

Berechnungsbeispiel einer Nabe für den Grobentwurf

(für vorgehend berechnete Welle)

Vorgegeben:

Profil P4C 35x30/5,0

$$W_p \approx \frac{\pi \cdot (30 \text{ mm})^3}{16} \approx 5300 \text{ mm}^3$$

Annahmen:

Material Nabe ETG100: Streckgrenze $\delta_f = 865 \text{ N/mm}^2$

$$\tau_f \text{ sei } 0,7 \cdot \delta_f \approx 600 \text{ N/mm}^2$$

grösstes Drehmoment $M_{tmax} = 1300 \text{ Nm}$
oder 1300000 Nmm

kleinste Nabenwandstärke $s = 6 \text{ mm}$
Nabenbreite $b = 40 \text{ mm}$
Elastizitätsmodul E (ETG100) $\approx 210000 \text{ N/mm}^2$

Berechnung:

Torsionsbeanspruchung (ohne Sicherheitsfaktor)

$$\tau_{max} = \frac{M_{tmax}}{W_p} = \frac{1300000 \text{ Nmm}}{5300 \text{ mm}^3} \quad \tau_{max} = 245 \text{ N/mm}^2 < \tau_f$$

effektive Nabenaufweitung (aus Diagrammen)

$$D_a (35 \text{ mm}) \quad \frac{s = 6 \text{ mm}}{\gamma_I \approx 1,5 \cdot 10^{-4} \frac{\mu\text{m}}{\text{N}}}$$

$$Y_{eff} = \frac{M_t}{b} \cdot \gamma_I = \frac{1300000 \text{ Nmm}}{40 \text{ mm}} \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \frac{\mu\text{m}}{\text{N}} \approx 5 \mu\text{m} \text{ oder } 0,005 \text{ mm}$$

effektive Nabenspannung

$$D_a (35 \text{ mm}) \quad \frac{s = 6 \text{ mm}}{\delta_I \approx 0,013 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2\text{N}}} \approx 420 \text{ N/mm}^2 < \delta_f$$

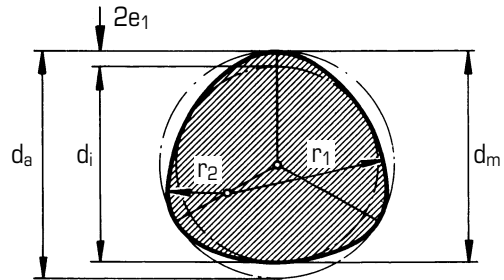
Resultat:

Die Nabe ist festigkeitsmässig genügend dimensioniert, die Nabenaufweitung ist mit ca. 0,005 mm noch im zulässigen Bereich.

Das P3G-Profil, Grundlagen, genaue Berechnung, Tabellen

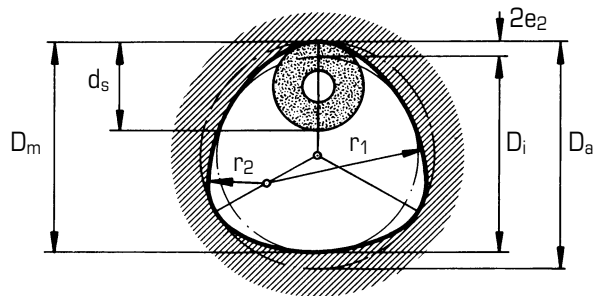
Es wird vorzugsweise angewendet, wenn das Nabenprofil geschliffen werden soll. Die P3G-Profile sind nicht geeignet für unter Drehmoment längs verschiebbare Verbindungen.

A Polygonwellen-Profil P3G



Bezeichnung eines Polygonwellen-Profiles A P3G von Nenngrosse 40 mit Toleranzfeld g6 für d_m :
Profil DIN 32711 – A P3G 40 g6/1,4

B Polygonnaben-Profil P3G



Bezeichnung eines Polygonnaben-Profiles B P3G von Nenngrosse 40 mit Toleranzfeld H7 für D_m :
Profil DIN 32711 – B P3G 40 H7/1,4

Für die zeichnerische Darstellung der Profile P3G ist anstelle der Zykloiden ausreichend:

$$r_1 = \frac{d_m}{2} + 6,5 e \text{ oder } \frac{D_m}{2} + 6,5 e$$

beziehungsweise

$$r_2 = \frac{d_m}{2} - 6,5 e \text{ oder } \frac{D_m}{2} - 6,5 e$$

Achtung:

Für die Herstellung sind diese Radien nicht zu verwenden.