

Stirnradpaarberechnung

Warnung: Rad 1 hat Unterschnitt. Die Unterschnittgrenze ist xLim = 0.149077.

Eingabedaten

Geometrie

Normalmodul	mn	8.0000 mm	
Normaleingriffswinkel	α_n	20.000 °	
Schrägungsrichtung		Geradverzahnt	
Achsabstand	a	500.000 mm	
Oberes Abmass Achsabstand	$\Delta a.s$	0.0000 mm	
Unteres Abmass Achsabstand	$\Delta a.i$	0.0000 mm	
		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Zähnezahl	z	17	108
Breite	b	100.0000	100.0000 mm
Profilverschiebungsfaktor	x	0.100	-0.100
Oberes Abmass der Zahndicke	Esns	-0.1592	-0.1593 mm
Unteres Abmass der Zahndicke	Esni	-0.1592	-0.1593 mm

Bezugsprofil

Fusshöhe Bezugsprofil	hfP1	1.4 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP1	0.39 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP1	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	0.0625 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	0.5000 mm
Fusshöhe Bezugsprofil	hfP2	1.4 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP2	0.39 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP2	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k2	0 · mn

Werkstoff

Werkstoff Rad 1		Eigene Eingabe
Elastizitätsmodul	E1	206000 MPa
Querkontraktionszahl	nu1	0.3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	α_1	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Werkstofftyp		Eh
Werkstoffqualität		MQ
Oberflächenhärte	HRC	60
Kernhärte	HRC	30
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim1	500.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim1	1500.0 MPa
Werkstoff Rad 2		Eigene Eingabe

Change this text in mesys.ini

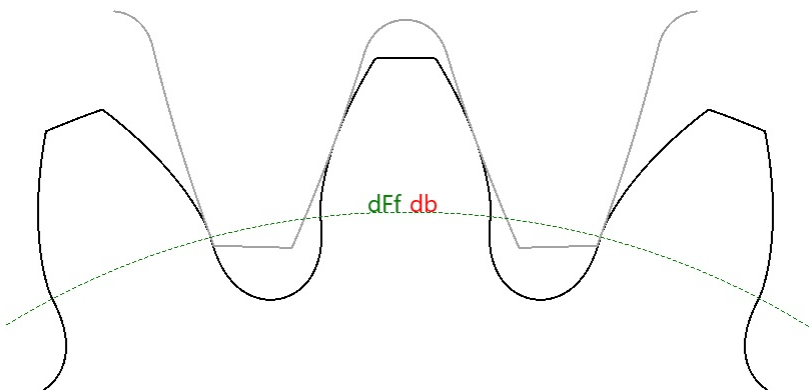
Elastizitätsmodul	E2	206000 MPa
Querkontraktionszahl	nu2	0.3
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	α2	11.500 10 ⁻⁶ /°C
Werkstofftyp	Eh	
Werkstoffqualität	MQ	
Oberflächenhärte	HRC	60
Kernhärte	HRC	30
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim2	500.000 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim2	1500.0 MPa

Belastung

Drehzahl	n1	360.000 rpm
Drehmoment	T1	9000.0 Nm
Leistung	P	339292 W
Anwendungsfaktor	KA	1
Notwendige Lebensdauer	H	50000.0 h

Ergebnisse

Geometrie



		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Profilverschiebungsfaktor	x.s	0.0727	-0.1273
Profilverschiebungsfaktor	x.i	0.0727	-0.1273
Teilkreisdurchmesser	d.nom	136.0000	864.0000 mm
Grundkreisdurchmesser	db.nom	127.7982	811.8944 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.s	154.6000	878.4000 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.i	154.6000	878.4000 mm
Fusskreisdurchmesser	df.s	114.7627	839.5625 mm
Fusskreisdurchmesser	df.i	114.7627	839.5625 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.s	127.8101	845.5156 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.i	127.8101	845.5156 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.s	4.2291	6.3761 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.i	4.2291	6.3761 mm
Messzähnezahl	k	2	12

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Zahnweite	Wk.s	37.728	283.000 mm
Zahnweite	Wk.i	37.728	283.000 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.s	133.25	859.80 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.i	133.25	859.80 mm
Messkugeldurchmesser	DM	17.0000	13.0000 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.s	82.901	439.218 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.i	82.901	439.218 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.s	165.168	878.437 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.i	165.168	878.437 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.s	165.168	878.437 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.i	165.168	878.437 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.s	140.85	861.02 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.i	140.85	861.02 mm
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.s$	1.6992	
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.i$	1.6992	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	0.0000	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.s$	1.6992	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.i$	1.6992	
Betriebsachsabstand	aw.s	500.0000	mm
Betriebsachsabstand	aw.i	500.0000	mm
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.s}$	20.0000	°
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.i}$	20.0000	°
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	amax.s	505.8859	mm
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	amax.i	505.8859	mm
Achsabstand, spielfrei	amin.s	499.5611	mm
Achsabstand, spielfrei	amin.i	499.5611	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	jt.s	0.3184	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	jt.i	0.3184	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	jw.s	0.3184	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	jw.i	0.3184	mm
Stirnflankenspiel	jbt.s	0.2992	mm
Stirnflankenspiel	jbt.i	0.2992	mm
Normalflankenspiel	jbn.s	0.2992	mm
Normalflankenspiel	jbn.i	0.2992	mm
Radialspiel	jr.s	0.4374	mm
Radialspiel	jr.i	0.4374	mm
Wälzkreisdurchmesser	dw.s	136.0000	864.0000 mm
Wälzkreisdurchmesser	dw.i	136.0000	864.0000 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	dNf.s	127.9757	851.0044 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	dNf.i	127.9757	851.0044 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	dNa.s	154.6000	878.4000 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	dNa.i	154.6000	878.4000 mm
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta f.s$	-6.8324	-1.1673
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta f.i$	-6.8324	-1.1673
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta a.s$	0.5386	0.8723
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta a.i$	0.5386	0.8723

Toleranzen

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Toleranzklasse ISO 1328-1	A	5	5
Teilungs-Einzelabweichung	fpT	8.5	9 μm
Teilungs-Gesamtabweichung	FpT	24	35 μm
Profil-Winkelabweichung	fH α T	7.5	8 μm
Profil-Formabweichung	ff α T	9.5	9.5 μm
Profil-Gesamtabweichung	F α T	12	12 μm
Flankenlinien-Winkelabweichung	fH β T	8	9 μm
Flankenlinien-Formabweichung	ff β T	9.5	11 μm
Flankenlinien-Gesamtabweichung	F β T	12	14 μm
Toleranzklasse ISO 1328-2	R	41	41
Zweiflanken-Wälzsprung	fidT	67	117 μm
Zweiflanken-Wälzabweichung	FidT	75	133 μm

Festigkeit

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Drehmoment	T	9000.0000	57176.4706 Nm
Drehzahl	n	360.0000	56.6667 rpm
Kopfkreisdurchmesser	da	154.6000	878.4000 mm
Fusskreisdurchmesser	df	115.2000	840.0000 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf	127.8032	845.8736 mm
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha$	1.6992	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	0.0000	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma$	1.6992	
Eingriffsfedersteifigkeit	c $\gamma\alpha$	18.9455	N/mm/ μm
Eingriffsfedersteifigkeit	c $\gamma\beta$	16.1036	N/mm/ μm
Flankenlinienabweichung durch Verformung	fsh	16.5362	μm
Flankenlinienabweichung durch Herstellung	fma	12.0416	μm
Dynamikfaktor	KV	1.0047	
Lastaufteilungsfaktor	K γ	1.0000	
Stirnfaktor	KH α	1.0000	
Breitenlastfaktor	KH β	1.1752	
Elastizitätsfaktor	ZE	189.8117	
Zonenfaktor	ZH	2.4946	
Schrägungswinkelfaktor	Z β	1.0000	
Überdeckungsfaktor	Z ϵ	0.8757	
Rauheitsfaktor	ZR	0.9638	0.9638
Geschwindigkeitsfaktor	Zv	0.9684	0.9684
Schmierstofffaktor	ZL	1.0474	1.0474
Einzeleingriffsfaktor	ZB	1.0694	1.0000
Lebensdauerfaktor, Zahnflanke	ZNT	0.9101	0.9632
Nominelle Flankenpressung	σ_{H0}	1391.6747	MPa
Flankenpressung	σ_H	1617.1696	1512.2137 MPa
Flankenfestigkeit	σ_{HG}	1334.5225	1412.3948 MPa

MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SH	0.8252	0.9340
Stirnfaktor	KF α	1.0000	
Breitenlastfaktor	KF β	1.1395	
Einflussfaktor Lastverteilung	f ϵ	1.0000	
Schrägungswinkelfaktor	Y β	1.0000	
Zahnformfaktor	YF	1.7667	1.3585
Spannungskorrekturfaktor	YS	1.7164	2.0132
Ringdickenfaktor	YB	1.0000	1.0000
Relative Stützziffer	YdrelT	0.9905	0.9973
Relativer Oberflächenfaktor	YRrelT	0.9639	0.9639
Hochverzahnungsfaktor	YDT	1.0000	1.0000
Grössenfaktor	YX	0.9700	0.9700
Lebensdauerfaktor, Zahnfuss	YNT	0.8888	0.9223
Nominelle Zahnfussspannung	σ_{F0}	501.6884	452.4923 MPa
Zahnfussspannung	σ_F	574.3929	518.0673 MPa
Zahnfussfestigkeit	σ_{FG}	823.0404	859.9896 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnfuss	SF	1.4329	1.6600