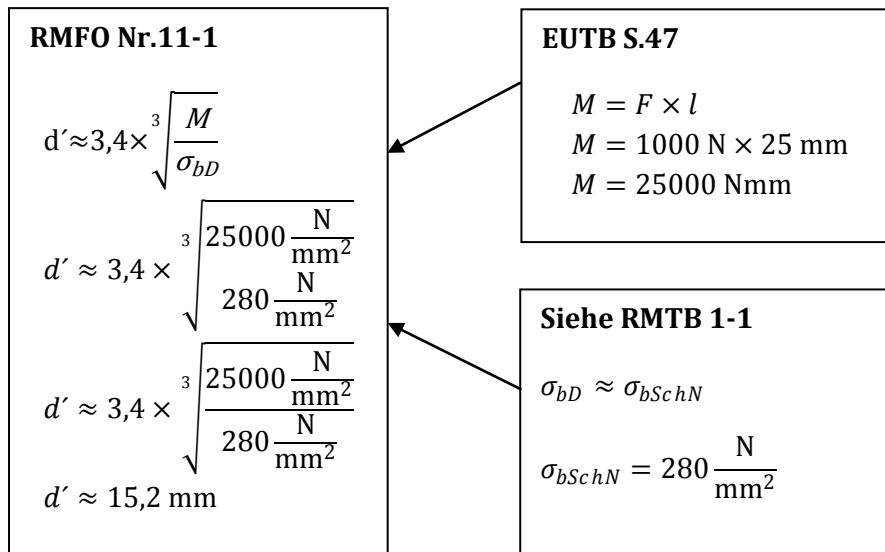


Allgemein gegeben: $D = 400 \text{ mm}$; $P = 3 \text{ kW}$; $n = 750 \text{ min}^{-1}$; $F = 1 \text{ kN}$

- a) Gegeben: Werkstoff S235JR; Passung j5
 Gesucht: $d' = ?$; gewählter Durchmesser = ?



Wert von σ_{bSchN} benutzen, weil an der Bandsäge eine schwelende Belastung vorliegt. Die Belastung liegt vor, wenn ein Werkstück zerteilt wird.

Belastungsfälle siehe EUTB Seite 43 und RM Bild 3-4 bis 3-7

Rillenkugellager siehe EUTB Seite 265

Der errechnete Durchmesser beträgt 15,2 mm. Gewählter Durchmesser 15 mm für ein Kugellager DIN 625 – 6002 – 2Z

b) Gegeben: $d_1 = 15 \text{ mm}$

Gesucht: $S_F = ?$

Statische Sicherheit

Für die Berechnung einer Achse ist nur die Biegung wichtig. Da sie kein Drehmoment überträgt, wird der blau eingekreiste Formelteil (Torsion) weggelassen.

Abgeänderte Formel ohne Torsion

Wurzel und Quadrieren heben sich gegeneinander auf.

$$S_F = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{bmax}}{\sigma_{bF}}\right)^2}} \geq S_{Fmin}$$

$$S_F = \frac{1}{\left(\frac{\sigma_{bmax}}{\sigma_{bF}}\right)} \geq S_{Fmin}$$

RMFO Nr.11-19

$$S_F = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{bmax}}{\sigma_{bF}}\right)^2 + \left(\frac{T_{tmax}}{T_{tF}}\right)^2}} \geq S_{Fmin}$$

Biegung Torsion

$$S_F = \frac{1}{\left(\frac{\sigma_{bmax}}{\sigma_{bF}}\right)} \geq S_{Fmin}$$

$$S_F = \frac{1}{\left(\frac{75,53 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{282 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}\right)} \geq 1,5$$

$$S_F = 3,73 \geq 1,5$$

Siehe RMTB 3-14a

$S_{Fmin} = 1,5$

EUTB S. 47

$M_{max} = F \times l$
 $M_{max} = 1000 \text{ N} \times 25 \text{ mm}$
 $M_{max} = 25000 \text{ Nmm}$

RM Bild 11-23 Ablaufplan

$$\sigma_{bmax} = \frac{M_{max}}{W_b}$$

$$\sigma_{bmax} = \frac{25000 \text{ Nmm}}{331 \text{ mm}^3}$$

$$\sigma_{bmax} = 75,53 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

EUTB S.49

$$W_b = \frac{\pi \times d^3}{32}$$

$$W_b = \frac{\pi \times (15 \text{ mm})^3}{32}$$

$$W_b = 331,34 \text{ mm}^3$$

$$W_b \approx 331 \text{ mm}^3$$

RMFO 11-19 Hinweise

$$\sigma_{bF} \approx 1,2 \times R_{P0,2N} \times K_t$$

$$\sigma_{bF} \approx 1,2 \times 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times 1$$

$$\sigma_{bF} \approx 282 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

K_t – Wert nach RMTB 3-11a ermittelt

2te Formel Baustähle benutzt. Wenn $\varnothing < 32$ mm ist, dann ist der K_t – Wert = 1

Gewählter K_t – Wert = 1

$R_{P0,2N}$ – Wert nach RMTB 1-1 ermittelt

Gewählter $R_{P0,2N}$ – Wert für S235JR = $235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Die Sicherheit $S_F = 3,73$ ist ausreichend groß bemessen.

c) Gegeben: $d_1 = 15 \text{ mm}$; $r = 0,6 \text{ mm}$; $Rz = 6,3 \text{ }\mu\text{m}$

Gesucht: $S_D = ?$

Dynamische Sicherheit

Für die Berechnung einer Achse ist nur die Biegung wichtig. Da sie kein Drehmoment überträgt, wird der blau eingekreiste Formelteil (Torsion) weggelassen.

Abgeänderte Formel ohne Torsion

Wurzel und Quadrieren heben sich gegeneinander auf.

$$S_D = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{ba}}{\sigma_{bGW}}\right)^2}} \geq S_{Derf}$$

$$S_D = \frac{1}{\left(\frac{\sigma_{ba}}{\sigma_{bGW}}\right)} \geq S_{Derf}$$

RMFO 11-20 / siehe Hinweise

$$S_D = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_{ba}}{\sigma_{bGW}}\right)^2 + \left(\frac{T_{ta}}{T_{tGW}}\right)^2}} \geq S_{Derf}$$

Biegung Torsion

$$S_D = \frac{1}{\left(\frac{\sigma_{ba}}{\sigma_{bGW}}\right)} \geq S_{Derf}$$

$$S_D = \frac{1}{\left(\frac{37,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{126 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}\right)} \geq 1,8$$

$$S_D = 3,36 \geq 1,8$$

RMFO 11-20 / siehe Hinweise

$$S_{Derf} = S_{Dmin} \times S_z$$

$$S_{Derf} = 1,5 \times 1,2$$

$$S_{Derf} = 1,8$$

Siehe RMTB 3-14a / c

Berechnung σ_{ba} :

$$\sigma_{ba} = \frac{M_{max}}{W_b}$$

$$\sigma_{ba} = \frac{12414 \text{ Nmm}}{331 \frac{\text{N}}{\text{mm}^3}}$$

$$\sigma_{ba} = 37,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

RMTB 11-6/2

$$M_{max} = \frac{F \times b \times a}{l}$$

$$M_{max} = \frac{1000 \text{ N} \times 40 \text{ mm} \times 18 \text{ mm}}{58 \text{ mm}}$$

$$M_{max} = 12414 \text{ Nmm}$$

EUTB S.49

$$W_b = \frac{\pi \times d^3}{32}$$

$$W_b = \frac{\pi \times (15 \text{ mm})^3}{32}$$

$$W_b = 331,34 \text{ mm}^3$$

$$W_b \approx 331 \text{ mm}^3$$

Berechnung σ_{bGW} :

RMFO A11-3

$$\sigma_{bGW} = \sigma_{bWN} \times \frac{K_t}{K_{Db}}$$

$$\sigma_{bGW} = 180 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times \frac{1}{1,43}$$

$$\sigma_{bGW} = 125,87 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

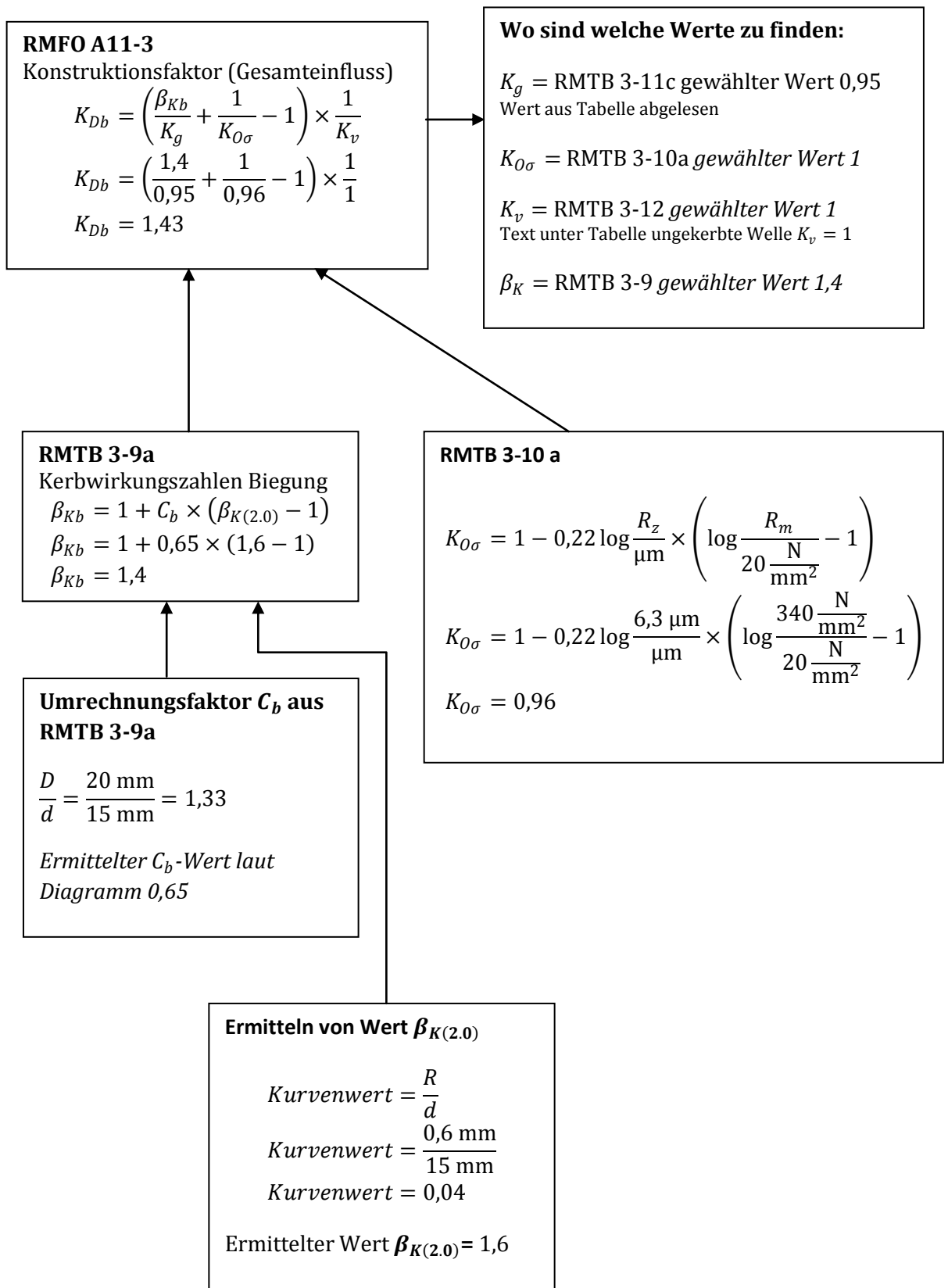
$$\sigma_{bGW} \approx 126 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

K_t – Wert nach RMTB 3-11a ermittelt

2te Formel Baustähle benutzt. Wenn $\emptyset < 32 \text{ mm}$ ist, dann ist der K_t – Wert = 1
Gewählter K_t – Wert = 1

Siehe RMTB 1-1

$$\sigma_{bWN} = 180 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



Die Sicherheit S_D ist mit 3,36 ausreichend groß bemessen.