



Folgende Werkzeuge sind im Werkzeugmagazin vorhanden:

Werkzeug	Nr.	d [mm]	z	v_c [m/min]	Vorschub f_z bzw. f [mm]	maximale Schnitttiefe a_{pmax} [mm]
HSS-Schaftfräser	T01	6	2	65	0,1	4
HSS-Schaftfräser	T02	20	4	65	0,1	5
HSS-Spiralbohrer	T03	6,6	2	37	0,08	-
HSS-Flachsenker mit Zapfen	T04	11/6,6	--	----	----	-
HSS-Bohrnutenfräser	T05	6	2	65	0,1	4
HSS-Bohrnutenfräser	T06	15	4	85	0,2	4

		Punkte
1	Nehmen Sie Stellung zur Lage des Werkstücknullpunktes.	1,0
2	Berechnen Sie für das Werkzeug T01 die einzustellende Drehzahl n und die Vorschubgeschwindigkeit v_f .	2,0
3	Ermitteln Sie die Koordinaten der Konturpunkte P2 und P3. Dokumentieren Sie den Rechenweg und stellen Sie die geometrischen Gegebenheiten in einer Skizze dar.	4,0
4	Wählen Sie für die Fertigung der Rechtecktasche das geeignete Werkzeug aus dem Magazin aus und begründen Sie Ihre Wahl.	2,0
5	Die Rechtecktasche soll mit einem Zyklus gefräst werden. Der Werkzeugwechsel ist bereits erfolgt. Erstellen Sie das Teilprogramm mit abschließender Rückfahrt an den Werkzeugwechsellpunkt und Spindelhalt.	3,0
6	Die sechs L-förmigen Nuten auf der linken Seite der Rastplatte sollen mit einem Unterprogramm hergestellt werden. Das Werkzeug T01 ist bereits eingewechselt und steht am Werkzeugwechsellpunkt.	
6.1	Schreiben Sie den CNC-Programmteil bis zum Aufruf des Unterprogramms.	2,0
6.2	Entwickeln Sie das Unterprogramm.	3,0
7	Die sechs Bohrungen $\varnothing 6,6$ mm sind vorzentriert und sollen mit T03 durchgebohrt werden. Der Werkzeugwechsel ist bereits erfolgt. Berechnen Sie die erforderliche Bohrungstiefe und schreiben Sie das CNC-Programm	3,0



Die Edwin Holzer GmbH gehört zu den tarifgebundenen Arbeitgebern.

In der Tageszeitung erschien kürzlich folgende Meldung:

Tarifverhandlungen im Südwesten gescheitert. Die Verhandlungen zwischen der Südwestmetall und der IG Metall sind gestern in Stuttgart ergebnislos zu Ende gegangen. Die Forderung der IG-Metall von 5% mehr Lohn und Einmalzahlungen von mindestens 100 € gehen dem Arbeitgeberverband zu weit.

- | | | |
|-------|---|------|
| 8 | Beschreiben Sie einen weiteren möglichen Verlauf der Tarifverhandlung, indem Sie folgende Begriffe in Ihre Ausführungen integrieren:
Schlichterspruch, Urabstimmung, Aussperrung. | 3,0 |
| 9 | Begründen Sie (mit Paragrafenangabe) die Rechtslage in folgenden Fällen: | |
| 9.1 | Herr Müller als langjähriger Mitarbeiter und Gewerkschaftsmitglied beschwert sich darüber, dass sein Jahresurlaub laut Arbeitsvertrag lediglich 26 Tage beträgt, obwohl tariflich 28 Tage Jahresurlaub vereinbart wurden. | 2,0 |
| 9.2 | Die Belegschaft der Edwin Holzer GmbH beschließt einen Betriebsrat zu wählen. Unklarheit herrscht in <ul style="list-style-type: none">• der Frage, ob die Errichtung eines Betriebsrats in der Edwin Holzer GmbH möglich ist,• der Anzahl der Betriebsratsmitglieder. | 2,0 |
| 10 | Edwin Holzer besucht eine Fachtagung über das Wettbewerbsverbot. Untersuchen Sie anhand von drei selbst gewählten Kriterien die Unterschiede zwischen dem vertraglichen und gesetzlichen Wettbewerbsverbot. | 2,0 |
| <hr/> | | |
| | | 30,0 |



Lösungsvorschläge

CNC (20 P): Werkstücknullpunkt begründen; Einstelldaten berechnen; Koordinaten berechnen; Werkzeug auswählen; CNC-Programm, Unterprogramm, Zyklus

- 1 Der Werkstücknullpunkt liegt auf der Oberseite der Rastplatte mittig zur kurzen Seite und unten an der langen Seite. oder
 Der Werkstücknullpunkt liegt bei Y0 günstig, weil von dort die Bemaßung ausgeht, und mit X0 in der Mitte günstig zur Symmetrie. oder

$$v = \pi \cdot n \cdot d \Rightarrow n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{65 \text{ m/min}}{\pi \cdot 6 \text{ mm}} = 3448 \frac{1}{\text{min}}$$

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n = 0,1 \frac{\text{mm}}{\text{U} \cdot \text{Zahn}} \cdot 2 \text{ Zahn} \cdot 3448 \frac{\text{U}}{\text{min}} = 689,7 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

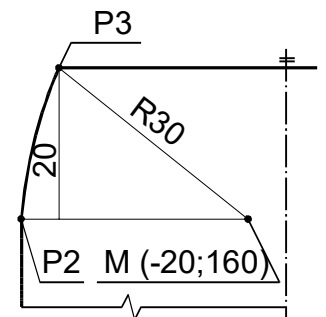
$$P_{2x} = -\frac{100 \text{ mm}}{2} = -50 \text{ mm}$$

$$P_{2y} = 180 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 160 \text{ mm}$$

$$P_{3x} = M_x - \sqrt{R^2 - 20^2} \text{ mm} = -20 \text{ mm} - 22,361 \text{ mm} = -42,361 \text{ mm}$$

$$P_{3y} = 180 \text{ mm}$$

$$P_{2z} = P_{3z} = 0$$



- 4 Laut [EuroTabM] „Fräsverfahren“ sind Bohrnuten- und Schafffräser möglich, für die Eckenrundungen R6 darf Ø12 nicht überschritten werden.

Gewählt: Bohrnutenfräser T5 mit Ø6 (kann senkrecht eintauchen)
 oder Schafffräser T1 mit Ø6 (muss schräg eintauchen).

- 5 N100 G72 ZA-10 LP28 BP50 D4 V2 RN6 ; Rechtecktasche
 N110 G79 X0 Y140 Z1 AR0 ; Zyklusaufruf
 N120 G00 Z150
 N130 G00 X-150 Y-150 M5

6 Unterprogramm

- 6.1 N200 G00 X-150 Y-150 Z150 T01 S3448 F689 M03
 N210 G00 X-55 Y37 ; 2mm neben untere L-Nut
 N220 G00 Z-4
 N230 G22 L0815 H6

6.2 Unterprogramm 0815

- N300 G91
 N310 G01 X15 ; nach rechts fräsen
 N320 G01 Y-8 ; nach unten fräsen
 N330 G01 ZA1 ; aus der Nut
 N340 G00 X-15 Y28 ; Eilgang zur oberen
 N350 G00 ZA-4 ; 2 mm neben L-Nut
 N360 G90 M17 ; U-Ende

7 Bohrungstiefe L:

$$L = l + l_s + l_u = 25 \text{ mm} + 0,3 \cdot 6,6 \text{ mm} + 1 \text{ mm} \approx 28 \text{ mm} ; \text{ ohne Anlauf } l_a$$

Programm:

- N400 G81 ZA-28 V1 ; Bohrzyklus
 N410 G76 X-27,5 Y15 Z1 AS90 D65 O3 ; links per Lochreihe
 N420 G79 X27,5 Y15 Z1 ; rechts per Einzelaufrufe
 N430 G79 X27,5 Y80 Z1 ;
 N440 G79 X27,5 Y145 Z1 ;