

Change this text in mesys.ini

Stirnradpaarberechnung

Eingabedaten

Geometrie

Normalmodul	mn	32.000	mm
Normaleingriffswinkel	$\alpha_n$	20.000	°
Schrägungsrichtung	Geradverzahnt		
Achsabstand	a	3504.0	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	27	192
Breite	b	500.0000	500.0000 mm
Profilverschiebungsfaktor	x	0.000	0.000
Oberes Abmass der Zahndicke	Esns	-0.5324	-0.5324 mm
Unteres Abmass der Zahndicke	Esni	-0.5324	-0.5324 mm

Bezugsprofil

Fusshöhe Bezugsprofil	hfP1	1.25 · mn
Fussradius Bezugsprofil	pfP1	0.39 · mn
Kopfhöhe Bezugsprofil	haP1	1 · mn
Kopfhöhenänderung	k1	0 · mn
Fusshöhe Bezugsprofil	hfP2	1.25 · 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	$\alpha_1$	11.500 10 <sup>-6</sup> /°C
Werkstofftyp	IF	
Werkstoffqualität	ML	
Oberflächenhärte	HV	550
Kernhärte	HV	166
Dauerfestigkeit Zahnfussspannung	sigFlim1	243.750 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim1	1009.0 MPa
Werkstoff Rad 2	Eigene Eingabe	
Elastizitätsmodul	E2	202000 MPa
Querkontraktionszahl	nu2	0.3

Change this text in mesys.ini

Thermischer Ausdehnungskoeffizient	$\alpha_2$	11.500 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
Werkstofftyp	St (cast)	
Werkstoffqualität	MQ	
Oberflächenhärte	HBW	200
Kernhärte	HBW	0
Dauerfestigkeit Zahnfußspannung	sigFlim2	124.600 MPa
Dauerfestigkeit Flankenpressung	sigHlim2	328.200 MPa

## **Belastung**

Notwendige Lebensdauer	H	25000.0 h
Anwendungsfaktor	KA	1
Drehzahl	n1	200.000 rpm
Drehmoment	T1	120000 Nm
Leistung	P	2.51327e+06 W

## **Festigkeitsberechnung**

Lastaufteilungsfaktor	Ky	1
Lagerabstand	l	1000.0 mm
Versatz des Ritzels	s	0.0000 mm
Wellendurchmesser des Ritzels	dsh	400.000 mm
Welleninnendurchmesser des Ritzels	dshi	0.0000 mm

Stützwirkung durch Ritzel	Nein
Profilkorrekturen kompensieren Deformationen	Nein
Begrenzte Grübchenbildung zulässig	Nein
Flankenmodifikation (fZCa)	Keine
Tragbild	Ohne Nachweis
Winkelmodifikation	Keine

Erforderlicher Sicherheitsfaktor Zahnfuß	SFmin	1
Erforderlicher Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SHmin	1

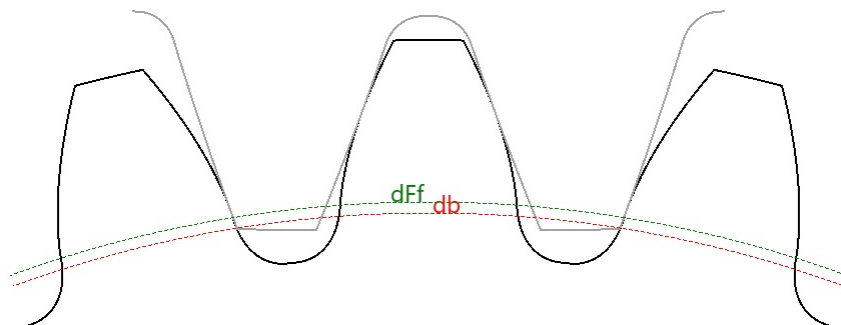
		<b>Zahnrad 1</b>	<b>Zahnrad 2</b>	
Kopfrücknahme	Ca	0	0	mm
Fussrücknahme	Cf	0	0	mm
Oberflächenrauheit Zahnflanke	RzH	0.015	0.018	mm
Oberflächenrauheit Zahnfuß	RzF	0.018	0.018	mm
Stegbreite	bs	0	0	mm
Anzahl Eingriffe	NM	1	1	
Wechselbiegung		Nein	Nein	
Grenze für Lebensdauerfaktor Zahnfuß	YNTlim	0.85	0.85	
Grenze für Lebensdauerfaktor Zahnflanke	ZNTlim	0.85	0.85	

## **Ergebnisse**

### **Geometrie**

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini



		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Profilverschiebungsfaktor	x.s	-0.0229	-0.0229
Profilverschiebungsfaktor	x.i	-0.0229	-0.0229
Teilkreisdurchmesser	d.nom	864.0000	6144.0000 mm
Grundkreisdurchmesser	db.nom	811.8944	5773.4715 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.s	928.0000	6208.0000 mm
Kopfkreisdurchmesser	da.i	928.0000	6208.0000 mm
Fusskreisdurchmesser	df.s	782.5372	6062.5374 mm
Fusskreisdurchmesser	df.i	782.5372	6062.5374 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.s	818.6999	6081.5864 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf.i	818.6999	6081.5864 mm
Normalzahndicke	sn.s	49.7331	49.7331 mm
Normalzahndicke	sn.i	49.7331	49.7331 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.s	22.7091	25.8210 mm
Normalzahndicke am Kopf	san.i	22.7091	25.8210 mm
Messzähnezahl	k	3	21
Zahnweite	Wk.s	247.771	2022.148 mm
Zahnweite	Wk.i	247.771	2022.148 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.s	848.86	6117.36 mm
Messkreisdurchmesser, Zahnweite	dMWk.i	848.86	6117.36 mm
Messkugeldurchmesser	DM	60.0000	54.0000 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.s	477.948	3108.054 mm
Radiales Einkugelmass	MrK.i	477.948	3108.054 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.s	954.381	6216.109 mm
Diametrales Zweikugelmass	MdK.i	954.381	6216.109 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.s	954.381	6216.109 mm
Diametrales Zweirollenmass	MdR.i	954.381	6216.109 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.s	872.23	6143.44 mm
Messkreisdurchmesser, Kugelmass	dMBall.i	872.23	6143.44 mm
Profilüberdeckung	εα.s	1.7694	

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Profilüberdeckung	$\epsilon\alpha.i$	1.7694	
Sprungüberdeckung	$\epsilon\beta$	0.0000	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.s$	1.7694	
Gesamtüberdeckung	$\epsilon\gamma.i$	1.7694	
Betriebsachsabstand	$a_{w.s}$	3504.0000	mm
Betriebsachsabstand	$a_{w.i}$	3504.0000	mm
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.s}$	20.0000	°
Betriebseingriffswinkel im Stirnschnitt	$\alpha_{wt.i}$	20.0000	°
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	$a_{max.s}$	3529.5212	mm
Achsabstand für $\epsilon\alpha = 1$	$a_{max.i}$	3529.5212	mm
Achsabstand, spielfrei	$a_{min.s}$	3502.5350	mm
Achsabstand, spielfrei	$a_{min.i}$	3502.5350	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	$j_{t.s}$	1.0648	mm
Verdrehflankenspiel am Teilkreis	$j_{t.i}$	1.0648	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	$j_{wt.s}$	1.0648	mm
Verdrehflankenspiel am Wälzkreis	$j_{wt.i}$	1.0648	mm
Stirnflankenspiel	$j_{bt.s}$	1.0006	mm
Stirnflankenspiel	$j_{bt.i}$	1.0006	mm
Normalflankenspiel	$j_{bn.s}$	1.0006	mm
Normalflankenspiel	$j_{bn.i}$	1.0006	mm
Radialspiel	$j_{r.s}$	1.4627	mm
Radialspiel	$j_{r.i}$	1.4627	mm
Wälzkreisdurchmesser	$d_{w.s}$	864.0000	6144.0000 mm
Wälzkreisdurchmesser	$d_{w.i}$	864.0000	6144.0000 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	$d_{Nf.s}$	820.0192	6093.0632 mm
Fussnutzkreisdurchmesser	$d_{Nf.i}$	820.0192	6093.0632 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	$d_{Na.s}$	928.0000	6208.0000 mm
Kopfnutzkreisdurchmesser	$d_{Na.i}$	928.0000	6208.0000 mm
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta_{f.s}$	-1.7866	-0.6412
Spezifisches Gleiten am Fuss	$\zeta_{f.i}$	-1.7866	-0.6412
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta_{a.s}$	0.3907	0.6411
Spezifisches Gleiten am Kopf	$\zeta_{a.i}$	0.3907	0.6411

## Toleranzen

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Toleranzklasse ISO 1328-1	A	6	9
Teilungs-Einzelabweichung	$f_p T$	26	96 $\mu m$
Teilungs-Gesamtabweichung	$F_p T$	74	359 $\mu m$
Profil-Winkelabweichung	$f_{H\alpha} T$	25	92 $\mu m$
Profil-Formabweichung	$f_{f\alpha} T$	32	90 $\mu m$
Profil-Gesamtabweichung	$F_{\alpha} T$	41	129 $\mu m$
Flankenlinien-Winkelabweichung	$f_{H\beta} T$	19	63 $\mu m$
Flankenlinien-Formabweichung	$f_{f\beta} T$	23	78 $\mu m$

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Flankenlinien-Gesamtabweichung	FβT	30	100 μm
Toleranzklasse ISO 1328-2	R	41	41
Zweiflanken-Wälzsprung	fidT	118	490 μm
Zweiflanken-Wälzabweichung	FidT	133	556 μm

## **Festigkeit**

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Drehmoment	T	120000.0000	853333.3333 Nm
Drehzahl	n	200.0000	28.1250 rpm
Kopfkreisdurchmesser	da	928.0000	6208.0000 mm
Fusskreisdurchmesser	df	784.0000	6064.0000 mm
Fussformkreisdurchmesser	dFf	819.2612	6082.9317 mm
Profilüberdeckung	εα	1.7694	
Sprungüberdeckung	εβ	0.0000	
Gesamtüberdeckung	εγ	1.7694	
Eingriffsfedersteifigkeit	cγα	22.4184	N/mm/ μm
Eingriffsfedersteifigkeit	cγβ	19.0556	N/mm/ μm
Flankenlinienabweichung durch Verformung	fsh	5.3981	μm
Flankenlinienabweichung durch Herstellung	fma	65.8027	μm
Dynamikfaktor	KV	1.2615	
Lastaufteilungsfaktor	Kγ	1.0000	
Stirnfaktor	KHα	1.3301	
Breitenlastfaktor	KHβ	1.4677	
Elastizitätsfaktor	ZE	188.8790	
Zonenfaktor	ZH	2.4946	
Schrägungswinkelfaktor	Zβ	1.0000	
Überdeckungsfaktor	Zε	0.8623	
Rauheitsfaktor	ZR	0.8802	0.8832
Geschwindigkeitsfaktor	Zv	0.9941	0.9942
Schmierstofffaktor	ZL	0.9938	0.9940
Einzeleingriffsfaktor	ZB	1.0563	1.0000
Lebensdauerfaktor, Zahnflanke	ZNT	0.9465	1.0129
Nominelle Flankenpressung	σH0	347.9410	MPa
Flankenpressung	σH	576.7352	546.0093 MPa
Flankenfestigkeit	σHG	830.4211	290.1717 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnflanke	SH	1.4399	0.5314
Stirnfaktor	KFα	1.3301	
Breitenlastfaktor	KFβ	1.3902	
Einflussfaktor Lastverteilung	fε	1.0000	
Schrägungswinkelfaktor	Yβ	1.0000	
Zahnformfaktor	YF	1.3288	1.1463
Spannungskorrekturfaktor	YS	1.9355	2.2970

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

		Zahnrad 1	Zahnrad 2
Ringdickenfaktor	YB	1.0000	1.0000
Relative Stützziffer	YdreIT	0.9927	1.0035
Relativer Oberflächenfaktor	YRrelT	0.9639	0.9774
Hochverzahnungsfaktor	YDT	1.0000	1.0000
Grössenfaktor	YX	0.8000	0.8500
Lebensdauerfaktor, Zahnfuss	YNT	0.9119	0.9484
Nominelle Zahnfussspannung	$\sigma_{F0}$	44.6492	45.7116 MPa
Zahnfussspannung	$\sigma_F$	104.1438	106.6219 MPa
Zahnfussfestigkeit	$\sigma_{FG}$	340.2919	197.0415 MPa
Sicherheitsfaktor Zahnfuss	SF	3.2675	1.8480