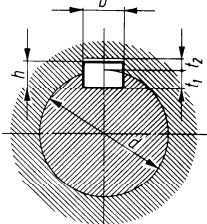
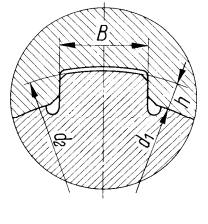
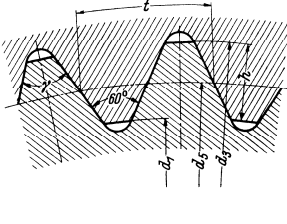
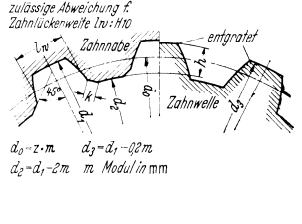


Berechnung von Welle-Nabe-Verbindungen

1 Welle-Nabe-Verbindungen

Paßfederverbindung	Keilwellenverbindung	Kerbzahnverbindung	Evolventenzahnverbindung
			

resultierende Umfangskraft:

$$F_U = \frac{2 * T}{d_m}$$

wirksamer Durchmesser:

$d_m = d$	$d_m = \frac{d_1 + d_2}{2}$	$d_m = \frac{d_1 + d_3}{2}$	$d_m = d_0$
-----------	-----------------------------	-----------------------------	-------------

erforderliche tragende Länge der Verbindung:

$$l_{erf} = \frac{2 * T}{d_m * h_t * i * \varphi * p_{zul}}$$

tragende Höhe:

$h_t = h - t_1$ (Nabe) $h_t = t_1$ (Welle)	$h_t = \frac{d_2 - d_1}{2} - 2 * e$ $e = \text{Fasenbreite}$	$h_t = \frac{d_3 - d_1}{2}$	$h_t = \frac{d_3 - d_2}{2} - 0,7 * k$
---	---	-----------------------------	---------------------------------------

Anzahl der Mitnehmer:

$i = 1$, selten $i = 2$	$i = 4 \dots 20$	$i = 28 \dots 81$	$i = 6 \dots 61$
--------------------------	------------------	-------------------	------------------

Minderungsfaktor:

$\varphi = 1$	$\varphi = 0,75$
---------------	------------------

- Nabenaußendurchmesser:

$1,8 \dots 2 * d$	für Stahlnaben
$2 \dots 2,2 * d$	für Graugußnaben

- zulässige Flächenpressung:

$p_{zul} \approx \frac{R_e}{S}$	bei Stahl(guß)naben
$p_{zul} \approx \frac{R_m}{S}$	bei Graugußnaben

- Sicherheitswerte:

$S = 2 \dots 3$	für statische Belastung und Festsitz
$S = 3 \dots 4$	für dynamische Belastung und Festsitz
$S = 4 \dots 6$	für dynamische Belastung und Schiebesitz

2 Preßverbindung

2.1 Durchmesserverhältnisse:

$Q_N = \frac{D_F}{D_{aN}}$	Nabe
$Q_W = \frac{D_{iW}}{D_F}$	Welle

mit

D_{iW}	Innendurchmesser Welle (bei Vollwellen $D_{iW} = 0$)
D_{aW}	Außendurchmesser Welle
D_{iN}	Innendurchmesser Nabe
D_{aN}	Außendurchmesser Nabe
D_F	Fügedurchmesser
l_F	Fügelänge

2.2 Mindestpressung bei Drehmomentübertragung:

$$p_{\min} = \frac{2 * T}{\pi * \mu_r * D_F^2 * l_F} * S_R$$

mit

T	zu übertragendes Drehmoment
μ_r	Haftreibungskoeffizient
S_R	Sicherheitsbeiwert

2.3 Aufweitung des Nabeninnendurchmessers:

$$\Delta D_{iN} = \frac{p}{E_N} * D_{iN} \left[\frac{1 + Q_N^2}{1 - Q_N^2} + \nu_N \right]$$

mit

p	Fugenpressung
E_N	E-Modul des Nabenwerkstoffs
ν_N	Querdehnungszahl des Nabenwerkstoffs

2.4 Stauchung des Wellenaußendurchmessers:

$$\Delta D_{aW} = -\frac{p}{E_W} * D_{aW} \left[\frac{1 + Q_W^2}{1 - Q_W^2} - \nu_W \right]$$

2.5 Vergleichsspannung:

$$\sigma_v = p * \sqrt{\left[\frac{1 + Q_{N/W}^2}{1 - Q_{N/W}^2} \right]^2 + 1 + \frac{1 + Q_{N/W}^2}{1 - Q_{N/W}^2} + 3 * \mu_r^2}$$

2.6 Wirksames Übermaß:

$$Z = |\Delta D_{iN}| + |\Delta D_{aW}|$$

2.7 Montagetemperatur:

$$t = t_1 + \frac{U_{\max} + 0,001 * D_F}{\alpha_N * D_F}$$

mit

U_{\max}	Größtübermaß
α_N	Wärmedehnungskoeffizient der Nabe
t	Montagetemperatur
t_1	Ausgangstemperatur

2.8 Glättung:

$$\Delta U_{ges} = 0,8 * (R_{zW} + R_{zN})$$