

# 1. Stufe

Kennwert für Flankenpressung	K*	3.30 N/mm <sup>2</sup>		Folie 29
Drehzahl	Ritzel n1	1425.00 U/min	Rad n2	259.09 U/min
	omega1	149.226 1/s	omega2	27.132 1/s
Drehmoment	T1	893.9 Nm	T2	4916.5 Nm
Leistung	P	133.4 KW		Gl.1-4
Nennübersetzung i		5.500		
Verhältnis (b/d1)		1.10		Folie 30
Werkstoff/Wärmebehandlung	1.10	Lagerung 1.00	Steifigkeit 1.00	
Anhaltswert vorl.d1	83.5 mm	3% kleiner	ausgeführt	
Für den Anhaltswert brauchen Sie	mt 4.17 mm	mn 4.000 mm		
Zähnezahl Ritzel z1	20	Verhältnis u	5.500	Rad z2 110
Schrägungswinkel beta°	8.300	max.Zahnbreite	88.0 mm	
Stirnmodul mt	4.042 mm	Zahnbreite b	88.0 mm	
Teilkreis Ritzel d1	80.847 mm	Sprungüberdeckung eps0	1.011	

Übersetzung = Zähnezahlverhältnis	u	5.500		Folie 25+26
Schrägungswinkel	beta	8.300°	beta_b	7.796°
Zahnbreite	b	88.0 mm		
Modul	mn	4.00	mt	4.042 mm
Zähnezahl	z1	20	z2	110
Teilkreisdurchmesser	d1	80.847	d2	444.657 mm
Grundkreisdurchmesser	db1	75.877	db2	417.322 mm
Achsabstand a	263.000 mm		ad	262.752 mm
Profilverschiebungsfaktoren	x1+x2	0.062		
	xG + 0.2 = -0.004 < x1	0.000	x2	0.062
Wälzkreisdurchmesser	dw1	80.923	dw2	445.077 mm
Kopfkreisdurchmesser	da1	88.847	da2	453.155 mm
Fußkreisdurchmesser	df1	70.847	df2	435.155 mm
Eingriffswinkel	alfa-n	20°	alfa-t	20.195°
Betriebseingriffswinkel	alfa-wn	20.145°	alfa-wt	20.341°
Teilung, Eingriffsteilung	pt	12.699	pet	11.919 mm
Profil-, Sprungüberdeckung	epsalfa	1.678	eps0	1.011

Leistung P	133.4 KW	am Wälzkreis:	Gl.4-1 bis 4-4	
Drehmoment T1	893.9 Nm	Umfangskraft Fwt	22093 N	
Drehzahl n1	1425 U/min	Radialkraft Fr	8190 N	
		Axialkraft Fx	3226 N	
		(Gesamt-)Zahnnormalkraft Fbn	23782 N	
		Gl.4-9 Nennumfangskraft an Teilkreis Ft	22114 N	
Kraftfaktoren	Folie 32+33 Bild 4-12 z1*vt*... 1.2			
Anwendungsfaktor KA	1.10	Dynamikfaktor Kv	1.07	
		Breitenfaktor KH0	1.30	
ZAHNFUSS			Folie 34+36	
Folie 37 Bild 4-21 Wechselfaktor YA	1.00			
Folie 36 Bild 4-19 Anteilfaktor (Yeps * Y0) = (0.69 * 0.93) = 0.64				
	Ritzel		Rad	
Grundfestigkeit	Sigma-FE1	620 N/mm <sup>2</sup>	Sigma-FE2	620 N/mm <sup>2</sup>
Kopffaktor	YFS1	4.65	YFS2	4.32
Nennwert Grundspannung	Sigma-F01	187 N/mm <sup>2</sup>	Sigma-F02	174 N/mm <sup>2</sup>
Sicherheit gegen Dauerbruch	SF1	2.16	SF2	2.33
	Folie 33	Normalfall	SF >= 2	

ZAHNFLANKE			Folie 28+29+31
Überdeckungsfaktor Zeps	0.77	Schrägenfaktor Z0	0.99
Zonenfaktor ZH	2.463	Elastizitätsfaktor ZE	190 N^0.5/mm
Dauer-Wälzfestigkeit	Sigma-Hlin	1300 N/mm <sup>2</sup>	
Nennwert der Flankenpressung	Sigma-H0	689 N/mm <sup>2</sup>	
Grübchen-Sicherheit SH	1.53	Normalfall	SH >= 1.3
FRESSEN - Zahnräder aus Stahl			
Umfangsgeschwindigkeit am Wälzkreis	v-t	6.04 m/s	
Gleitgeschwindigkeit am Ritzelfuß	v-g0	-1.93 m/s	Folie 5
	Ritzelkopf	v-gE	1.60 m/s
relative Gleitgeschwindigkeit	v-gmax/vt	0.32	Bild 2-2
Schrägungsfaktor KBgamma	1.25	epsgamma	2.69
maßgebliche Umfangskraft / Zahnbreite	wtB	450 N/mm	
	wtB = KA * KH0 * KBgamma * ( Ft/b )		

## 2. Stufe

Kennwert für Flankenpressung	K*	3.30 N/mm <sup>2</sup>		Folie 29	
Drehzahl	Ritzel n1	259.09 U/min	Rad n2	80.01 U/min	
	omega1	27.132 1/s	omega2	8.379 1/s	
Drehmoment	T1	4916.5 Nm	T2	15920.1 Nm	
Leistung	P	133.4 kW		Gl.1-4	
Nennübersetzung i	3.254	-0.5% Abweichung			
Verhältnis <b/d1>	0.55			Folie 30	
Werkstoff/Wärmebehandlung	1.10	Lagerung 0.50	Steifigkeit 1.00		
Anhaltswert	vorl.d1	192.0 mm	2% kleiner ausgeführt		
für den Anhaltswert brauchen Sie	mt	9.14 mm	mn	9.000 mm	
Zähnezahl Ritzel	z1	21	Verhältnis u	3.238	
			Rad	z2	68
Schrägungswinkel	β°	0.000	max.Zahnbreite	103.0 mm	
Stirnmodul	mt	9.000 mm	Zahnbreite b	103.0 mm	
Teilkreis Ritzel	d1	189.000 mm	Geradverzahnung		

übersetzung = Zähnezahlverhältnis	u	3.238		Folie 25+26	
Schrägungswinkel	β	0.000°	βb	0.000°	
Zahnbreite	b	103.0 mm			
Modul	mn	9.00	mt	9.000 mm	
Zähnezahl	z1	21	z2	68	
Teilkreisdurchmesser	d1	189.000	d2	612.000 mm	
Grundkreisdurchmesser	db1	177.602	db2	575.092 mm	
Achsabstand a	401.000 mm		ad	400.500 mm	
Profilverschiebungsfaktoren	x1+x2	0.056			
	xG + 0.2 = -0.028	< x1	0.000	x2	0.056
Wälzkreisdurchmesser	dw1	189.236	dw2	612.764 mm	
Kopfkreisdurchmesser	da1	207.000	da2	631.005 mm	
Fußkreisdurchmesser	df1	166.500	df2	590.505 mm	
Eingriffswinkel	alfa-n	20°	alfa-t	20.000°	
Betriebseingriffswinkel	alfa-wn	20.195°	alfa-wt	20.195°	
Teilung, Eingriffsteilung	pt	28.274	pet	26.569 mm	
Profil-, Sprungüberdeckung	epsalfa	1.678	epsβ	0.000	

Leistung	P	133.4 kW	am Wälzkreis:	Gln.4-1 bis 4-4	
Drehmoment	T1	4916.5 Nm	Umfangskraft	Fwt	51962 N
Drehzahl	n1	259 U/min	Radialkraft	Fr	19113 N
			Axialkraft	Fx	0 N
			(Gesamt-)Zahnnormalkraft	Fbn	55365 N
			Nennumfangskraft am Teilkreis	Ft	52026 N
Kraftfaktoren	Folie 32+33	Bild 4-12	z1*vt*... 0.5		
Anwendungsfaktor	KA	1.10	Dynamikfaktor	Kv	1.02
			Breitenfaktor	KHβ	1.30
ZAHNFUSS				Folie 34+36	
Folie 37 Bild 4-21	Wechselfaktor	YA	1.00		
Folie 36 Bild 4-19	Anteilfaktor	<Yeps * Yβ>	= <0.70 * 1.00> = 0.70		
	Ritzel		Rad		
Grundfestigkeit	Sigma-FE1	620 N/mm <sup>2</sup>	Sigma-FE2	620 N/mm <sup>2</sup>	
Kopffaktor	YFS1	4.63	YFS2	4.27	
Nennwert Grundspannung	Sigma-F01	181 N/mm <sup>2</sup>	Sigma-F02	167 N/mm <sup>2</sup>	
Sicherheit gegen Dauerbruch	SF1	2.34	SF2	2.54	
	Folie 33	Normalfall	SF >= 2		

ZAHNFLANKE				Folie 28+29+31	
Überdeckungsfaktor	Zeps	0.88	Schrägenfaktor	Zβ	1.00
Zonenfaktor	ZH	2.481	Elastizitätsfaktor	ZE	190 N <sup>0,5</sup> /mm
Dauer-Wälzfestigkeit	Sigma-Hlim	1300 N/mm <sup>2</sup>			
Nennwert der Flankenpressung	Sigma-H0	776 N/mm <sup>2</sup>			
Grübchen-Sicherheit	SH	1.39	Normalfall	SH >= 1.3	
FRESSEN - Zahnräder aus Stahl					
Umfangsgeschwindigkeit am Wälzkreis	v-t	2.57 m/s			
Gleitgeschwindigkeit am Ritzelfuß	v-gA	-0.85 m/s		Folie 5	
	Ritzelkopf	v-gE	0.73 m/s	Bild 2-2	
relative Gleitgeschwindigkeit	v-gmax/vt	0.33			
Schrägungsfaktor	KBgamma	1.00	epsgamma	1.68	
maßgebliche Umfangskraft / Zahnbreite	wtB	722 N/mm			
	wtB = KA * KHβ * KBgamma * < Ft/b >				