



Planen und Analysieren von Fertigungsaufträgen ...

Jede Aktualisierung wird in den folgenden Abschnitten dokumentiert, indem die neuen, überarbeiteten Textstellen den alten gegenübergestellt werden. Die neuen Texte werden farblich grün markiert, die veränderten oder gestrichenen Textstellen rot.

535/02-F

Aktualisierung Mai 2020
Kapitel 1.3.7, Seiten 63 f.

Alte Fassung

Beispiel: Fertigung eines Lagergehäuses

[...]

Ermittlung der Hauptzeiten für das Drehen:

Hauptnutzungszeit von 85 auf 80,2:

1 mm Vorlauf + 0,5 mm Planaufmaß ergibt $L = 27$ mm

$$t_{h1} = \frac{v_c \cdot d_m}{v_c \cdot f} \cdot (L \cdot i)$$

$$t_{h1} = \frac{\pi \cdot \frac{85 + 80,2}{2} \text{ mm}}{200 \frac{\text{m}}{\text{min}} \cdot 1.000 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot 0,3 \text{ mm}} \cdot (27 \text{ mm})$$

$$t_{h1} = 0,116 \text{ min} \sim 7 \text{ s}$$

Neue Fassung

Beispiel: Fertigung eines Lagergehäuses

[...]

Ermittlung der Hauptzeiten für das Drehen:

Hauptnutzungszeit von 85 auf 80,2:

1 mm Vorlauf + 0,5 mm Planaufmaß ergibt $L = 27$ mm

$$t_{h1} = \frac{\pi \cdot d_m}{v_c \cdot f} \cdot (L \cdot i)$$

$$t_{h1} = \frac{\pi \cdot \frac{85 + 80,2}{2} \text{ mm}}{200 \frac{\text{m}}{\text{min}} \cdot 1.000 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot 0,3 \text{ mm}} \cdot (27 \text{ mm})$$

$$t_{h1} = 0,116 \text{ min} \sim 7 \text{ s}$$

Alte Fassung

Beispiel: Fertigung eines Lagergehäuses

[...]

Ermittlung der Hauptzeiten für das Bohren:

Vorbohren:

$$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{37 \cdot 1.000 \text{ mm/min}}{\pi \cdot 10 \text{ mm}} = 1.178 \text{ min}^{-1}$$

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot f} = \frac{(1 + 0,3 \cdot 10 + 37 + 1) \cdot 1}{1.178 \frac{1}{\text{min}} \cdot 0,25 \text{ mm}} = 8,6 \text{ s}$$

Aufbohren:

$$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{37 \cdot 1.000 \text{ mm/min}}{\pi \cdot 33 \text{ mm}} = 357 \text{ min}^{-1}$$

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot f} = \frac{(1 + 0,3 \cdot 33 + 37 + 1) \cdot 1}{357 \frac{1}{\text{min}} \cdot 0,4 \text{ mm}} = 20,6 \text{ s}$$

[...]

Neue Fassung

Beispiel: Fertigung eines Lagergehäuses

[...]

Ermittlung der Hauptzeiten für das Bohren:

Vorbohren:

$$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{37 \cdot 1.000 \text{ mm/min}}{\pi \cdot 10 \text{ mm}} = 1.178 \text{ min}^{-1}$$

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot f} = \frac{(1 + 0,3 \cdot 10 + 37 + 1) \cdot 1}{1.178 \frac{1}{\text{min}} \cdot 0,25 \text{ mm}} = 8,6 \text{ s}$$

Aufbohren:

$$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{37 \cdot 1.000 \text{ mm/min}}{\pi \cdot 33 \text{ mm}} = 357 \text{ min}^{-1}$$

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot f} = \frac{(1 + 0,3 \cdot 33 + 37 + 1) \cdot 1}{357 \frac{1}{\text{min}} \cdot 0,4 \text{ mm}} = 20,6 \text{ s}$$

[...]



Lösungshinweise, Seite 153

Alte Fassung

[...]

- Niederhalterkraft:

$$F_N = \frac{\cancel{\pi}}{4} \cdot (D^2 - d_N^2) \cdot p$$

$$F_N = \frac{\cancel{\pi}}{4} \cdot (151,13^2 - 94,91^2) \cdot 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_N = \frac{\cancel{\pi}}{4} \cdot (22840,28 \text{ mm}^2 - 9007,91 \text{ mm}^2) \cdot 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_N = \frac{\cancel{\pi}}{4} \cdot (13832,37 \text{ mm}^2) \cdot 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_N = \underline{\underline{16287,62 \text{ N}}}$$

Auflagendurchmesser:

$$d_N = d_1 + 2 \cdot (r_r + w)$$

$$d_N = 91,00 \text{ mm} + 2 \cdot (1,723 \text{ mm} + 0,23 \text{ mm})$$

$$d_N = 91,00 \text{ mm} + 2 \cdot (1,953 \text{ mm})$$

$$d_N = 94,91 \text{ mm}$$

Radius am Ziehring:

$$r_r = 0,035 \cdot [50 + (D - d)] \cdot \sqrt{s}$$

$$r_r = 0,035 \cdot [50 + (151,13 \text{ mm} - 91,00 \text{ mm})] \cdot \sqrt{0,2}$$

$$r_r = 0,035 \cdot [50 + (60,13 \text{ mm})] \cdot 0,447$$

$$r_r = 0,035 \cdot [110,13 \text{ mm}] \cdot 0,447$$

$$r_r = 1,723 \text{ mm}$$

[...]



Neue Fassung

[...]

- Niederhalterkraft:

$$F_N = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d_N^2) \cdot p$$

$$F_N = \frac{\pi}{4} \cdot (151,13^2 - 94,91^2) \cdot 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_N = \frac{\pi}{4} \cdot (22840,28 \text{ mm}^2 - 9007,91 \text{ mm}^2) \cdot 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_N = \frac{\pi}{4} \cdot (13832,37 \text{ mm}^2) \cdot 1,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_N = \underline{\underline{16287,62 \text{ N}}}$$

Auflagendurchmesser:

$$d_N = d_1 + 2 \cdot (r_r + w)$$

$$d_N = 91,00 \text{ mm} + 2 \cdot (1,723 \text{ mm} + 0,23 \text{ mm})$$

$$d_N = 91,00 \text{ mm} + 2 \cdot (1,953 \text{ mm})$$

$$d_N = 94,91 \text{ mm}$$

$$D = 151,13 \text{ mm}$$

$$d_1 = 91,00 \text{ mm}$$

$$h = 40,00 \text{ mm}$$

Radius am Ziehring:

$$r_r = 0,035 \cdot [50 + (D - d)] \cdot \sqrt{s}$$

$$r_r = 0,035 \cdot [50 + (151,13 \text{ mm} - 91,00 \text{ mm})] \cdot \sqrt{0,2}$$

$$r_r = 0,035 \cdot [50 + (60,13 \text{ mm})] \cdot 0,447$$

$$r_r = 0,035 \cdot [110,13 \text{ mm}] \cdot 0,447$$

$$r_r = 1,723 \text{ mm}$$

$$s = 0,20 \text{ mm}$$

$$k = 0,02 \text{ Aluminium}$$

[...]



Lösungshinweise, Seite 154

Alte Fassung

Kraftnutzungsgrad:

$$\eta = \frac{\text{abgegebene Presskraft}}{\text{maximale Presskraft}} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$F_2 = F_1 \cdot \eta$$

$$F_2 = 80\,000 \text{ N} \cdot 0,3$$

$$F_2 = \underline{\underline{24\,000 \text{ N}}}$$

Die abgegebene Presskraft der 80-kN-Pressen ist größer als die errechnete Gesamtkraft beim Tiefziehen der Dose. Bei einem Kraftnutzungsgrad von 30% ist aus technischen und betriebswirtschaftlichen Erwägungen die 80-kN-Pressen mit diesem Auftrag zu belegen.

Lösungshinweis Aufgabe 5 auf Seite 70:

$$\begin{aligned} \text{a) } F_B &= \pi \cdot (d_1 + s) \cdot s \cdot R_m \\ F_B &= \pi \cdot (91 \text{ mm} + 0,2 \text{ mm}) \cdot 0,2 \text{ mm} \cdot 95 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ F_B &= 5441 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } F_{\text{Sicherheit}} &= F_z \cdot 1,3 \\ F_{\text{Sicherheit}} &= 3\,919,50 \text{ N} \cdot 1,3 \\ F_{\text{Sicherheit}} &= 5\,095,35 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kraftverhältnis} &= \frac{\text{Tiefziehkraft} \cdot 1,3}{\text{Bodenreißkraft}} \\ &= \frac{5.095,35 \text{ N}}{5.441,00 \text{ N}} \\ &= 0,936 \end{aligned}$$

D. h., die Bodenreißkraft ist um 6,4% unterschritten.

[...]



Neue Fassung

Kraftnutzungsgrad:

$$\eta = \frac{\text{abgegebene Presskraft}}{\text{maximale Presskraft}} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\eta = 30\%$$

$$\eta = 0,3$$

$$\text{Presskraft} = 80 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_1 \cdot \eta$$

$$F_2 = 80\,000 \text{ N} \cdot 0,3$$

$$F_2 = \underline{\underline{24\,000 \text{ N}}}$$

Die abgegebene Presskraft der 80-kN-Pressen ist größer als die errechnete Gesamtkraft beim Tiefziehen der Dose. Bei einem Kraftnutzungsgrad von 30% ist aus technischen und betriebswirtschaftlichen Erwägungen die 80-kN-Pressen mit diesem Auftrag zu belegen.

Lösungshinweis Aufgabe 5 auf Seite 70:

$$\begin{aligned} \text{a) } F_B &= \pi \cdot (d_1 + s) \cdot s \cdot R_m \\ F_B &= \pi \cdot (91 \text{ mm} + 0,2 \text{ mm}) \cdot 0,2 \text{ mm} \cdot 95 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ F_B &= 5441 \text{ N} \end{aligned}$$

$$d_1 = 91,00 \text{ mm}$$

$$s = 0,2 \text{ mm}$$

$$R_m = 95 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_z = 3919,50 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } F_{\text{Sicherheit}} &= F_z \cdot 1,3 \\ F_{\text{Sicherheit}} &= 3\,919,50 \text{ N} \cdot 1,3 \\ F_{\text{Sicherheit}} &= 5\,095,35 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kraftverhältnis} &= \frac{\text{Tiefziehungskraft} \cdot 1,3}{\text{Bodenreibungskraft}} \\ &= \frac{5.095,35 \text{ N}}{5.441,00 \text{ N}} \\ &= 0,936 \end{aligned}$$

D. h., die Bodenreibungskraft ist um 6,4% unterschritten.

[...]