

1. Sicherheit

Sicherheit, allgemein	$\text{Sicherheit} = \frac{\text{Festigkeit}}{\text{Spannung}}$
-----------------------	---

2. Getriebegrundlagen

Drehmoment und Leistung	$P = M_t \cdot 2\pi \cdot n$
Drehmoment und Umfangskraft	$M_t = F_u \cdot \frac{d_0}{2}$
Übersetzungsverhältnis	$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{M_{t2}}{M_{t1}} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$

3. Welle-Nabe-Verbindungen**3.1 Pressverbindung**

Abmaße	TAB S. 19, 13 & Skizze
wirksames Übermaß	$z = u - 3(R_{aW} + R_{aB})$
wirksame Pressung (gleicher Werkst. f. Welle und Nabe; Vollwelle)	$P = \frac{z \cdot E^*}{2 \cdot d} ; \quad E^* = E \cdot (1 - Q_A^2) ;$ $Q_A = \frac{d_W}{D_N}$
Kriterium Fließen (Außenteil)	$S_F = \frac{\sigma_{zF}}{\sigma_V} ; \quad \sigma_V = \frac{P_g \cdot \sqrt{3 + Q_A^4}}{1 - Q_A^2}$
Kriterium Rutschen	$S_R = \frac{M_R}{M_{to}} = \frac{\mu \cdot P_k \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l}{2 \cdot M_{to}}$

3.2 Schraubverbindung - vgl. TAB S. 38

Schraubkraft	$F_S = \frac{2 \cdot S_R \cdot M_{to}}{\mu \cdot D_L \cdot i}$
--------------	--

3.3 Passfederverbindung - vg. TAB S. 27f.

Nabenwerkstoff kritisch	$\frac{2 \cdot M_{to}}{d \cdot (h - t_1) \cdot l_n} \leq \frac{\sigma_{zF}}{S_F} = P_{N,zul}$
Wellenwerkstoff kritisch	$\frac{2 \cdot M_{to}}{d \cdot t_1 \cdot l_n} \leq \frac{\sigma_{zF}}{S_F} = P_{W,zul}$ Form A: $l_n = l - b$

4. Wälzlager, Lebensdauer - vgl. TAB S. 64f.

resultierende Lagerkraft	$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} ; \text{ weiteres s. TAB}$
--------------------------	--

weitere grundlegende Formeln: TAB S. 43 (Übersicht Festigkeit)

5. Nachrechnung von mitlaufenden Wellen - wichtige Größen

<u>Größe</u>	<u>Formel/Quelle</u>	<u>Einheit</u>
d	je nach Aufgabe	mm
W_b	$W_b = \frac{\pi d^3}{32}$	mm ³
W_t	$W_t = \frac{\pi d^3}{16}$	mm ³
M_{bx}	stat. GGW	Nmm
M_{by}		Nmm
M_b	$M_b = \sqrt{M_{bx}^2 + M_{by}^2}$	Nmm
M_{ta} (schwellend)	$M_{ta} = \frac{1}{2} \cdot M_{to}$	Nmm
σ_{ba}	$\sigma_{ba} = \frac{M_b}{W_b}$	N/mm ²
τ_{ta}	$\tau_{ta} = \frac{M_t}{W_t}$	N/mm ²
Kerbfall		
ρ/d	s. Geometrie	-
D/d		
β_{kb}	TAB S. 47ff.	-
β_{kt}		
φ_1		
σ_{bA} (umlaufend)	$\sigma_{bA} = \sigma_{bO}$; TAB S. 44ff.	N/mm ²
τ_{tA} (schwellend)	$\tau_{tA} = \frac{1}{2} \cdot \tau_{tO}$; TAB S. 44ff.	N/mm ²
σ_{bAG}	$\sigma_{bAG} = \frac{\varphi_1}{\beta_{kb}} \cdot \sigma_{bA}$	N/mm ²
τ_{tAG}	$\tau_{tAG} = \frac{\varphi_1}{\beta_{kt}} \cdot \tau_{tA}$	N/mm ²
S_{bD}	$S_{bD} = \frac{\sigma_{bAG}}{\sigma_{ba}}$	-
S_{tD}	$S_{tD} = \frac{\tau_{tAG}}{\tau_{ta}}$	-
S_D	$S_D = \sqrt{\frac{S_{bD}^2 \cdot S_{tD}^2}{S_{bD}^2 + S_{tD}^2}}$	-

6. Ergänzungen

Kupplungszapfen, Auslegung	$d_{erf} = \sqrt[3]{\frac{S_{tD} \cdot M_{to} \cdot \beta_{kt} \cdot 16}{\pi \cdot \varphi_1 \cdot \tau_{tO}}}$
Zahnkräfte	$F_u = \frac{2 \cdot M_{to}}{d_{22}}$; $F_r = \frac{\tan \alpha}{\cos \beta} \cdot F_u$; $F_a = \tan \beta \cdot F_u$
Doppelkerbwirkung	$\beta_k = \beta_{k1} + \beta_{k2} - 1$