



Geradflankige- und schräglankige Stirnverzahnung [mm/ISO]

i Berechnung fehlerfrei. **Ritzel** **Rad**

ii Projektinformationen

? **Dateneingabekapitel**

1.0 **Wahl der Grundeingangsparameter**

1.1	Übertragene Leistung	Pw [kW]	9.670	9.603	
1.2	Ritzel / Rad Drehzahl	n [/min]	479.8	116.5	[/min]
1.3	Drehmoment (Ritzel / Rad)	Mk [Nm]	192.46	787.02	[Nm]
1.4	Übersetzungsverhältnis / aus dem Tabelle	i	4.12		
1.5	Tatsächliches Übersetzungsverhältnis / Abweichung	i	4.12	0.00%	

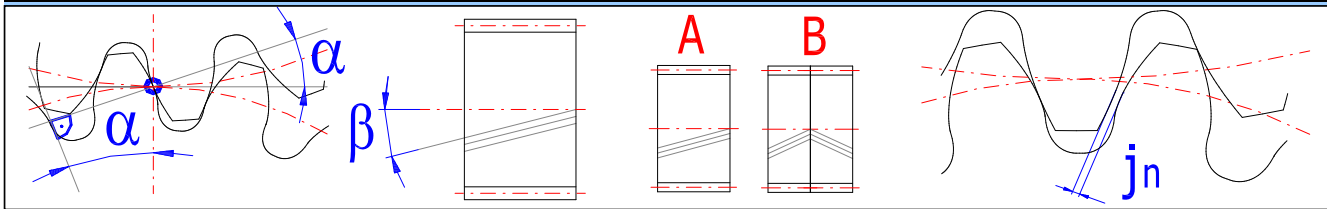
2.0 **Wahl der Werkstoffe, Belastungsmodus Betriebs- und Herstellungsparameter**

2.0	Werkstoffbezeichnung nach der Norm	ISO	▼		
2.1	Ritzelwerkstoff	E...Sinterstahlguß 36 Mn 5 (Rm=700 MPa) oberflächengehärtet an den Seiter	▼		
2.2	Radwerkstoff :	E...Sinterstahlguß 36 Mn 5 (Rm=700 MPa) oberflächengehärtet an den Seiter	▼		
2.3	Belastung des Getriebes, Antriebsmaschine - Beispiele	B... Mit einer kleinen Ungleichmäßigkeit	▼		
2.4	Belastung des Getriebes, angetriebene Maschine - Beispiele	C... Mit einer mittleren Ungleichmäßigkeit	▼		
2.5	Getriebesitzart	Beidseitig symmetrisch gelagertes Getriebe - Typ 1	▼		
2.6	Genauigkeitsstufe - ISO1328 Ra max v max.	6.....(Ra max.= 1.6 / v max.= 30)	▼		
2.7	Koeffizient der einmaligen Überbelastung	KAS	2.00		
2.8	Verlangte Standzeit	Lh	20000	[h]	
2.9	Sicherheitskoeffizient (Berührung/Biegung)	SH / SF	1.30	1.60	
2.10	Automatischer Entwurf				

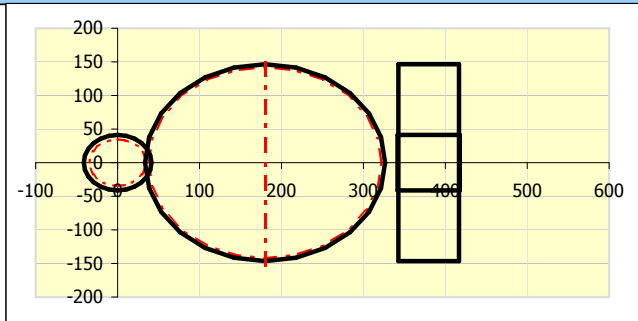
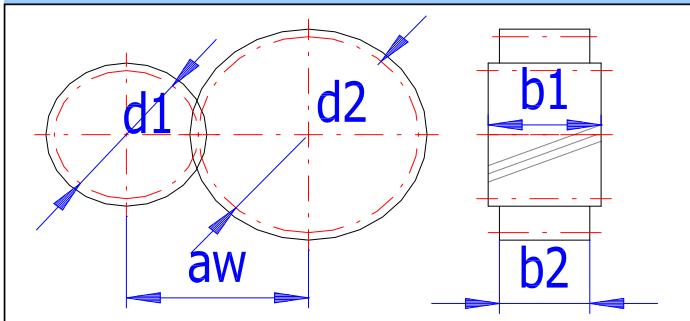
3.0 **Zahnprofilparameter**



4.0 Modul - und Geometrieverzahnungsentwurf



4.1 Anzahl der Zähne Ritzel / Rad	z	17	70	
4.2 Normaler Eingriffswinkel	α	20		[°]
4.3 Schrägungswinkel am Zahngrundkreis	β	10		[°]
4.4 Einstellung des Verhältnisses der Ritzelbreite zum Durchmesser	$\Psi_{d / \max}$	◀ [Bar] ▶		
4.5 Verhältnis der Ritzelbreite zu dessen Ritzeldurchmesser	$\Psi_{d / \max}$	1.1	< 1.1	
4.6 Modul der Verzahnung/ normalisierter Wert	mn	4		[mm]
4.7 Teilkreisdurchmesser Ritzel / Rad	d1/d2	69.05	284.32	[mm]
4.8 Empfohlene Verzahnungsbreite		40.7 - 76		[mm]
4.9 Ritzelbreite / Radbreite	b1/b2	76.00	74.00	[mm]
4.10 Arbeitszahnbreite	bw	74		<input checked="" type="checkbox"/> [mm]
4.11 Verhältnis der Ritzelbreite zu dessen Ritzeldurchmesser	$\Psi_{d / \max}$	1.10	< 1.1	
4.12 Eingriffsentfernung	aw	180.000		[mm]
4.13 Annäherndes Gewicht des Getriebes (Vollzylinder)	m	39.505		[kg]
4.14 Minimalsicherheitsfaktor	SH / SF	1.447	2.447	



4.15 Flankenspiel in der Verzahnung (Normalrichtung)				
4.16 - Empfohlener Mindest- /Höchstwert	j _n	0.080	0.322	[mm]
4.17 - Gewähltes Flankenspiel	j _n	0.0000		[mm]

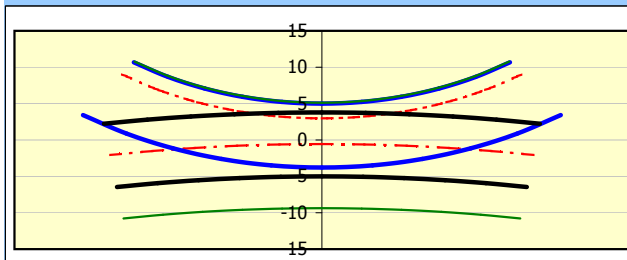
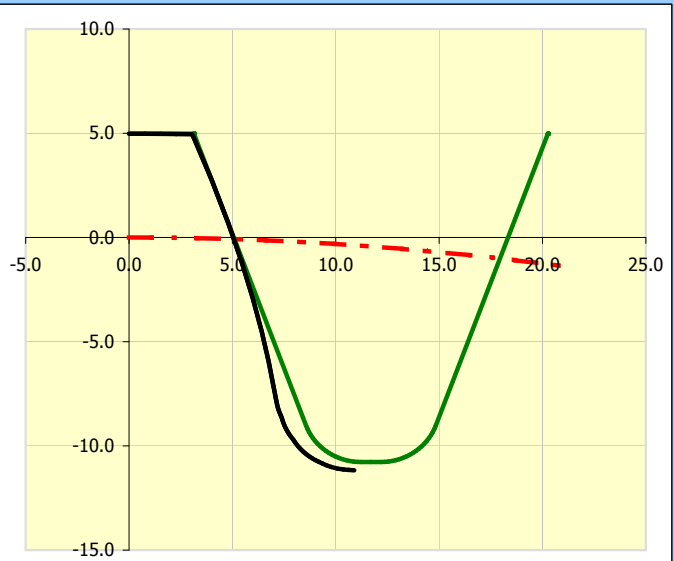
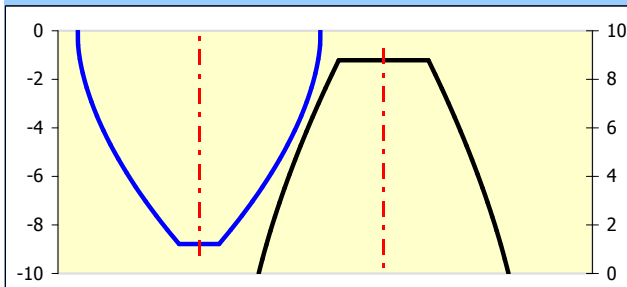
5.0 Profilverchiebungsfaktor, Verzahnungskorrektur

5.1 Typen der Korrekturen

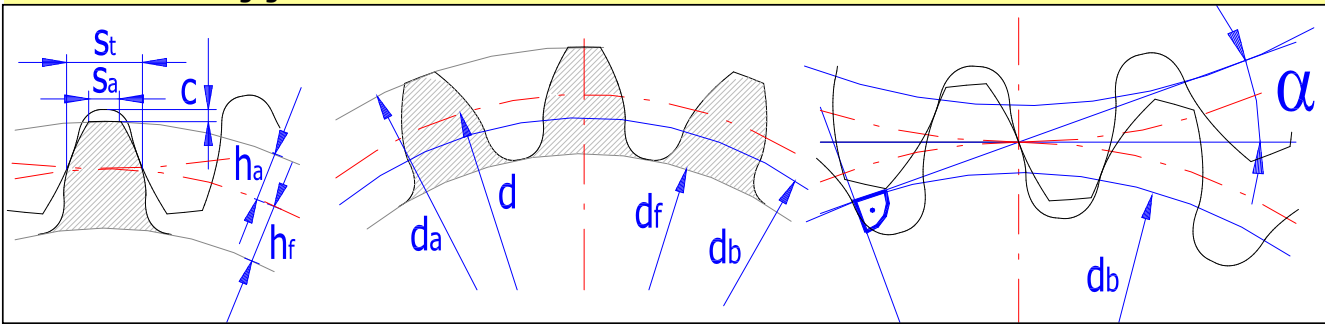
- 5.2 - Zulässige Zahnunterschneidung (Mindestwert)
- 5.3 - Verhinderung der Zahnunterschneidung (Mindestwert)
- 5.4 - Verhinderung der Zahnverzückung (Mindestwert)
- 5.5 Einstellung des Ritzeinheitsverschubes
- 5.6 Einheitsverschub des Ritzels und Rades
- 5.7 Summe der Einheitsverschübe / Mindestwert
- 5.8 Eingriffsfaktor in der Stirnebene / Totaleingriffsfaktor
- 5.9 Einheitszahndicke im Kopfkreis
- 5.10 Die Größe des messbaren Schlupfes auf dem Fuß
- 5.11 Die Größe des messbaren Schlupfes auf dem Kopf
- 5.12 Summe aller Schlüpfе
- 5.13 Sicherheitsfaktor für die Berührungsermüdung
- 5.14 Sicherheitsfaktor für die Biegeermüdung
- 5.15 Zahndarstellung und Werkzeugverdrehung für:

	-0.176	-0.800	$\Sigma=$ -0.976
	-0.059	-0.771	$\Sigma=$ -0.830
	0.275	-3.363	$\Sigma=$ -3.089
	◀ ▶		
x	0.7441	0.1384	[modul]
Σx	0.8826	> -1.861	[modul]
$\epsilon\alpha/\epsilon\gamma$	1.3401	2.3626	
sa*	0.3741	0.8388	
$\partial A1/\partial E2$	-0.5395	-1.3626	
$\partial E1/\partial A2$	0.5767	0.3504	
Sum ∂	2.8293		
SH	1.45	1.65	
SF	2.77	2.45	
	◀ ▶		
		0	[°]

Rad



6.0 Verzahnungsgrundmaße



6.1 Anzahl der Zähne Ritzel / Rad	z	17	70	
6.2 Ritzelbreite / Radbreite	b	76	74	[mm]
6.3 Normalmodul	mn	4		[mm]
6.4 Tangentialmodul	mt	4.0617		[mm]
6.5 Teilung	p	12.566		[mm]
6.6 Stirnteilung	pt	12.760		[mm]
6.7 Grundteilung	ptb	11.969		[mm]
6.8 Teilungsachsabstand	a	176.6842		[mm]
6.9 Herstellungsachsabstand	av	180.2145		[mm]
6.10 Arbeitsachsabstand	aw	180.0000		[mm]
6.11 Eingriffswinkel	α	20.00		[°]
6.12 Tangentialer Eingriffswinkel	α_t	20.2836		[°]
6.13 Wälzeingriffswinkel - normal	α_{wn}	22.7554		[°]
6.14 Wälzeingriffswinkel - tangential	α_{wt}	22.9699		[°]
6.15 Schrägungswinkel	β	10.00		[°]
6.16 Schrägungswinkel am Grundkreis	β_b	9.3913		[°]
6.17 Kopfkreisdurchmesser	da	82.5732	292.9979	[mm]
6.18 Teilkreisdurchmesser	d	69.0490	284.3195	[mm]
6.19 Grundkreisdurchmesser	db	64.7672	266.6884	[mm]
6.20 Fußkreisdurchmesser	df	65.0021	275.4268	[mm]
6.21 Walzkreisdurchmesser	dw	70.3448	289.6552	[mm]
6.22 Kopfhöhe der Zähne	ha	6.7621	4.3392	[mm]
6.23 Zahnfußhöhe	hf	2.0235	4.4463	[mm]
6.24 Zahndicke - Kopfkreisdurchmesser	sna	1.4644	3.3012	[mm]
6.25 Zahndicke - Kopfkreisdurchmesser	sta	1.4966	3.3552	[mm]
6.26 Zahndicke - Teilkreisdurchmesser	sn	8.4499	6.6862	[mm]
6.27 Zahndicke - Teilkreisdurchmesser	st	8.5803	6.7894	[mm]
6.28 Zahndicke - Fußdurchmesser	sb	9.0895	10.8655	[mm]
6.29 Einheitszahndicke im Kopfkreis	sa*	0.3741	0.8388	[modul]
6.30 Profilverschiebungsfaktor der Räder	dY	0.0536		[modul]
6.31 Gesamt-Profilverschiebungsfaktor	x1+x2	0.8826		[modul]
6.32 Profilverschiebungsfaktor	x	0.7441	0.1384	[modul]



7.0 **Ergänzungsparameter der Verzahnung**

8.0 **Qualitative Kennziffern der Verzahnung**

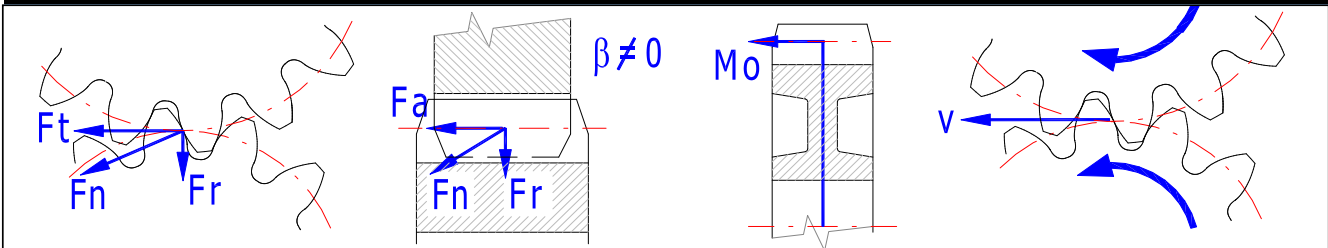
9.0 **Faktoren für die Berechnung der Sicherheitskoeffizienten**

10.0 **Sicherheitsfaktoren**

10.1	Für Berührungssicherheit	SH	1.45	1.65	
10.2	Für Biegesicherheit	SF	2.77	2.45	
10.3	In Berührung bei einmaliger Überlastung	SHst	2.66	2.66	
10.4	Bei Biegung bei einmaliger Überlastung	SFst	4.14	3.72	
10.5	Variationsfaktor zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit ein	vH/vF	0.08	0.1	
10.6	Störungswahrscheinlichkeit	P	0.44		[%]
10.7	Nominalen Flankenpressung	SigmaH0	435.85		[MPa]
10.8	Flankenpressung	SigmaH	637.20	637.20	[MPa]
10.9	Grenzwert der Flankenpressung	SigmaHG	922.13	1049.09	[MPa]
10.10	Zulässigen Flankenpressung	SigmaHP	709.33	806.99	[MPa]
10.11	Nominalen Zahnfußspannung	SigmaF0	50.54	56.29	[MPa]
10.12	Zahnfußspannung	SigmaF	106.17	118.25	[MPa]
10.13	Zahnfußdauerfestigkeit	SigmaFG	294.12	289.37	[MPa]
10.14	Zulässigen Zahnfußdauerfestigkeit	SigmaFP	183.82	180.85	[MPa]

11.0 **Kontrollverzahnungsmaße**

12.0 **Kraftbestand (die Verzahnung angreifenden Kräfte)**



12.1	Tangentalkraft	Ft	5574.57		[N]
12.2	Normalkraft	Fn	6023.85		[N]
12.3	Axialkraft	Fa	982.95		[N]
12.4	Radialkraft	Fr	2060.28		[N]
12.5	Biegemoment	Mo	40.58	144.00	[Nm]
12.6	Umfangsgeschwindigkeit für den Teilkreisdurchmesser	v vmax	1.73	< 30	[m/s]
12.7	Breitenbelastung / Spezifische Belastung	wt wt*	120.53	30.13	[N/mm MPa]

13.0 **Parameter des gewählten Werkstoffes**

Ergänzungskapitel

14.0 **Berechnung der Verzahnung für einen gegebenen Achsabstand**

14.1	Verlangter Achsabstand / Normenabstand	aw [mm]	180	180.00				
14.2	Auswahl an Lösungen		ID.	z1	z2	i	β	Sum X
14.3	Kombination der Anzahl der Radzähne		4.	17	70	4.118	14.835	0.8826
14.4	Anzahl der Zähne des Ritzels/ Rades	z1/z2	17	70				
14.5	Tatsächliches Übersetzungsverhältnis / Abweichung	i	4.1176	0.00%				
14.6	A. Durch Änderung des Einheitsverschubes							
14.7	Schrägungswinkel am Zahngrundkreis	β	10.0000				[°]	
14.8	Gesamt-Einheitskorrektur	Sum x	0.88256				[modul]	
14.9	Korrektionsverteilung		- Nach Meritt					
14.10	Weise der Korrekturverteilung auf die Räder	x	0.7441	0.1384			[modul]	
14.11	Drücken der Schaltfläche für die Übertragung der Werte in die Grundberec							
14.12	B. Durch Änderung des Schrägungswinkels							
14.13	Schrägungswinkel am Zahngrundkreis	β	14.8351				[°]	
14.14	Gesamt-Einheitskorrektur	Sum x	0.0000				[modul]	
14.15	Drücken der Schaltfläche für die Übertragung der Werte in die Grundberec							