

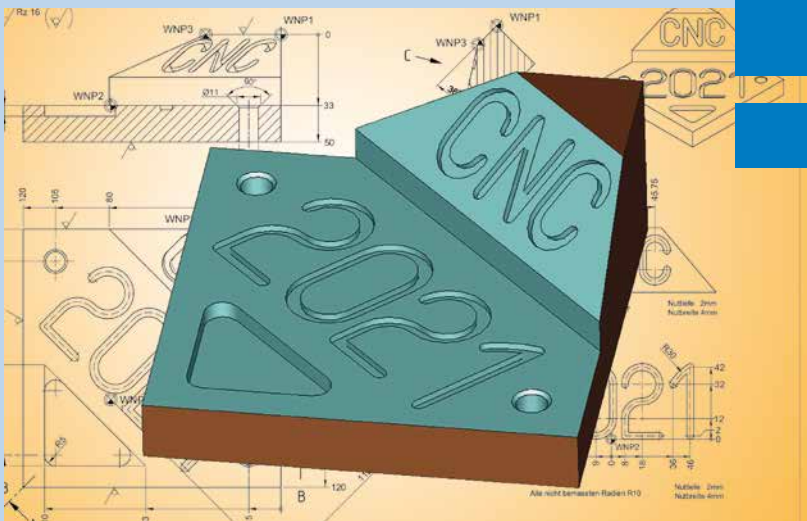
Leseprobe

Christiani

seit 1931

Aufgabensammlung

CNC-Technik Fräsen nach PAL 2020
mit Mehrseitenbearbeitung



Ergänzung zur Aufgabensammlung PAL 2012

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Vorwort

Vorwort

Das PAL Programmiersystem findet Anwendung in der schriftlichen Abschlussprüfung im Ausbildungsberuf des Zerspanungsmechanikers.

In weiteren Metallberufen kommt das PAL Programmiersystem in verschiedener Art und Weise zum Einsatz.

Auf Basis der Aufgabensammlung CNC-Technik Fräsen PAL 2012 wurde diese Übungsreihe komplett auf die neuen Anforderungen ab dem Jahr 2020 angepasst und erstellt.

Die 10 Übungen sind auf die Programmierung im Mehrseiten-Betrieb ausgerichtet.

Die Übungsreihe ist so strukturiert, dass sich der Schwierigkeitsgrad sowie die Anforderungen an den Auszubildenden von Übung 1–10 systematisch steigern.

Die gesamte Übungsreihe kann vom Anwender durch den eingesetzten Bewertungsschlüssel von Übung 1–10 ausgewertet und beurteilt werden.

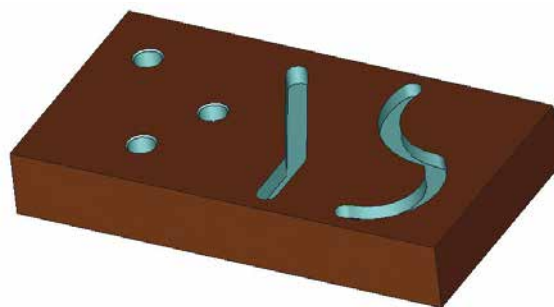
Für die anstehenden Aufgaben wünschen wir allen Anwendern viel Spaß, aber auch Erfolge bei der Umsetzung.

Die Autoren

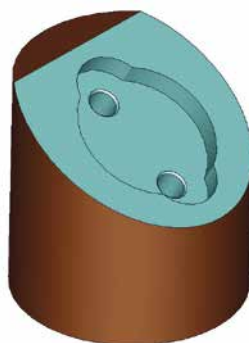
Januar 2020

Inhalt

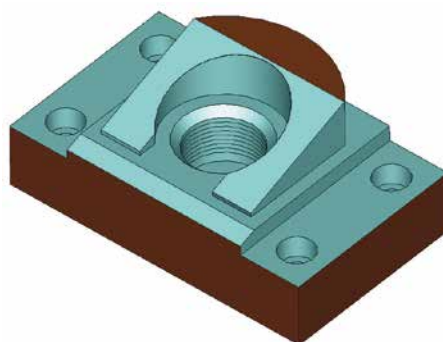
Übung-Nr.: 1



Übung-Nr.: 2

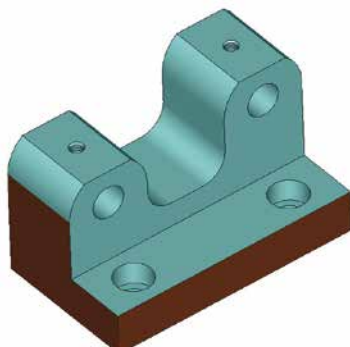


Übung-Nr.: 3

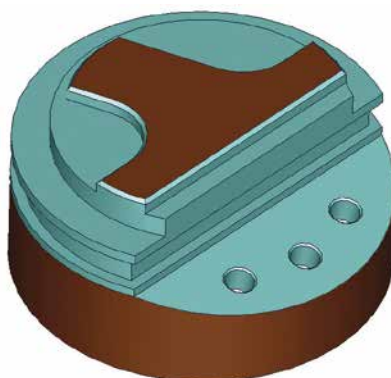


Inhalt

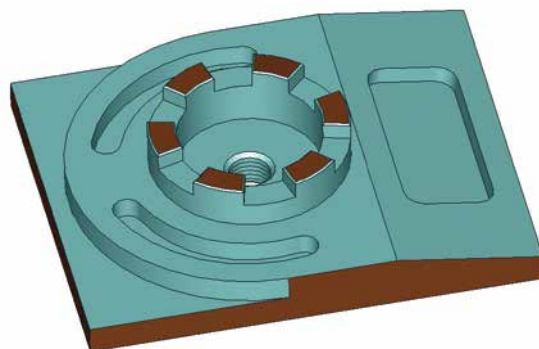
Übung-Nr.: 4



Übung-Nr.: 5

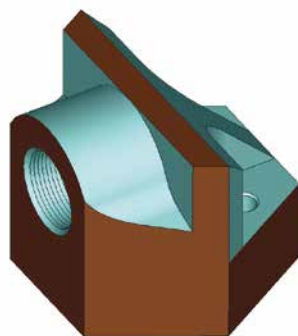


Übung-Nr.: 6

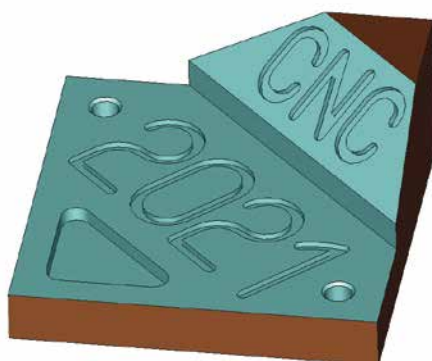


Inhalt

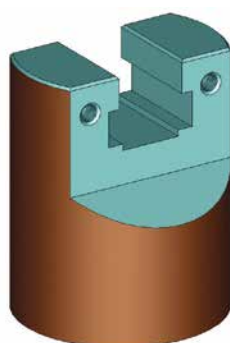
Übung-Nr.: 7



Übung-Nr.: 8

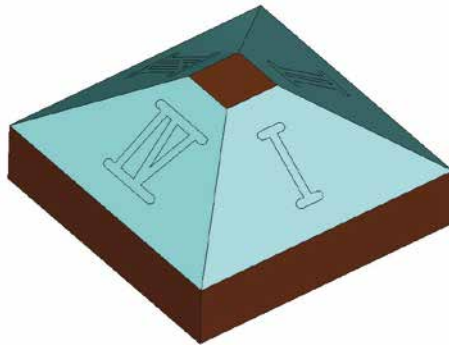


Übung-Nr.: 9



Inhalt

Übung-Nr.: 10



Programmieranleitung

**Aufgabensammlung
 nach PAL 2020**

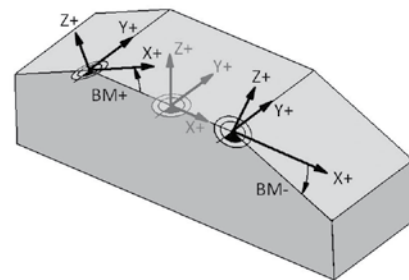
**Programmieranleitung – Fräsen
 5-Achs-Bearbeitung**

1. Programmierenebene

Code Bedeutung

G15 Ebenenanwahl mit maschinenfesten Raumwinkeln

AM Drehwinkel um die X-Achse des
 Maschinenkoordinatensystem
 BM Drehwinkel um die Y-Achse des
 Maschinenkoordinatensystem (s. Beispiel)
 CM Drehwinkel um die Z-Achse des
 Maschinenkoordinatensystem



G16 Inkrementelle Drehung der aktuellen Bearbeitungsebene

AR Drehung um die X-Achse des aktuellen Werkstückkoordinatensystems
 BR Drehung um die Y-Achse des aktuellen Werkstückkoordinatensystems
 CR Drehung um die Z-Achse des aktuellen Werkstückkoordinatensystems

Eine Bearbeitung kann mehrfach inkrementell mit G16 gedreht werden. Ein erneuter G16-Befehl setzt auf der aktuellen Bearbeitungsebene auf.

2. Wegbedingungen

Code Bedeutung

G 0 Verfahren im Eilgang
 G40 Abwahl der Fräserradiuskorrektur
 G41 / G42 Anwahl der Fräserradiuskorrektur

G45 Lineares tangenciales An- oder Abfahren an einer Kontur

DL Länge der tangentialen An-/Abfahrbewegung
 X / Y / Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
 XA / YA / ZA, Absolutmaße
 XI / YI / ZI Inkrementalmaße
 WV Sicherheitsebene absolut G41/G42, Rückzugsebene absolut G40
 O Zustellbewegung

G46 Tangenciales An- oder Abfahren im Viertelkreis

RR Radius des Viertelkreises bezogen auf den Fräsermittelpunkt
 X / Y / Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
 XA / YA / ZA, Absolutmaße
 XI / YI / ZI Inkrementalmaße
 WV Sicherheitsebene absolut G41/G42, Rückzugsebene absolut G40
 O Zustellbewegung

G47 Tangenciales An- oder Abfahren im Halbkreis

RR Radius des Halbkreises bezogen auf den Fräsermittelpunkt
 X / Y / Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
 XA / YA / ZA, Absolutmaße
 XI / YI / ZI Inkrementalmaße
 WV Sicherheitsebene absolut G41/G42, Rückzugsebene absolut G40
 O Zustellbewegung

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

11

Übung 4

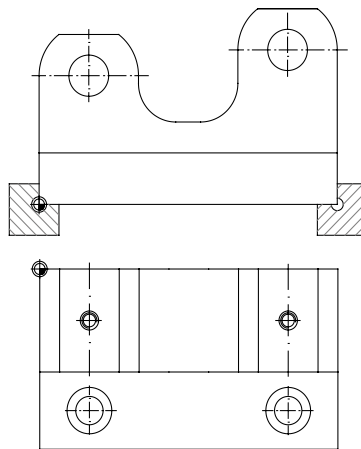
Werkzeugformdatei CNC - Fräsen				Übung 4 (5-Achs-Bearbeitung)				Aufgabensammlung nach PAL 2020			
Werkstück:		Werkstoff: S235JR+C		Programm-Nr.: % 4							
Zeichnung:		Rohmaße: 120 x 80 x 70		Datum:							
Technologische Daten											
Werkzeug-Nr.	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8			
Werkzeugdurchmesser	12 mm	10 mm	63 mm	63 mm	25 mm	25 mm	18 mm	12 mm			
Schnittgeschwindigkeit	30 m/min	140 m/min	35 m/min	35 m/min	35 m/min	35 m/min	35 m/min	120 m/min			
Schnitttiefe ap = max.	-	-	10 mm	10 mm	20 mm	20 mm	10 mm	6 mm			
Schneidstoff	HSS	VHM	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	VHM			
Anzahl der Schneiden	-	4	8	8	5	5	4	4			
Vorschubgeschwindigkeit	120 mm/min	530 mm/min	170 mm/min	130 mm/min	220 mm/min	150 mm/min	140 mm/min	1010 mm/min			
									Stirnschneiden mit Zentrumschnitt		
Technologische Daten											
Werkzeug-Nr.	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	T 14	T 15	T 16			
Werkzeugdurchmesser	12 mm	10 mm	10 mm	11,0 mm	5,0 mm	M6	15,75 mm	16 H7			
Schnittgeschwindigkeit	120 m/min	120 m/min	120 m/min	30 m/min	30 m/min	10 m/min	30 m/min	15 m/min			
Schnitttiefe ap = max.	6 mm	5 mm	5 mm	-	-	-	-	-			
Schneidstoff	VHM	VHM	VHM	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS			
Anzahl der Schneiden	4	3	3	-	-	-	-	-			
Vorschubgeschwindigkeit	630 mm/min	910 mm/min	570 mm/min	120 mm/min	190 mm/min	Steig. 1 mm	90 mm/min	85 mm/min			
									Anschnitt 1 mm		

Übung 4

Aufgabensammlung nach PAL 2020	Vor- und Familienname:	Datum:
Einrichteblatt CNC – Fräsen	Übung 4 (5-Achs-Bearbeitung)	

Werkstück:	Werkstoff: S235JR+C	Programm-Nr.: % 4
Zeichnung:	Rohmaße: 120 × 80 × 70	Unterprogr.-Nr.: L4

Spannskizze



Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug-Nr.	Bemerkung
1	Prüfen der Rohmaße		
2	Spannen des Werkstücks		
3	Festlegen des Werkstück-Nullpunktes		
4	Fräsen des Absatzes 30 mm tief		
5	Freifräsen innerhalb der beiden Stege		
6			L4
7			L4
8	Zentrieren der Bohrungen $\varnothing 16$ H7		
9	Zentrieren und Senken für Gewinde M6		
10	Zentrieren der Senkbohrungen $\varnothing 11/18$ mm		
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	Qualitätskontrolle		
19	Ausspannen des Werkstücks		
20	Entgraten des Werkstücks		

Bewertung 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0

Ergebnis

Übung 4

Satz-Nr. N		Wegbedingung G	Koordinaten		Zusätzliche Befehle mit Adressen										Schaltfunktion M	Je Eintragung 10 oder 0 Punkte
			X/XA/XI	Y/YA/YI	Z/ZA/ZI											
1	G54															
2							T4							M6		
3							S170	F130						M3		
4	G15						AM90									
5	G0		X-35	Y55												
6					Z72											
7	G1				Z60									M8		
8			X0	Y20												
9			X120													
10			X155	Y55												
11	G0				Z62											
12			X-35	Y55												
13	G1				Z50											
14	G23					N8	N10									
15	G0				Z52											
16			X-35	Y55												
17	G1				Z40											
18	G23					N8	N10									
19	G0				Z42									M9		
20						T5								M6		
21						TR0.5	S440	F220						M3		
22	G0		X55	Y95												
23					Z42											
24	G1				Z20									M8		
25				Y75												
Zwischenergebnis																
Summe der Zwischenergebnisse																
geteilt durch																
Ergebnis																
Programmblatt		Blatt 1 von 5		Übung 4 (5-Achs-Bearbeitung)												