

# Berechnungsgrundlage für das P3G-Profil

Für die Praxis ergeben die nachstehenden Formeln eine ausreichende Genauigkeit der Rechnung:

## Torsionsmoment

$$M_t = W_p \cdot \tau$$

$$W_p = \frac{d_m + 4e}{d_m + 8e} \cdot \frac{A^4}{20 \cdot I_p \cdot d_m}$$

$$I_p = \frac{\pi \cdot d_m^4}{32} - \frac{3\pi \cdot d_m^2 \cdot e^2}{4} - 6\pi \cdot e^4$$

$$M_t \approx p \cdot b \left( 0,75\pi \cdot e \cdot d_m + \frac{d_m^2}{20} \right)$$

## Biegemoment

$$M_b = W_x \cdot \delta_b$$

$$W_x = \frac{b}{d_a} \left( \frac{\pi \cdot d_m^4}{32} - \frac{3\pi \cdot d_m^2 \cdot e^2}{4} - 6\pi \cdot e^4 \right)$$

## Nabenwanddicke

$$\text{für } D_m \leq 35 \text{ mm: } s \approx 1,44 \sqrt{\frac{M_t}{\delta_z \cdot b}}$$

$$\text{für } D_m > 35 \text{ mm: } s \approx 1,2 \sqrt{\frac{M_t}{\delta_z \cdot b}}$$

## Querschnitt

$$A = \frac{\pi \cdot d_m^2}{4} - 4\pi \cdot e^2$$

## Das P3G-Profil; geometrische Abmessungen

alle Masse in mm

| Nenn-<br>grösse | Welle             |       |       |      | Nabe        |       |       |                              |      |            |            |
|-----------------|-------------------|-------|-------|------|-------------|-------|-------|------------------------------|------|------------|------------|
|                 | $d_m^{*g6}$<br>k6 | $d_a$ | $d_i$ | $e$  | $D_m$<br>H7 | $D_a$ | $D_i$ | Vor-<br>bohrung<br>für $D_i$ | $E$  | $r_1^{**}$ | $r_2^{**}$ |
| 14              | 14                | 14,88 | 13,12 | 0,44 | 14          | 14,88 | 13,12 | 12,9                         | 0,44 | 9,86       | 4,14       |
| 16              | 16                | 17    | 15    | 0,5  | 16          | 17    | 15    | 14,8                         | 0,5  | 11,25      | 4,75       |
| 18              | 18                | 19,12 | 16,88 | 0,56 | 18          | 19,12 | 16,88 | 16,6                         | 0,56 | 12,64      | 5,36       |
| 20              | 20                | 21,26 | 18,74 | 0,63 | 20          | 21,26 | 18,74 | 18,3                         | 0,63 | 14,1       | 5,9        |
| 22              | 22                | 23,4  | 20,6  | 0,7  | 22          | 23,4  | 20,6  | 20,3                         | 0,7  | 15,55      | 6,45       |
| 25              | 25                | 26,6  | 23,4  | 0,8  | 25          | 26,6  | 23,4  | 23                           | 0,8  | 17,7       | 7,3        |
| 28              | 28                | 29,8  | 26,2  | 0,9  | 28          | 29,8  | 26,2  | 25,8                         | 0,9  | 19,85      | 8,15       |
| 30              | 30                | 32    | 28    | 1    | 30          | 32    | 28    | 27,6                         | 1    | 21,5       | 8,5        |
| 32              | 32                | 34,24 | 29,76 | 1,12 | 32          | 34,24 | 29,76 | 29,4                         | 1,12 | 23,28      | 8,72       |
| 36              | 36                | 38,5  | 33,5  | 1,25 | 36          | 38,5  | 33,5  | 33,1                         | 1,25 | 26,13      | 9,88       |
| 40              | 40                | 42,8  | 37,2  | 1,4  | 40          | 42,8  | 37,2  | 36,8                         | 1,4  | 29,1       | 10,9       |
| 45              | 45                | 48,2  | 41,8  | 1,6  | 45          | 48,2  | 41,8  | 41,4                         | 1,6  | 32,9       | 12,1       |
| 50              | 50                | 53,6  | 46,4  | 1,8  | 50          | 53,6  | 46,4  | 46                           | 1,8  | 36,7       | 13,3       |
| 55              | 55                | 59    | 51    | 2    | 55          | 59    | 51    | 50,5                         | 2    | 40,5       | 14,5       |
| 60              | 60                | 64,5  | 55,5  | 2,25 | 60          | 64,5  | 55,5  | 55                           | 2,25 | 44,63      | 15,37      |
| 65              | 65                | 69,9  | 60,1  | 2,45 | 65          | 69,9  | 60,1  | 59,6                         | 2,45 | 48,43      | 16,57      |
| 70              | 70                | 75,6  | 64,4  | 2,8  | 70          | 75,6  | 64,4  | 63,9                         | 2,8  | 53,2       | 16,8       |
| 75              | 75                | 81,3  | 68,7  | 3,15 | 75          | 81,3  | 68,7  | 68,2                         | 3,15 | 57,98      | 17,02      |
| 80              | 80                | 86,8  | 73,2  | 3,4  | 80          | 86,8  | 73,2  | 72,7                         | 3,4  | 62,1       | 17,9       |
| 85              | 85                | 92,1  | 77,9  | 3,55 | 85          | 92,1  | 77,9  | 77,4                         | 3,55 | 65,58      | 19,42      |
| 90              | 90                | 98    | 82    | 4    | 90          | 98    | 82    | 81,5                         | 4    | 71         | 19         |
| 95              | 95                | 103,5 | 86,5  | 4,25 | 95          | 103,5 | 86,5  | 86                           | 4,25 | 75,13      | 19,87      |
| 100             | 100               | 109   | 91    | 4,5  | 100         | 109   | 91    | 90,5                         | 4,5  | 79,25      | 20,75      |

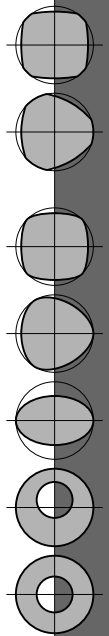
\* g6 für nicht unter Drehmoment längs verschiebbare Verbindungen, k6 für ruhende Verbindungen

\*\* nur für zeichnerische Zwecke

Für andere Genauigkeitsansprüche können andere Toleranzfelder vereinbart werden.

$d_m/D_m$  Gleichdickdurchmesser [mm]  
 $d_a/D_a$  Aussenkreisdurchmesser [mm]  
 $d_i/D_i$  Innenkreisdurchmesser [mm]  
 $e/E$  Exzentergrösse [mm]

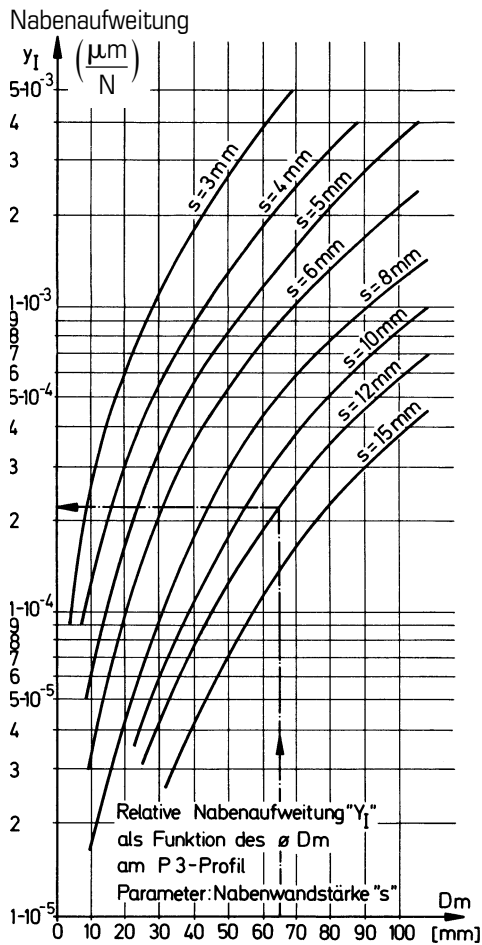
$b$  Nabenbreite in mm  
 $s$  kleinste Nabenwanddicke in mm  
 $M_t$  Torsionsmoment in Nmm  
 $M_b$  Biegemoment in Nmm  
 $\tau$  Torsionsspannung in N/mm<sup>2</sup>  
 $\delta_b$  Biegespannung in N/mm<sup>2</sup>  
 $\delta_z$  Zugspannung in N/mm<sup>2</sup>  
 $p$  spezifische Flächenpressung in N/mm<sup>2</sup>  
 $W_p$  polares Widerstandsmoment in mm<sup>3</sup>  
 $W_x$  äquatoriales Widerstandsmoment in mm<sup>3</sup>  
 $I_p$  polares Trägheitsmoment in mm<sup>4</sup>  
 $A$  Querschnitt in mm<sup>2</sup>



### Das P3G-Profil; Querschnittswerte

| Nenngrösse<br>mm | Querschnitt<br>A<br>mm <sup>2</sup> · 10 <sup>2</sup> | Trägheitsmoment  |   | Widerstandsmoment  |  |
|------------------|---|--|---|--|--|
|                  |   | polar<br>I <sub>p</sub><br>mm <sup>4</sup> · 10 <sup>4</sup> | Widerstandsmoment<br>polar<br>W <sub>p</sub><br>mm <sup>3</sup> · 10 <sup>3</sup> | Widerstandsmoment<br>äquatorial<br>W <sub>x</sub><br>mm <sup>3</sup> · 10 <sup>3</sup> |  |
| 14               | 1,51  | 0,37   | 0,45  | 0,25   |  |
| 16               | 1,98  | 0,63   | 0,67  | 0,37   |  |
| 18               | 2,5   | 1,01   | 0,96  | 0,53   |  |
| 20               | 3,09  | 1,53   | 1,31  | 0,72   |  |
| 22               | 3,74  | 2,24   | 1,75  | 0,96   |  |
| 25               | 4,83  | 3,73   | 2,56  | 1,4  |  |
| 28               | 6,05  | 5,87   | 3,6   | 1,97   |  |
| 30               | 6,94  | 7,72   | 4,43  | 2,41   |  |
| 32               | 7,88  | 9,97   | 5,3   | 2,91   |  |
| 35               | 9,42  | 14,25  | 6,9   | 3,8  |  |
| 40               | 12,31   | 24,34  | 10,45   | 5,69   |  |
| 45               | 15,57   | 38,95  | 14,79   | 8,08   |  |
| 50               | 19,22   | 59,32  | 20,26   | 11,07  |  |
| 55               | 23,24   | 86,8   | 27  | 14,71  |  |
| 60               | 27,63   | 122,71   | 34,94   | 19,03  |  |
| 65               | 32,39   | 169,2  | 44,2  | 24,2   |  |
| 70               | 37,48   | 226,14   | 55,27   | 29,91  |  |
| 75               | 42,91   | 296,75   | 68,43   | 36,5   |  |
| 80               | 48,83   | 384,26   | 82,45   | 44,32  |  |
| 85               | 55,13   | 489,83   | 99,22   | 53,18  |  |
| 90               | 61,57   | 611,98   | 118,07  | 63,75  |  |
| 95               | 68,58   | 759,21   | 137,51  | 73,35  |  |
| 100              | 75,96   | 931,54   | 161,43  | 85,46  |  |

### Deformation P3G-Profil



Es bedeuten:  
Spezifische Nabenaufweitung

Y<sub>I</sub> aus Diagramm  $\left(\frac{\mu\text{m}}{\text{N}}\right)$

Effektive Nabenaufweitung

$$Y_{\text{eff}} = \frac{M_t}{b} \cdot Y_I = (\mu\text{m})$$

M<sub>t</sub> Torsionsmoment (Nmm)

b Nabebreite (mm)

s Nabewandstärke (mm)

D<sub>m</sub> mittlerer  $\varnothing$  am P3-Polygonprofil (mm)

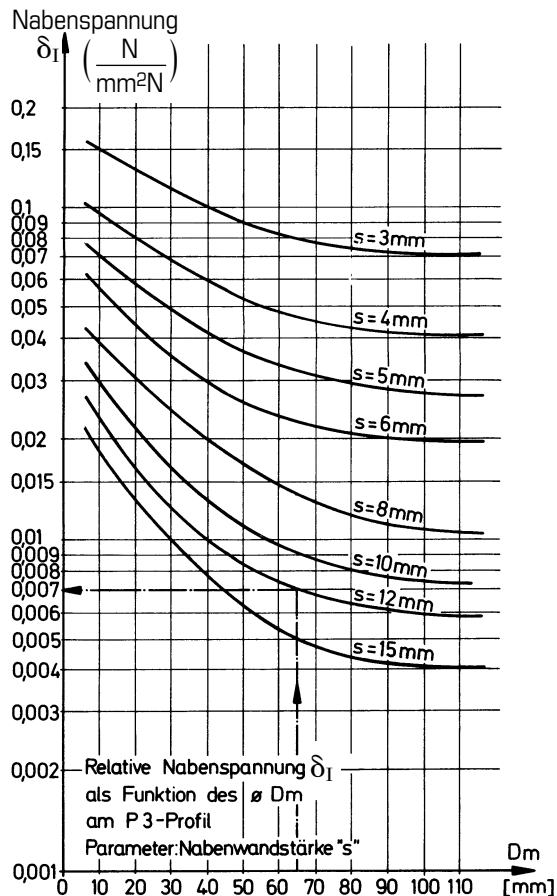
D<sub>m</sub> D<sub>a</sub> - 2 e

Die Tabellenwerte Y<sub>I</sub> gelten nur für Stahl mit dem Elastizitätsmodul E=210 000 N/mm<sup>2</sup>

Für andere Werkstoffe mit einem Elastizitätsmodul E1 sind die Werte Y<sub>I</sub> mit dem Faktor

$\frac{210\,000}{E_1}$  zu multiplizieren.

### Nabenspannung P3G-Profil



Es bedeuten:  
Spezifische Nabenspannung

$\delta_I$  aus Diagramm  $\left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2\text{N}}\right)$

Effektive Nabenspannung

$$\delta_{\text{eff}} = \frac{M_t}{b} \cdot \delta_I = (\text{N/mm}^2)$$

M<sub>t</sub> Torsionsmoment (Nmm)

b Nabebreite (mm)

s Nabewandstärke (mm)

D<sub>m</sub> mittlerer  $\varnothing$  am P3-Polygonprofil

D<sub>m</sub> D<sub>a</sub> - 2 e