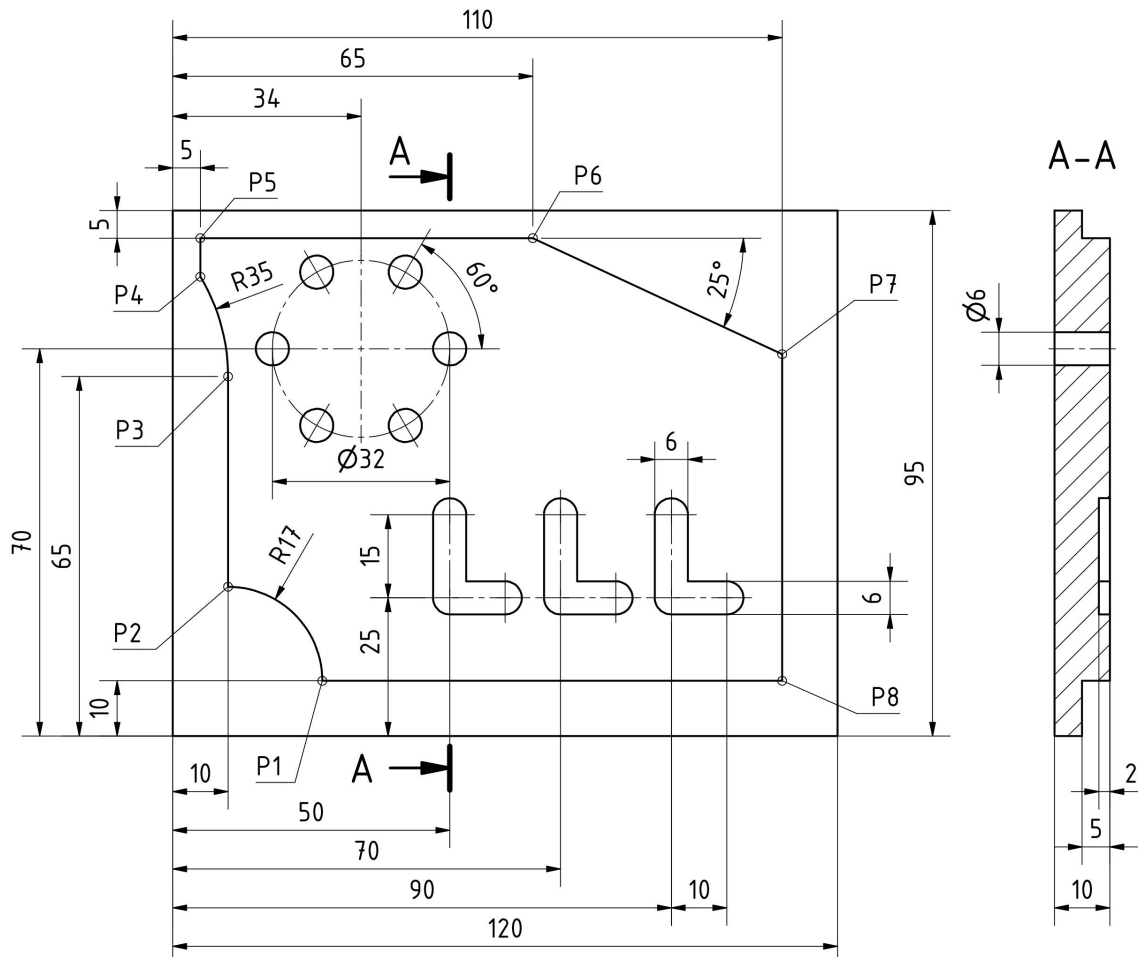




tgtm HP 2011/12-4: Fixierplatte

(Wahlaufgabe)

Die unten dargestellte Fixierplatte aus S235-JR dient zur Arretierung des Getriebes und soll mit Hilfe eines CNC-Programms auf einer Fräsmaschine bearbeitet werden. Die Außenkontur ist bereits vorgeschruppt und bereit zum Schlichten mittels eines HSS-Fräswerkzeuges.



- 1 Legen Sie die Lage des Werkstücknullpunktes und des Werkzeugwechsellpunktes P0 fest und begründen Sie sachlogisch. 2,0
- 2 Nennen Sie den Vorteil der Bahnkorrektur. 1,0
- 3 Bestimmen Sie auf dem Arbeitsblatt 1 die fehlenden technologischen Daten (umrandete Felder) zur Herstellung der Fixierplatte. 3,0
- 4 Bestimmen Sie die fehlenden Koordinaten der Außenkontur und tragen Sie diese auf dem Arbeitsblatt 1 ein. 5,0
 Dokumentieren Sie die Berechnung für die Konturpunkte, die nicht direkt aus der Zeichnung ablesbar sind.
- 5 Die drei L-Formen sollen mit Hilfe eines Unterprogramms hergestellt werden. Das Unterprogramm wird einmalig im Hauptprogramm aufgerufen. Der Werkzeugwechsel ist bereits vollzogen. 6,0
 Entwickeln Sie auf dem Arbeitsblatt 2 diesen Programmaufruf und das Unterprogramm.
- 6 Entwerfen Sie einen Zyklus zur Herstellung des Lochkreises auf dem Arbeitsblatt 2. 3,0



Im Betrieb Max Müller e.K. sind im letzten Abrechnungszeitraum folgende Kosten angefallen:

Gehälter	450.000,00 €
Fertigungslöhne	600.000,00 €
Abschreibungen	100.000,00 €
Hilfslöhne	100.000,00 €
Hilfsstoffe	50.000,00 €
Fertigungsmaterial	250.000,00 €
Hausmeisterservice	40.000,00 €
Verpackung für Versand von CNC Teilen	10.000,00 €

7 Bestimmen Sie anhand einer Tabelle, ob es sich bei den aufgeführten Kosten um Einzel- oder Gemeinkosten handelt. 2,0

8

8.1 Führen Sie eine Verteilung der Gemeinkosten auf die Hauptkostenstellen durch. Verwenden Sie dazu die Tabelle auf dem Arbeitsblatt 3. 4,0

Folgende weitere Informationen sind für Sie relevant:

- Die Sonderverpackungen werden nur der Vertriebsstelle zugeordnet.
- Der Hausmeisterservice wird gleichmäßig auf alle Kostenstellen verteilt.
- Hilfslöhne werden zu 25 % dem Materialbereich, 50 % dem Fertigungsbereich und 25 % dem Vertriebsbereich zugeordnet.
- Hilfsstoffe fallen zu 20 % im Materialbereich und 80 % im Fertigungsbereich an.
- Die restlichen Gemeinkosten werden mithilfe eines Schlüssels im Verhältnis 1:6:2:1 verteilt.

8.2 Ermitteln Sie die Zuschlagssätze in % (zwei Nachkommastellen) der einzelnen Kostenstellen und übertragen Sie diese in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt 3. 2,0

9 Die Firma könnte einen Zusatzauftrag von 10.000 Stück zum Preis von je 349 € annehmen. 2,0

Bei der Nachkalkulation der Teile haben sich folgende Werte eingestellt:
Materialkosten 100 €, Fertigungslöhne 250 €.

Beurteilen Sie, ob die Firma diesen Auftrag annehmen soll.

30,0



Arbeitsblatt 1

zu Aufgabe 3: Technologische Daten

Arbeitsschritt		d [mm]	z	v_c [m/min]	f bzw. f_z [mm]	a_p [mm]	n [min ⁻¹]	v_f in [mm/min]
Schaftfräser	T1	30	4		0,15	5		
Schaftfräser	T2	6	2			3		
Spralbohrer	T3	6	-	-	-	-	-	-

zu Aufgabe 4 Koordinatenplan

Punkt	X	Y	Z	I	J
P0					
P1					
P2					
P3					
P4					
P5					
P6					
P7					
P8					



Arbeitsblatt 2

zu Aufgabe 5: Programmaufruf für die L-Formen im Hauptprogramm

N	G	
N180		

zu Aufgabe 5: Unterprogramm für die L-Formen

N	G	
N300		

zu Aufgabe 6: Zyklus für die Bohrungen

N	G	
N400		



Arbeitsblatt 3

zu Aufgabe 8.1 und 8.2: BAB

Vertrieb										
Verwaltung										
Fertigung										
Material										
Schlüssel										
Summe										
Gemeinkosten- bezeichnung									Basis	Zuschlagsätze



Lösungsvorschläge

CNC (20 P): Werkstücknullpunkt und Werkzeugwechsellpunkt auswählen; Bahnkorrektur begründen; Schnitt- und Einstelldaten; Koordinaten; Unterprogramm schreiben; Zyklus für Lochkreis

- 1 Werkstücknullpunkt: In Zeichnungslage linke, untere Ecke auf der Oberseite des Werkstückes, da von dort alle Bemaßungen ausgehen.

Werkzeugwechsellpunkt: Muss weit genug von Werkstück weg sein, damit der Werkzeugwechsel genügend Platz hat, darf aber nicht zu weit weg sein, da die Verfahwege Zeit kosten. Beispiel: X-100 Y-100 Z100.

- 2 Mit Bahnkorrektur muss man den Werkzeugradius nicht berücksichtigen, das vereinfacht die Berechnung der Bahnkoordinaten und den Wechsel des Werkzeuge.

- 3 Technologische Daten

Arbeitsschritt		d [mm]	z	v_c [m/min]	f bzw. f_z [mm]	a_p [mm]	n [min ⁻¹]	v_f in [mm/min]
Schaftfräser	T1	30	4	85	0,15	5	902	541
Schaftfräser	T2	6	2	60	0,06	3	4509	811
Spiralbohrer	T3	6	-	-	-	-	-	-

S235JR = Baustahl mit $R_m = 360 \dots 510 \text{ N/mm}^2$ (→ [EuroTabM] "Baustähle, unleg.")

Schaftfräser T1 Ø30 (→ [EuroTabM] "Schnittdaten,Fräsen", „Fräsen, Schnittdaten“)

– $v_c = 85 \text{ m/min}$ (Konturfräsen, HSS, Baustahl $\leq 500 \text{ MPa}$, Schlichten)

$$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{85 \text{ m/min}}{\pi \cdot 30 \text{ mm}} = 902 \frac{1}{\text{min}}$$

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n = 0,15 \frac{\text{mm}}{\text{U}} \cdot 4 \cdot 902 \frac{\text{U}}{\text{min}} = 541 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

Schaftfräser T2 Ø6 (→ [EuroTabM] "Schnittdaten,Fräsen", „Fräsen, Schnittdaten“)

– $v_c = 85 \text{ m/min}$ (wie oben)

– $f_z = 0,009 \text{ mm/U}$ je Zahn (interpoliert zw. $0,005 \text{ mm}$ (Ø6) und $0,022 \text{ mm}$ (Ø20))

$$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d} = \frac{85 \text{ m/min}}{\pi \cdot 6 \text{ mm}} = 4509 \frac{1}{\text{min}}$$

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n = 0,09 \frac{\text{mm}}{\text{U}} \cdot 2 \cdot 4509 \frac{\text{U}}{\text{min}} = 811 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

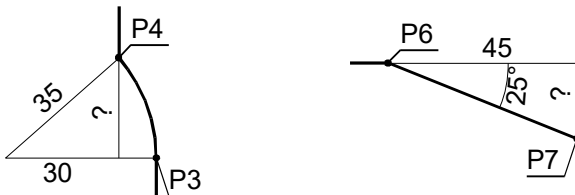


4 Koordinatenplan

Punkt	X	Y	Z	I	J
P0	12	-16	-5		
P1	2	10	-5		
P2	10	27	-5		
P3	10	65	-5		
P4	5	83,028	-5		
P5	5	90	-5		
P6	65	90	-5		
P7	110	69,016	-5		
P8	110	10	-5		

$$P_{4y} = P_{3y} + \sqrt{R35^2 - (R35 - (P_{3x} - P_{4x}))^2} = 65 \text{ mm} + \sqrt{35^2 - (35 - (10 - 5))^2} \text{ mm} = 83,028 \text{ mm}$$

$$P_{7y} = P_{6y} - (P_{4x} - P_{6x}) \cdot \tan 25^\circ = 90 \text{ mm} - (110 - 65) \text{ mm} \cdot \tan 25^\circ = 69,016$$



5 Programmaufruf für die L-Formen im Hauptprogramm

N	G			
N180	G01	X50	Y40	Z1
N190	G22	L01	H3	

Hinweis 1: Das Unterprogramm wird in Zeile N190 zwar „einmalig“ aufgerufen, aber mit 3 Wiederholungen. Deshalb muss das Unterprogramm nur ein L bearbeiten und zum Startpunkt des nächsten L fahren.

Unterprogramm L01 (für die L-Formen; die Namensähnlichkeit L ist zufällig)

N	G			
N300	G91	; relative Koordinaten ein		
N310	G01	Z-3	; eintauchen von Z1 zu Z-2	
N320	G01	Y-15	; lange senkrechte Linie	
N330	G01	X10	; kurze waagerechte Linie	
N340	G01	Z3	; „auftauchen“	
N350	G00	X10	Y15	; Sprung zum nächsten Startpunkt
N360	G90	M17	; relativ aus, Unterprogramm Ende	

6 Zyklus für die Bohrungen (ungeprüft)

N	G							
N400	G81	ZA-12,8	V2					
N410	G77	R16	AN0	AI60	AP300	O6	IA34	JA70

$$Z = t + 0,3 \cdot l_a = 10 \text{ mm} + 0,3 \cdot 6 \text{ mm} + 1 \text{ mm} = 12,8 \text{ mm}$$