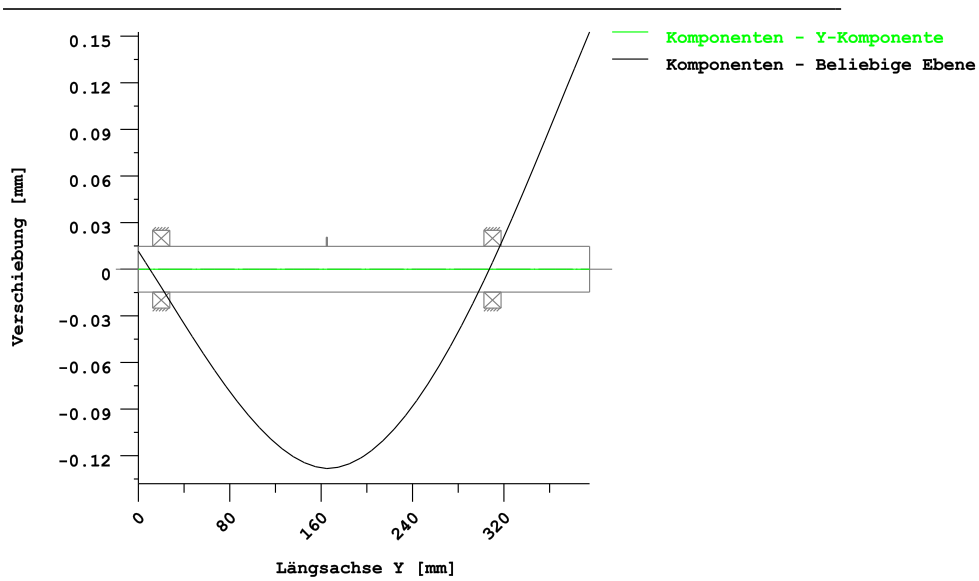
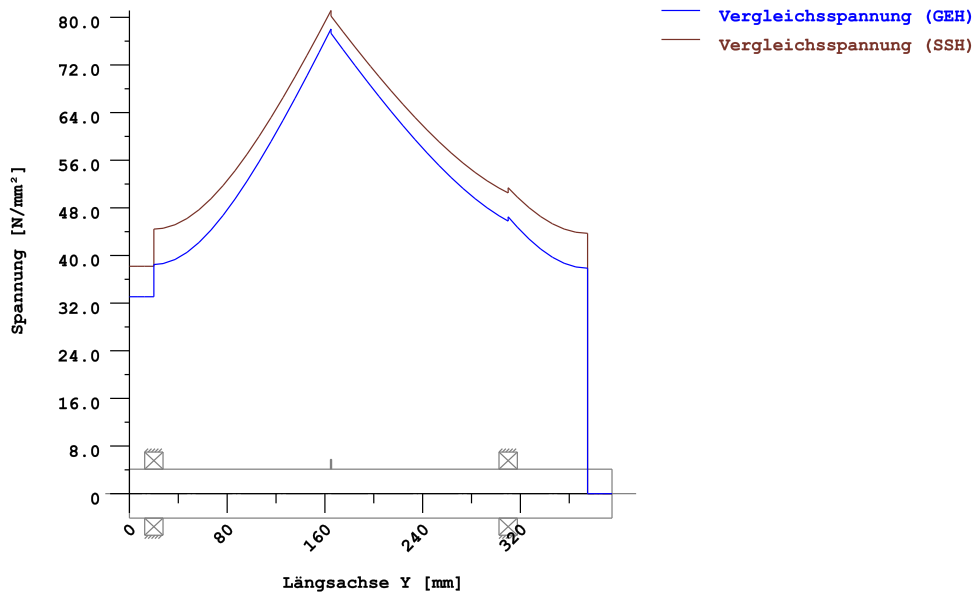


Abbildung: Verformung (Biegelinien etc.) (Beliebige Ebene 154.6803085 124)



Nennspannungen, ohne Berücksichtigung der Spannungskonzentrationen

GEH(von Mises): $\sigma_V = ((\sigma_B + \sigma_{Z,D})^2 + 3 \cdot (\tau_T + \tau_S)^2)^{1/2}$

SSH(Tresca): $\sigma_V = ((\sigma_B - \sigma_{Z,D})^2 + 4 \cdot (\tau_T + \tau_S)^2)^{1/2}$

Abbildung: Vergleichsspannung

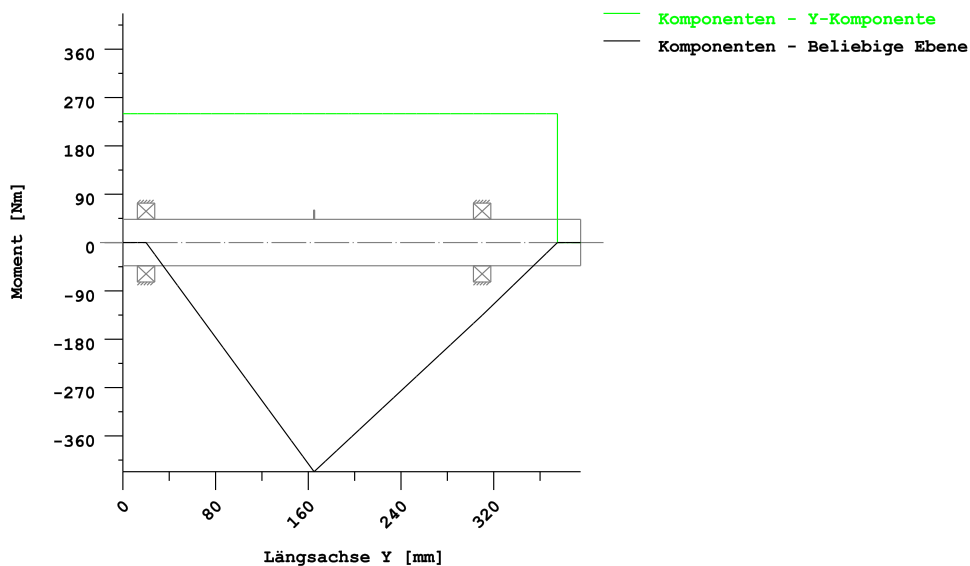


Abbildung: Momentenverlauf (Beliebige Ebene 171.9248838 124)

Ende Protokoll

Zeilen: 273
