

Vorgehensweise Getriebebeleg

I Gesamtgetriebe

1. Aufteilung der Gesamtübersetzung in Stufen

$$i = i_1 \cdot i_{II} \cdot \dots$$

2. Ermittlung der Teilkreisdurchmesser der Räder und Stufen

$$d_1, d_2, d_3, d_4, \dots$$

II Getriebestufe

1. Wahl der Zähnezahls des Ritzels

$$z_1$$

2. Bestimmung des Moduls (siehe „Überschlägige Dimensionierung einer gehärteten Stirnradstufe“)

$$m_n$$

3. Ermittlung der Zähnezahls des Rades (schiefe Zähnezahlsverhältnisse: keine Vielfachen von z_1)

$$z_2 = z_1 \cdot i$$

4. Bestimmung der Zahnbreite

$$b$$

5. Festlegung des Wellenabstandes (Achsabstand nach Normzahlreihe R5 oder R10; R20 nur in Ausnahmefällen)

$$a_w$$

6. Profilverschiebungsfaktoren festlegen (Unterschnitt beachten)

$$x_1, x_2,$$

7. Schritt 1–6 für zweite Stufe wiederholen
8. Nachweisrechnung für Zahnrad 3
9. Evtl. Anpassung der variablen Größen und Schritte 1–8 wiederholen
→ Hinweis: Berechnungssoftware z. B. MathCAD nutzen
10. Dimensionierung von Wellen, Lagern und Welle-Nabe-Verbindungen
sowie weiterer sicherheitsrelevanter Maschinenelemente

III Konstruktion und Detaillierung des Getriebes

1. Auswahl weiterer Normteile (Sicherungsringe, Schrauben, Dichtungen, usw.)
2. Konstruktion aller zu fertigenden Einzelteile der Getriebe
→ Wellen, Gehäuse, Deckel, usw.
→ Hinweis: Normteile sind in Bauteilbibliotheken (Lager und Dichtungen von Herstellern als native CAD-Daten) vorhanden
3. Ableitung von Zusammenbauzeichnung, Fertigungszeichnung Rad 3 und Stückliste
4. Erstellung der Werkstattzeichnung der Zwischenwelle als Handskizze

IV Dokumentation

Überschlägige Dimensionierung einer gehärteten Stirnradstufe

$$m_n = 25 \cdot \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot \cos^2 \beta}{z_1^2 \cdot \left(\frac{b}{d_1}\right) \cdot \sigma_{FE}}}$$

- Zähnezahl $z_1 = 14 \dots 20$
- Profilverschiebung $x_1 = x_2 = 0$
- Schrägungswinkel $\beta = 8 \dots 18 \text{ grad}$
- Breitenverhältnis $\left(\frac{b}{d_1}\right) \leq 0,8$
- Normalmodul m_n mm
- Antriebsmoment T_1 Nm
- Zahnfußgrundfestigkeit σ_{FE} N/mm²

Vorschlag für Werkstoff (gehärtet):

Ritzel	20MnCr5	mit $\sigma_{FE} = 600 \text{ N/mm}^2$
Rad	16MnCr5	mit $\sigma_{FE} = 600 \text{ N/mm}^2$

Modulreihe 1 DIN 780:	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4
	5	6	8	10	12	16	

Torsionsmoment an der Antriebswelle:

$$T_1 = \frac{P_{\text{Nenn}}}{\omega_1}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

früher (ohne TR) zugeschnittene Größengleichung für T
mit $\frac{60 \cdot 10^3}{2 \cdot \pi} \approx 9550$ (mit P in [kW] und n in [min])

T_1	Nm
P_{Nenn}	W
f	s ⁻¹