

# Leseprobe

**Christiani**

Technisches Institut für  
Aus- und Weiterbildung

## Aufgabensammlung

### CNC-Technik Fräsen nach PAL 2008



Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG  
[www.christiani.de](http://www.christiani.de)

---

Vorwort

## **Vorwort**

Diese 15 Übungen umfassende Übungsreihe ist entwickelt worden, um den neuen Anforderungen der Ausbildung und Prüfungsvorbereitung in Bezug auf das PAL-Programmiersystem gerecht zu werden sowie dem Auszubildenden den Einstieg in die CNC-Programmierung „Step by Step“ zu ermöglichen.

Die Übungsreihe ist so konzipiert, dass die Übungen 1–5 dem Auszubildenden die neuen Anforderungen und Befehlsstrukturen verdeutlichen sollen. Hier besteht die Möglichkeit, die Übungen zum Heranführen an die Programmierung in der Gruppe abzuhandeln oder schon gezielt als Einzelaufgaben zu nutzen.

Die Übungen 6–15 sind als Aufgabenreihe erstellt, bei der sich sowohl der Umfang der Aufgaben als auch der abgeforderte Kenntnisstand systematisch steigern.

Die gesamte Übungsreihe kann vom Anwender durch den eingesetzten Bewertungsschlüssel von Übung 1–15 ausgewertet und beurteilt werden.

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

Die Autoren

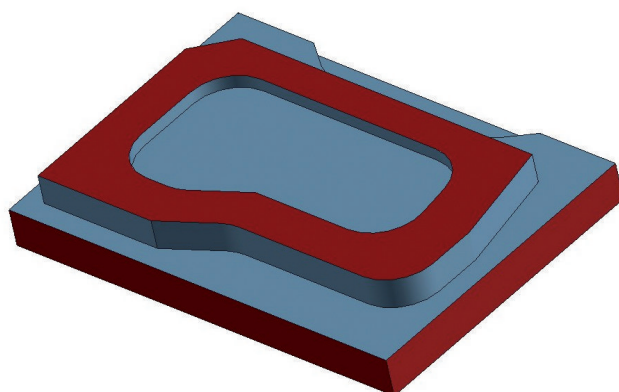
Dezember 2008

Inhalt

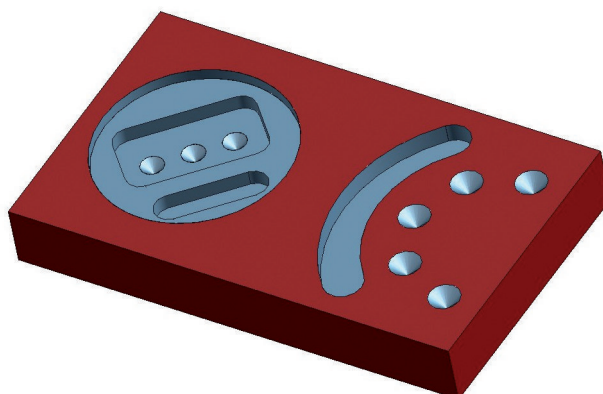
Übung-Nr.: 1



Übung-Nr.: 2

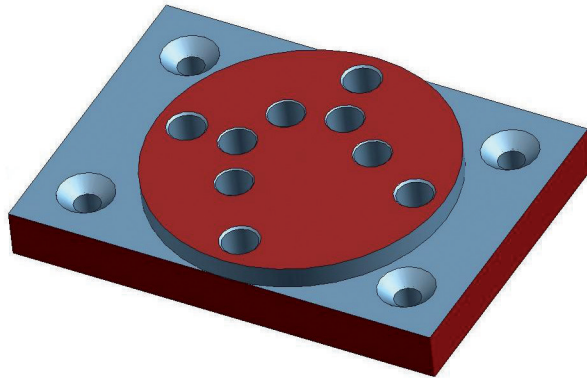


Übung-Nr.: 3

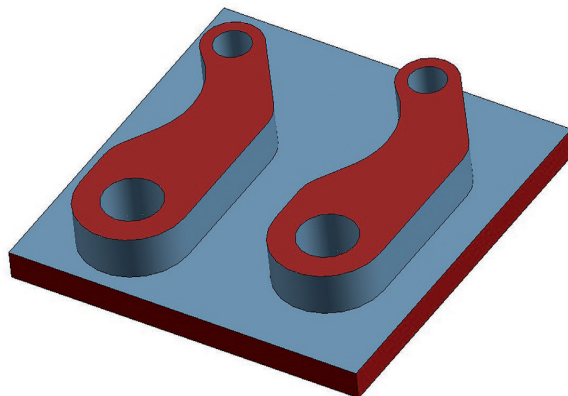


## Inhalt

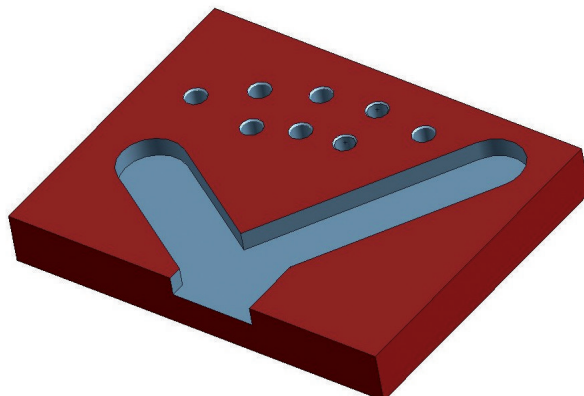
### Übung-Nr.: 4



### Übung-Nr.: 5

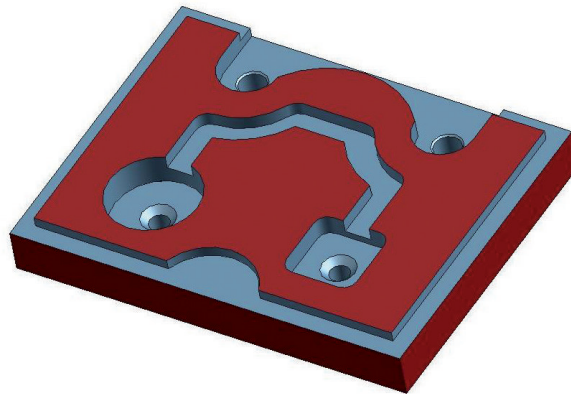


### Übung-Nr.: 6

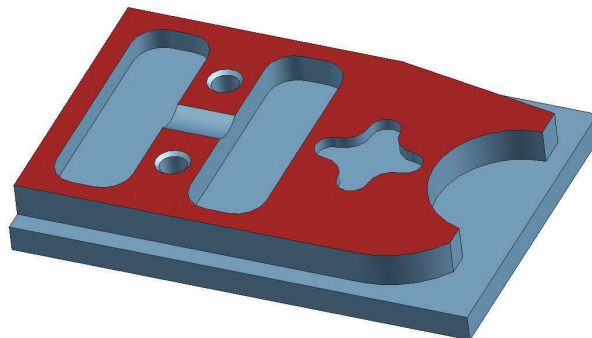


Inhalt

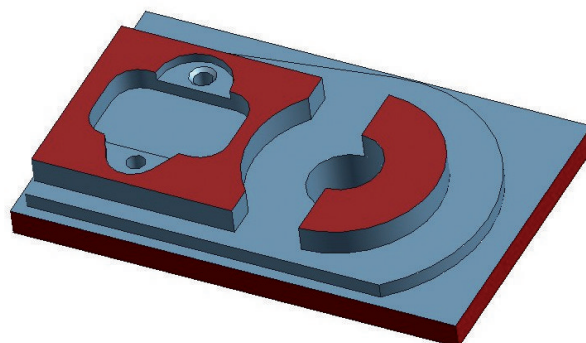
**Übung-Nr.: 7**



**Übung-Nr.: 8**

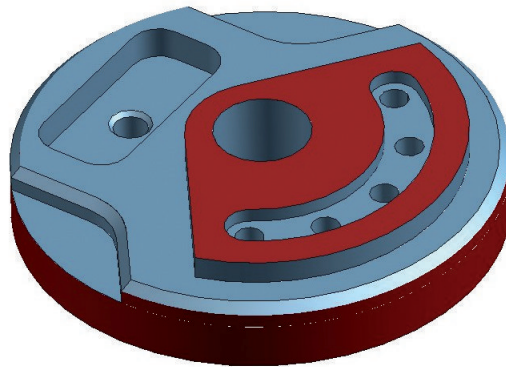


**Übung-Nr.: 9**

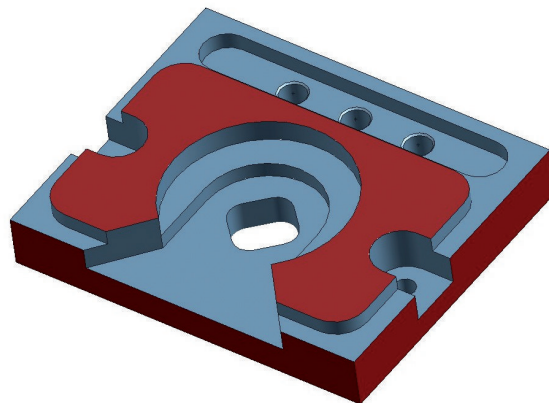


## Inhalt

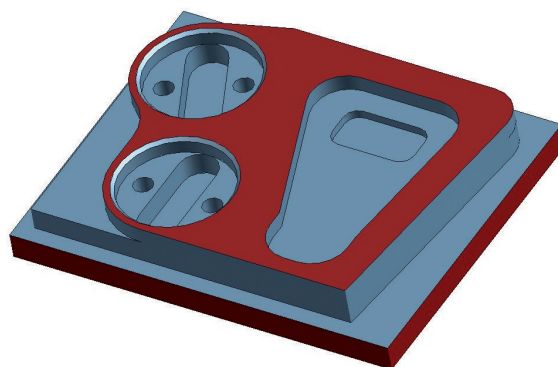
### Übung-Nr.: 10



### Übung-Nr.: 11

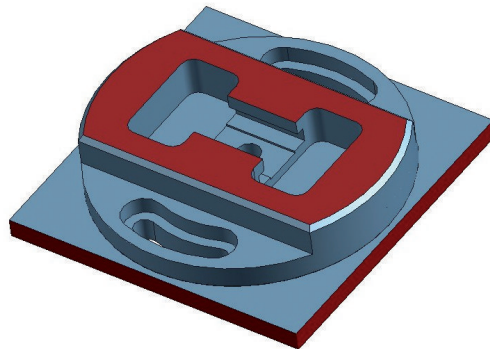


### Übung-Nr.: 12

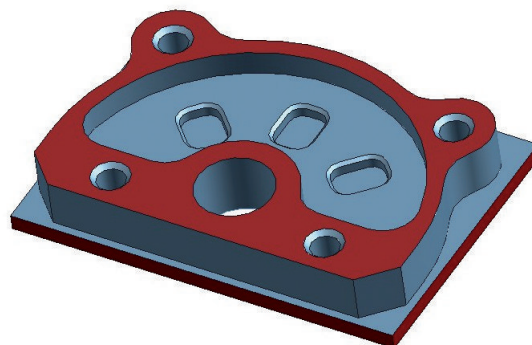


Inhalt

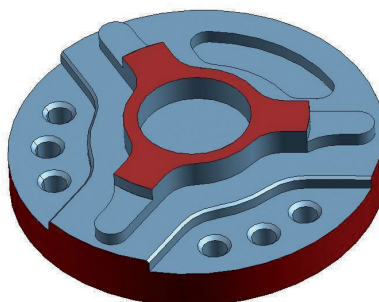
**Übung-Nr.: 13**



**Übung-Nr.: 14**



**Übung-Nr.: 15**





## Programmieranleitung

### Aufgabensammlung nach PAL 2008

## Programmieranleitung – Fräsen

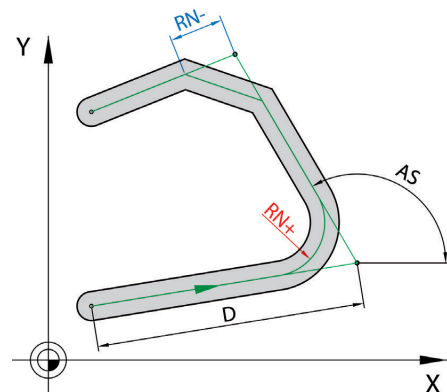
### 1. Wegbedingungen

#### Code Bedeutung

G 0	Verfahren im Eilgang
G40	Abwahl der Fräserradiuskorrektur
G41/G42	Anwahl der Fräserradiuskorrektur
G45	Lineares tangenciales Anfahren an einer Kontur
G46	Lineares tangenciales Abfahren von einer Kontur
G47	Tangenciales Anfahren an eine Kontur im Viertelkreis
G48	Tangenciales Abfahren von einer Kontur im Viertelkreis
G50	Aufheben von inkrementellen Nullpunktverschiebungen und Drehungen
G53	Alle Nullpunktverschiebungen und Drehungen aufheben
G54 – G57	Einstellbare absolute Nullpunktverschiebungen
G59	Inkrementelle Nullpunktverschiebungen kartesisch und Drehung
G90	Absolutmaßangabe einschalten
G91	Kettenmaßangabe einschalten
G94	Vorschub in Millimeter pro Minute (mm/min)
G95	Vorschub in Millimeter pro Umdrehung (mm/U)
G97	Konstante Drehzahl (min <sup>-1</sup> )

#### G1 Linearinterpolation im Arbeitsgang

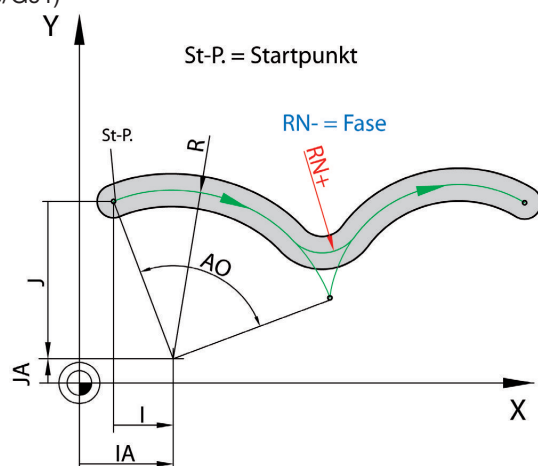
X/Y/Z	Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
XA/YA/YZ	Absolutmaße
XI/YI/ZI	Inkrementalmaße
RN+	Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
RN-	Fasenbreite zum nächsten Konturelement
D	Länge der Verfahrstrecke
AS	Anstiegswinkel der Verfahrstrecke



#### G2 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

X/Y/Z	Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
XA/YA/ZA	Absolutmaße
XI/YI/ZI	Inkrementalmaße
I/IA	X-Mittelpunktcoordinate
J/JA	Y-Mittelpunktcoordinate
R	Radius
AO	Öffnungswinkel
RN+	Verrundungsradius
RN-	Fasenbreite
O1	Kürzerer Kreisbogen (AO kleiner 180°, Grundeinstellung)
O2	Längerer Kreisbogen (AO größer 180°)

Parameter O wird nur benutzt, wenn der Drehpunkt mit R programmiert wird. O1 ist die Grundeinstellung und muss daher nicht programmiert werden, R... (AO kleiner 180°) ; R... O2 (AO größer 180°)



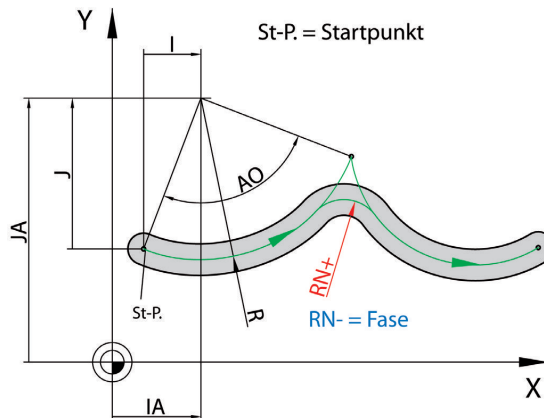


Programmieranleitung

**Aufgabensammlung nach PAL 2008** **Programmieranleitung – Fräsen**

G3 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

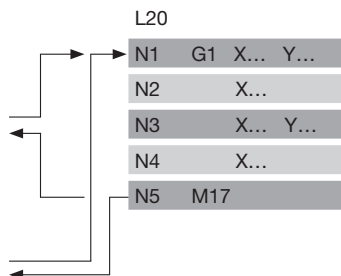
- X/Y/Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)  
 XA/YA/ZA Absolutmaße  
 XI/YI/ZI Inkrementalmaße  
 I/IA X-Mittelpunktcoordinate  
 J/JA Y-Mittelpunktcoordinate  
 R Radius  
 AO Öffnungswinkel  
 RN+ Verrundungsradius  
 RN- Fasenbreite  
 (AO kleiner 180°, Grundeinstellung)  
 O1 Kürzerer Kreisbogen  
 (AO größer 180°)  
 O2 Längerer Kreisbogen  
 Parameter O wird nur benutzt, wenn der Drehpunkt mit R programmiert wird. O1 ist die Grundeinstellung und muss daher nicht programmiert werden, R... (AO kleiner 180°); R... O2 (AO größer 180°)



G22 Unterprogrammaufruf

L Nummer des Unterprogramms  
 H Anzahl der Wiederholungen

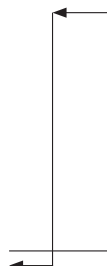
N1	G54
N2	T... S... F... TR0,5 TL0,1 M13
N3	G0 X... Y... Z...
N4	G1 Z...
N5	G22 L20 (H...)
N6	T... S... F... M13
N7	G0 X... Y... Z...
N8	G1 Z...
N9	G22 L20 (H...)
N10	T... S... F... M...



G23 Programmteilwiederholung

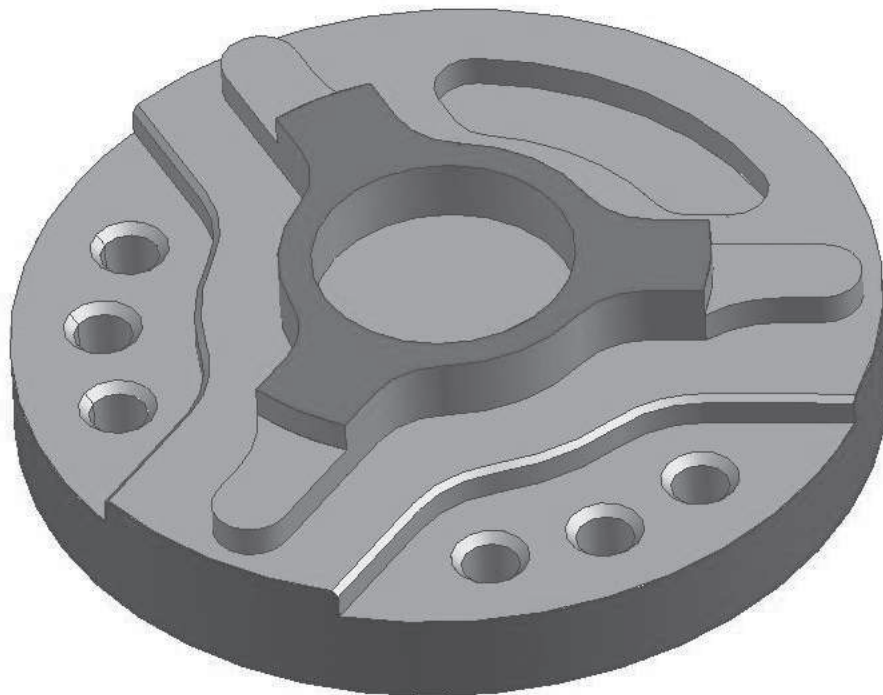
N Startsatznummer N Endsatznummer  
 H Anzahl der Wiederholungen

N1	G54
N2	T... S... F... TR0,5 TL0,1 M13
N3	G0 X... Y... Z...
N4	G1 Z...
N5	X... Y...
N6	X...
N7	X... Y...
N8	X...
N9	T... S... F... M13
N10	G0 X... Y... Z...
N11	G1 Z...
N12	G23 N5 N8



**Aufgabensammlung  
nach  
PAL 2008**

# Übung 15





Übung 15

Werkzeugformdatei CNC - Fräsen			Übung 15					
Werkstück:		Werkstoff: S235JR+C	Programm-Nr.: % 15					
Zeichnung:		Rohmaße: Ø130 x 30	Datum:					
Technologische Daten								
Werkzeug-Nr.	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8
Werkzeugdurchmesser	16 mm	12 mm	40 mm	40 mm	25 mm	25 mm	16 mm	16 mm
Schnittgeschwindigkeit	30 m/min	140 m/min	35 m/min	35 m/min	35 m/min	35 m/min	120 m/min	120 m/min
Schnitttiefe ap = max.	-	-	10 mm	10 mm	20 mm	20 mm	10 mm	10 mm
Schneidstoff	HS	VHM	HS	HS	HS	HS	VHM	VHM
Anzahl der Schneiden	-	4	6	6	5	5	4	4
Vorschubgeschwindigkeit	85 mm/min	440 mm/min	160 mm/min	110 mm/min	220 mm/min	150 mm/min	760 mm/min	470 mm/min
	Stirnschneiden ohne Zentrumschnitt			Stirnschneiden mit Zentrumschnitt				
Technologische Daten						Technologische Daten		
Werkzeug-Nr.	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	T 14	T 15	T 16
Werkzeugdurchmesser	12 mm	12 mm	10 mm	10 mm	8 mm	8 mm	8,5 mm	M10
Schnittgeschwindigkeit	120 m/min	120 m/min	120 m/min	120 m/min	120 m/min	120 m/min	30 m/min	10 m/min
Schnitttiefe ap = max.	6 mm	6 mm	5 mm	5 mm	4 mm	4 mm	-	-
Schneidstoff	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	HS	HS
Anzahl der Schneiden	4	4	3	3	3	3	-	-
Vorschubgeschwindigkeit	1010 mm/min	630 mm/min	910 mm/min	570 mm/min	1000 mm/min	570 mm/min	110 mm/min	Steig. 1,5 mm
	Stirnschneiden mit Zentrumschnitt			Stirnschneiden mit Zentrumschnitt				



Übung 15

Satz- Nr. N		Wegbedingung G	Koordinaten			Zusätzliche Befehle mit Adressen										Schalt- funktion M	Je Eintragung 10 oder 0 Punkte
			X/XA/XI	Y/YA/YI	Z/ZA/ZI												
1	G54																
2																	
3	G0		X-56.896	Y70	Z2												
4	G1				Z-10												
5			X-17.059	Y47													
6	G2		X17.059	Y47		R50											
7	G1		X56.896	Y70													
8	G59					AR-120											
9	G23					N3	N7										
10	G59					AR-120											
11	G23					N3	N7										
12	G50																
13	G0		X38	Y-60	Z2												
14	G1				Z-2												
15	G41	G1	X8	Y-37.148													
16	G2		X-8	Y-37.148		R38											
17	G40	G1	X-38														
18						AR-											
19	G23					N13	N17										
20						AR-											
21	G23					N13	N17										
22	G50																
23						T7	TR0.5	TL0.1	S	F760					M13		
24	G0		X38.105	Y-22	Z2												
25	G1				Z-10												
Zwischenergebnis																	
Summe der Zwischenergebnisse																	
geteilt durch																	
Ergebnis																	
Programmblatt			Blatt 1 von 6			Übung 15											

