



Aufgabensammlung

CNC-Fräsen nach PAL2012

Fräsbeispiele

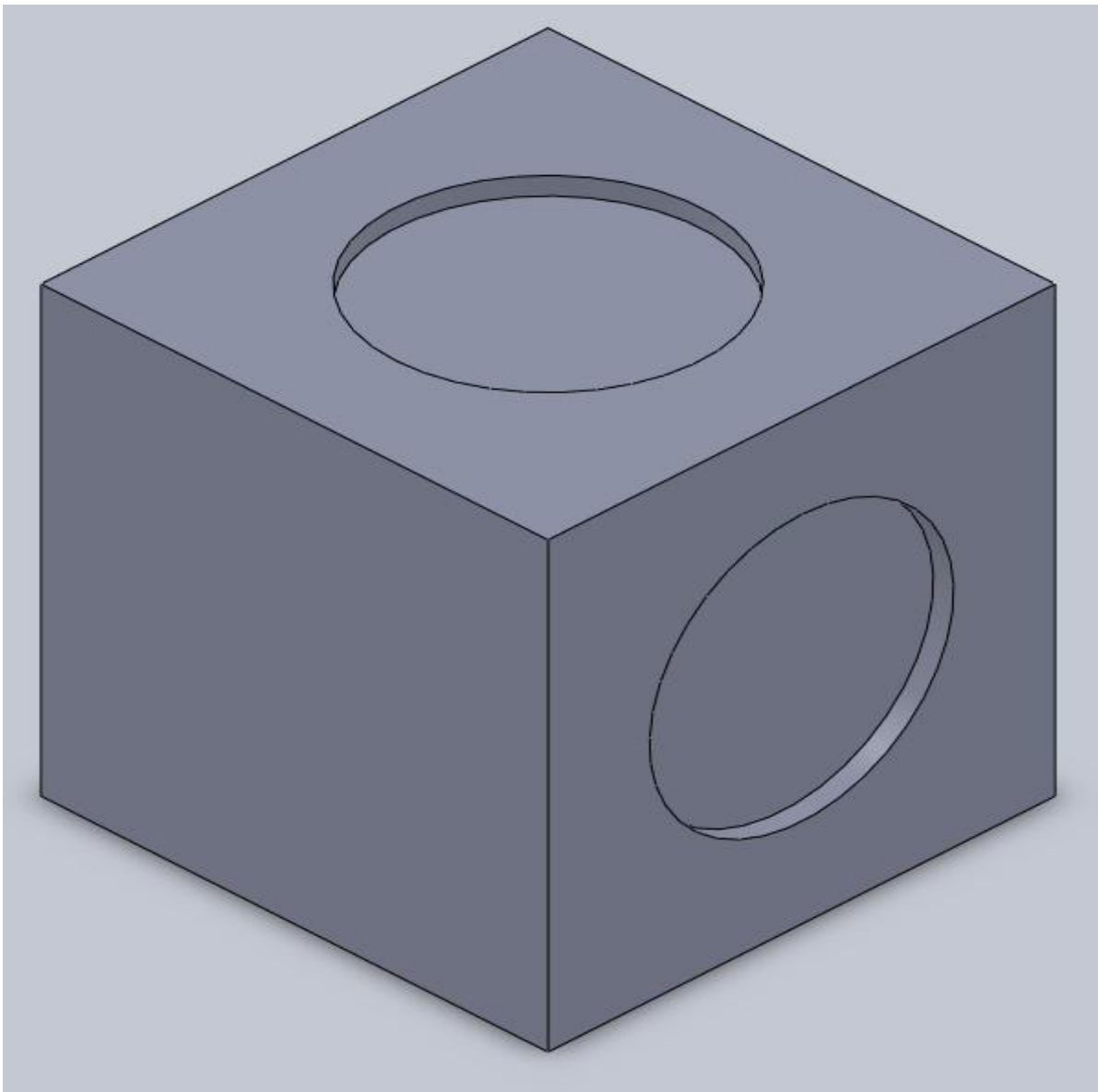
Mehrseitenbearbeitung



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

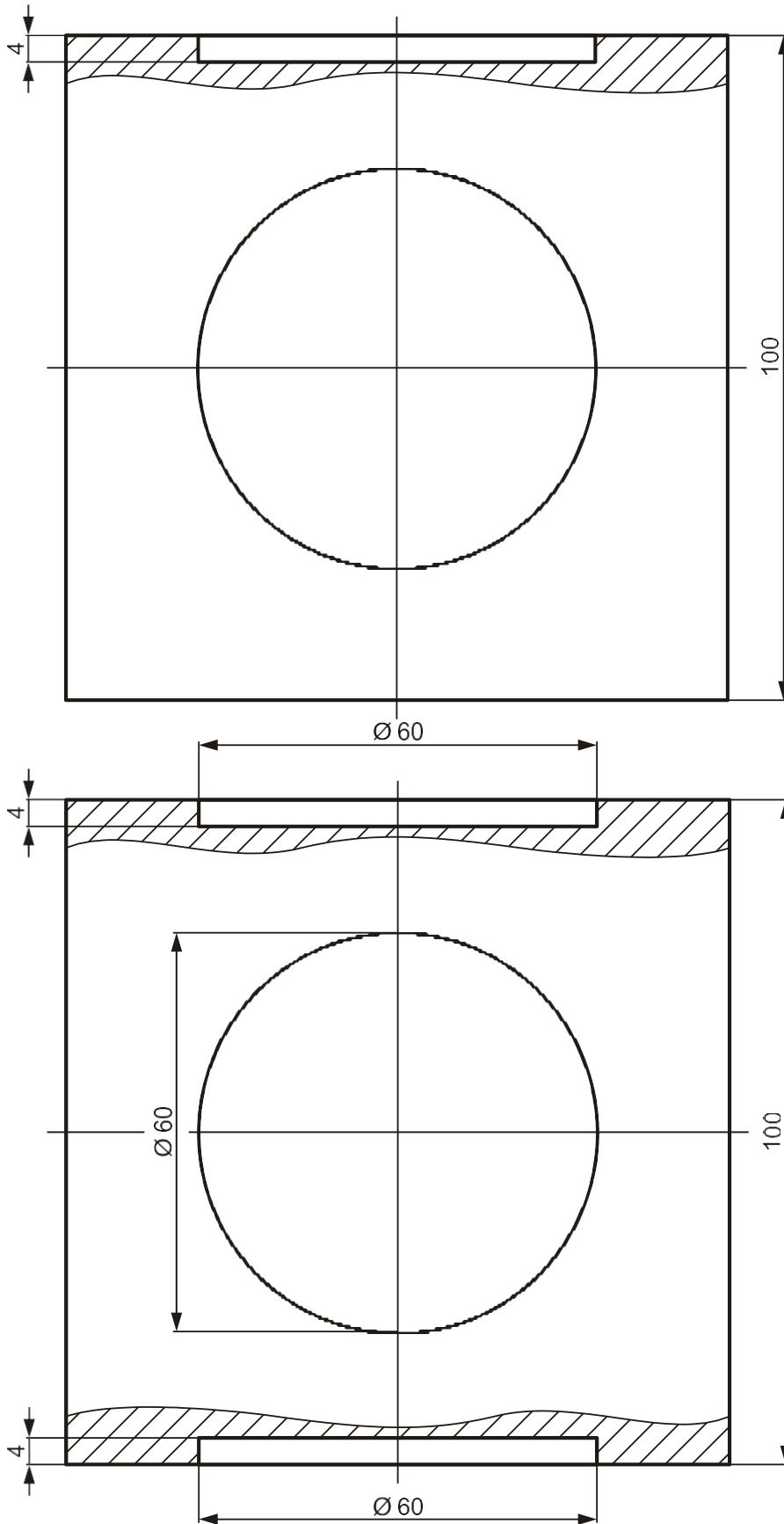
Fräsaufgabe

FM A-PALS-A1





Zeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A1





Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A1

Benennung: Übung 1	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %1000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A1	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
<p>1. Seite: Kreistasche fräsen</p> 	T1
<p>2. Seite: Kreistasche fräsen</p> 	T1



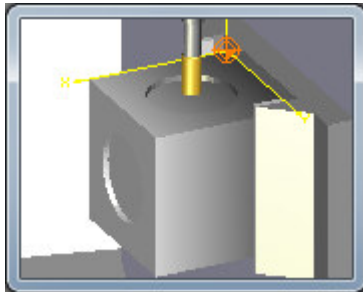
Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A1

Benennung: Übung 1	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %1000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A1	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

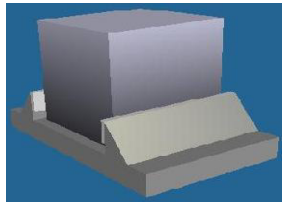
3. Seite: Kreistasche fräsen



T1



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A1



Benennung:	Übung 1
Programm Nr.:	%1000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse


Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		



Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A1

Benennung: Übung 1	Werkstoff S235JR+C	Programm Nr.: %1000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A1	Rohteilmaße: 100x100x100	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
Durchmesser		Schaftfräser				
Schnittgeschwindigkeit		Ø 14 mm				
Schnitttiefe $A_{p=\max}$		50 m/min				
Schneidstoff		2 mm				
Anzahl der Schneiden		HSS				
Vorschub je Zahn		4				
Vorschub		0,02 mm				

Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
Durchmesser						
Schnittgeschwindigkeit						
Schnitttiefe $A_{p=\max}$						
Schneidstoff						
Anzahl der Schneiden						
Vorschub je Zahn						
Vorschub						

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 1		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A1	Programm Nr.: %1000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 1		Name:	Datum:

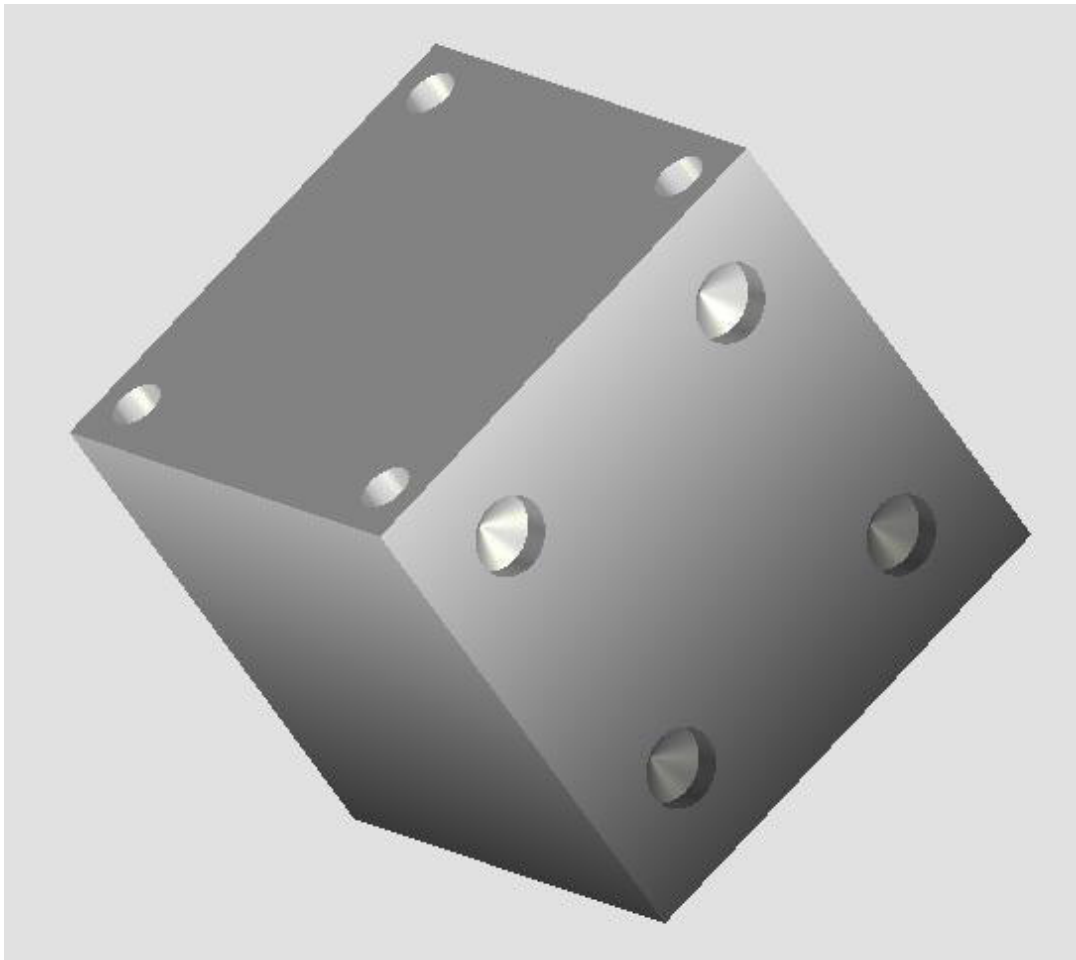
NC-Programm	
<p>; PROGRAMMANFANG N1 G54 G90 G94</p> <p>; BEARBEITUNGSEBENE FESTLEGEN N2 G17</p> <p>; WERKZEUGAUFRUF N3 T1 TC1 F90 S1135 M13</p> <p>; 1. KREISTASCHE N4 G73 ZA-4 R30 D2 V2 O1 Q1 H1 N5 G79 X50 Y50 Z0 N6 G0 X-200 Y-200 Z250</p> <p>; BEARBEITUNGSEBENE UM 90 GRAD UM DIE Y-ACHSE SCHWENKEN N7 G17 BM90 N8 G55</p> <p>; 2. KREISTASCHE N9 G23 N4 N6</p> <p>; BEARBEITUNGSEBENE UM -90 GRAD UM DIE Y-ACHSE SCHWENKEN N10 G17 BM-90 N11 G56</p> <p>; 3. KREISTASCHE N12 G23 N4 N5 N13 G0 X200 Y-150 Z250</p> <p>; TISCH WAAGERECHT STELLEN N14 G17 BM0 N15 M30</p>	

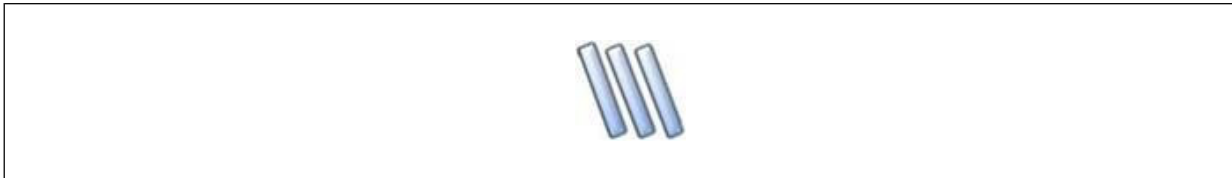


Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

Fräsaufgabe

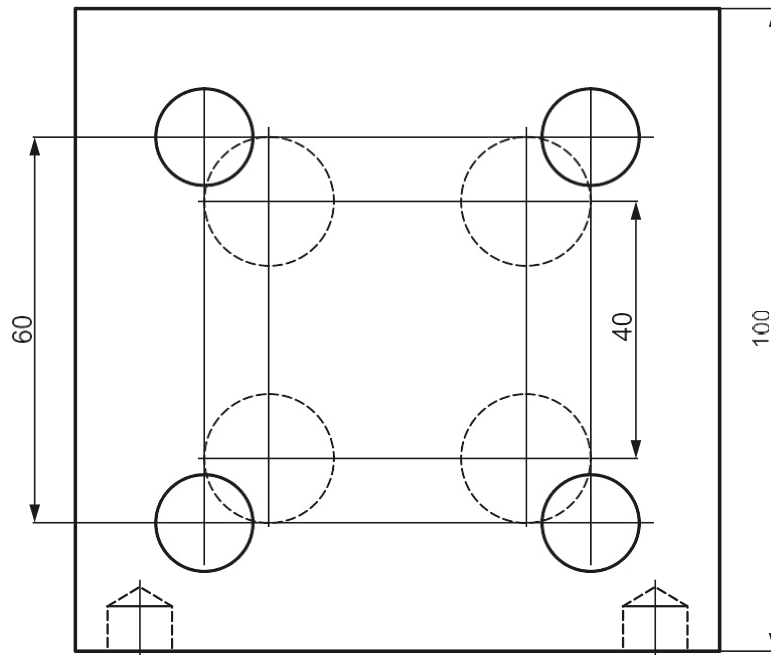
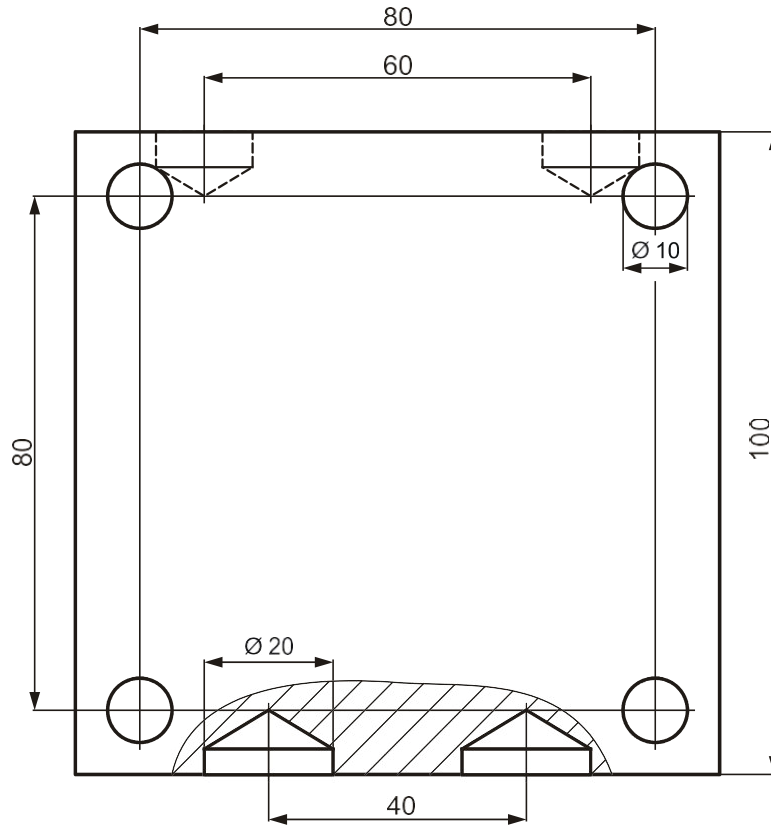
FM A-PALS-A2





Zeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A2

alle Bohrungen 10 tief



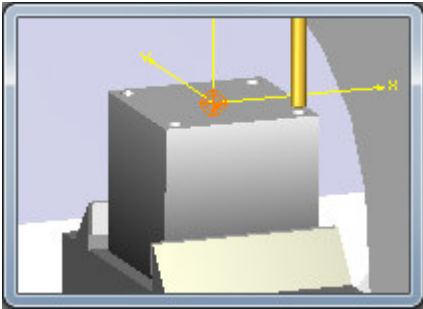
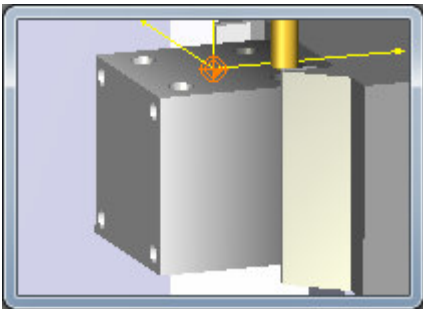


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A2

Benennung: Übung 2	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %2000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A2	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
1. Seite: Bohrung \varnothing 10 mm bohren 	T1
2. Seite: Bohrung \varnothing 15 mm bohren (\varnothing 10 mm Vorbohren) 	T1 / T2



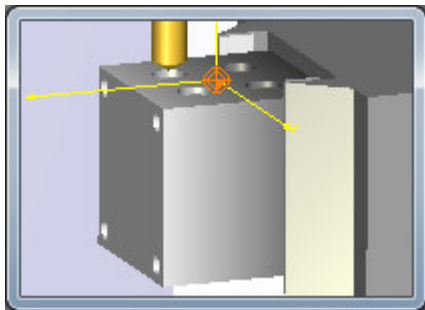
Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A2

Benennung: Übung 2	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %2000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A2	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

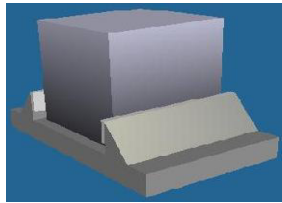
3. Seite: Bohrung \varnothing 20 mm bohren
(\varnothing 10 mm Vorbohren)



T1 / T3



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A2



Benennung:	Übung 2
Programm Nr.:	%2000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse




Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		




Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A2

Benennung: Übung 2	Werkstoff S235JR+C	Programm Nr.: %2000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A2	Rohteilmaße: 100x100x100	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1 Bohrer		T2 Bohrer		T3 Bohrer
Durchmesser		Ø 10 mm		Ø 15 mm		Ø 20 mm
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		45m/min		40 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$		15 mm		15 mm		15 mm
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden		2		2		2
Vorschub je Zahn						
Vorschub		0,1 mm/U		0,1 mm/U		0,1 mm/U
Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
Durchmesser						
Schnittgeschwindigkeit						
Schnitttiefe $A_{p=max}$						
Schneidstoff						
Anzahl der Schneiden						
Vorschub je Zahn						
Vorschub						

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 2		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A2	Programm Nr.: %2000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 1		Name:	Datum:

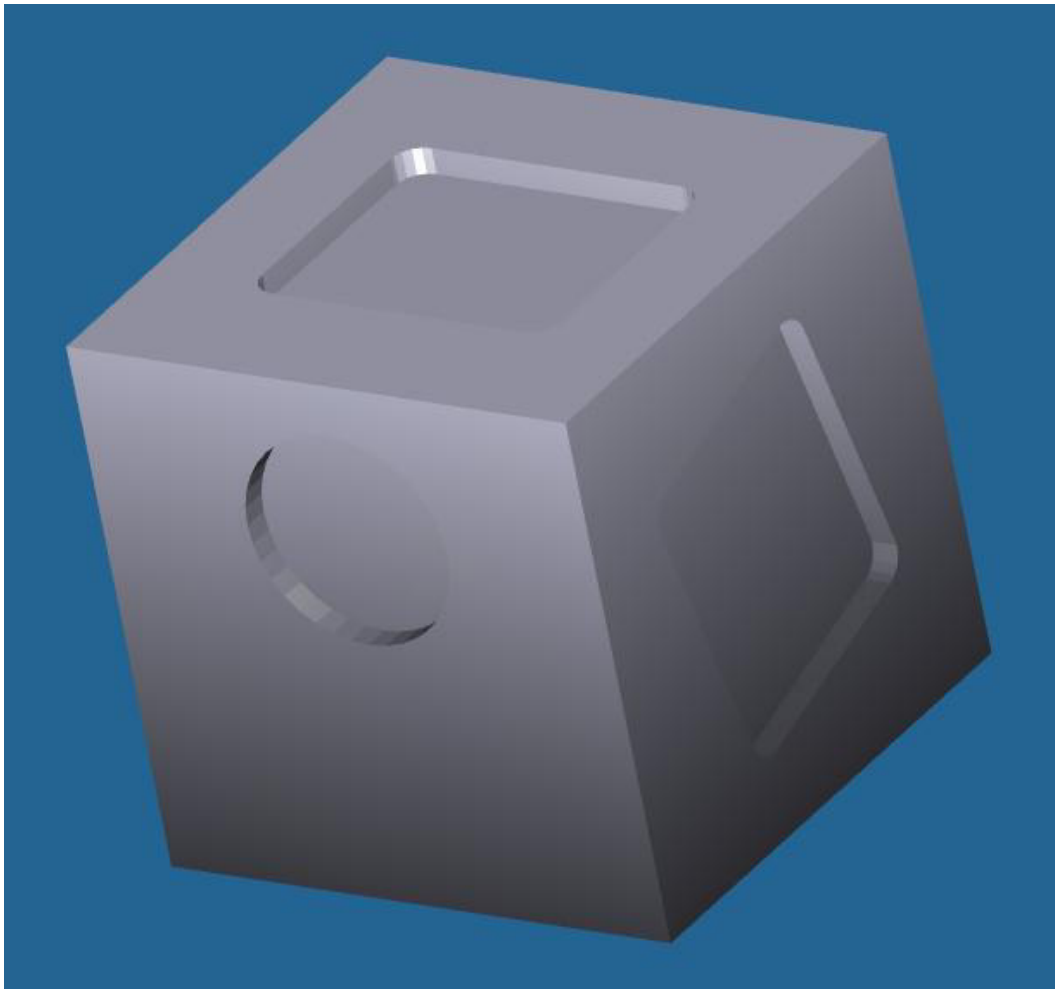
NC-Programm	
<p>;1. SEITE</p> <p>N1 G54 G90 G17 G94 N2 T1 TC1 F159 S1592 M13</p> <p>; BOHRUNG D=10MM</p> <p>N3 G81 ZA-10 V2 N4 G76 AS90 D80 O2 X-40 Y-40 Z0 W2 N5 G76 AS-90 D80 O2 X40 Y40 Z0 W2 N6 G00 X-200 Y-200 Z250</p> <p>; 2. SEITE</p> <p>N7 G55 N8 G17 BM90</p> <p>; BOHRUNG D=15MM ; VORBOHREN D=10MM</p> <p>N9 G76 AS90 D60 O2 X-30 Y-30 Z0 W2 H1 N10 G76 AS-90 D60 O2 X30 Y30 Z0 W2 H1 N11 G00 X-200 Y-200 Z250</p> <p>; BOHRUNG D=15MM</p> <p>N12 T2 TC1 F95 S955 M13 N13 G23 N9 N11 H1</p> <p>; 3. SEITE</p> <p>N14 G56 N15 G17 BM-90</p> <p>; BOHRUNG D=20MM ; VORBOHREN D=10MM</p> <p>N16 T1 TC1 F159 S1592 M13 N17 G76 AS90 D40 O2 X-20 Y-20 Z0 W2 H1 N18 G76 AS-90 D40 O2 X20 Y20 Z0 W2 H1 N19 G00 X200 Y-200 Z250</p> <p>; BOHRUNG D=20MM</p> <p>N20 T3 TC1 F95 S955 M13 N21 G23 N17 N19 H1</p> <p>; SCHWENKTISCH ZURÜCKSETZEN</p> <p>N22 G17 BM0 N23 M30</p>	



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

Fräsaufgabe

FM A-PALS-A3



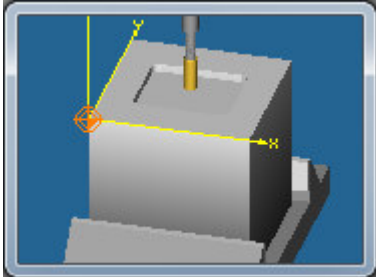
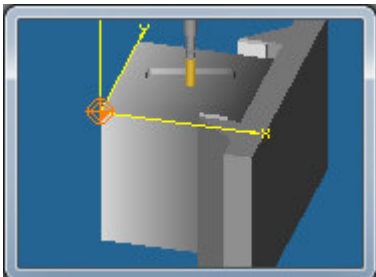
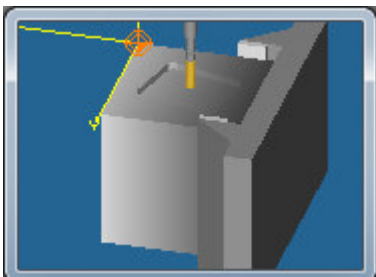


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A3

Benennung: Übung 3	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %3000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A3	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
<p>1. Seite: Fräsen der Rechtecktasche 1</p> 	T4
<p>2. Seite: Fräsen der Rechtecktasche 2</p> 	T4
<p>3. Seite: Fräsen der Rechtecktasche 3</p> 	T4

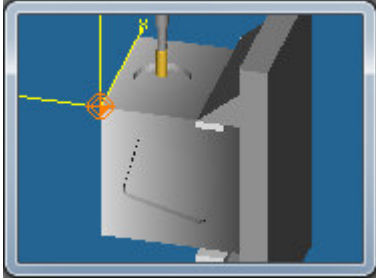
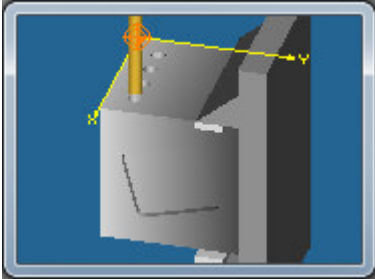


Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A3

Benennung: Übung 3	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %3000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A3	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

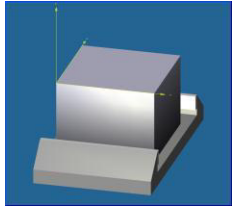
Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

4. Seite: Fräsen der Kreistasche 	T4
5. Seite: Bohren des Bohrbildes 	T1



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A3



Benennung:	Übung 3
Programm Nr.:	%3000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse


Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		



Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A3

Benennung: Übung 3	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %3000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A3	Rohteilmaße: 100x100x100	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
		Bohrer				
Durchmesser		Ø 10 mm				
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min				
Schnitttiefe $A_{p=max}$		15 mm				
Schneidstoff		HSS				
Anzahl der Schneiden		2				
Vorschub je Zahn						
Vorschub		0,1 mm/U				

Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
		Schaftfräser				
Durchmesser		Ø 8 mm				
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min				
Schnitttiefe $A_{p=max}$		4 mm				
Schneidstoff		HSS				
Anzahl der Schneiden		4				
Vorschub je Zahn		0,05				
Vorschub						

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 3		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A3	Programm Nr.: %3000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 2		Name:	Datum:

NC-Programm (Teil 1)	
<p>N1 G54 G90 G17 G94 ; SEITE 1 N2 T4 TC1 F398 S1990 M3 M6 ; 1. RECHTECKTASCHE N3 G72 ZA-5 LP60 BP50 D4 V2 W2 RN5 AK0 AL0 EP0 DB80 O1 Q1 H1 BS0 N4 G79 X50 Y50 Z0 N5 G0 Z250 ; SEITE 2 ; TISCHPOSITIONIERUNG, 90° DREHUNG UM B-ACHSE N6 G17 BM90 H2 ; RELATIVE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG IN Z N7 G59 ZA100 ; 2. RECHTECKTASCHE N8 G79 X50 Y50 Z0 AR15 N9 G0 Z250 ; SEITE 3 ; TISCHPOSITIONIERUNG, -90° DREHUNG UM B-ACHSE, ; ACHTUNG G59 WIRD BEI ALLEN TISCHDREHUNGEN AUF DEN WERT ;ZA=0 ZURÜCKGESETZT N10 G17 BM-90 H2 ; RELATIVE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG IN Z N11 G59 ZA100 ; 3. RECHTECKTASCHE N12 G79 X-50 Y50 Z0 AR-15 N13 G0 Z250 ; SEITE 4 ; TISCHPOSITIONIERUNG A-ACHSE 90°, B-ACHSE0° N14 G17 AM90 BM0 H2 ; KREISTASCHE N15 G73 ZA-5 R20 D4 V2 W2 AK0 AL0 DB80 O1 Q1 H1 N16 G79 X50 Y-30 Z0 AR0 N17 G0 Z250</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 3		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A3	Programm Nr.: %3000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 2 von: 2		Name:	Datum:

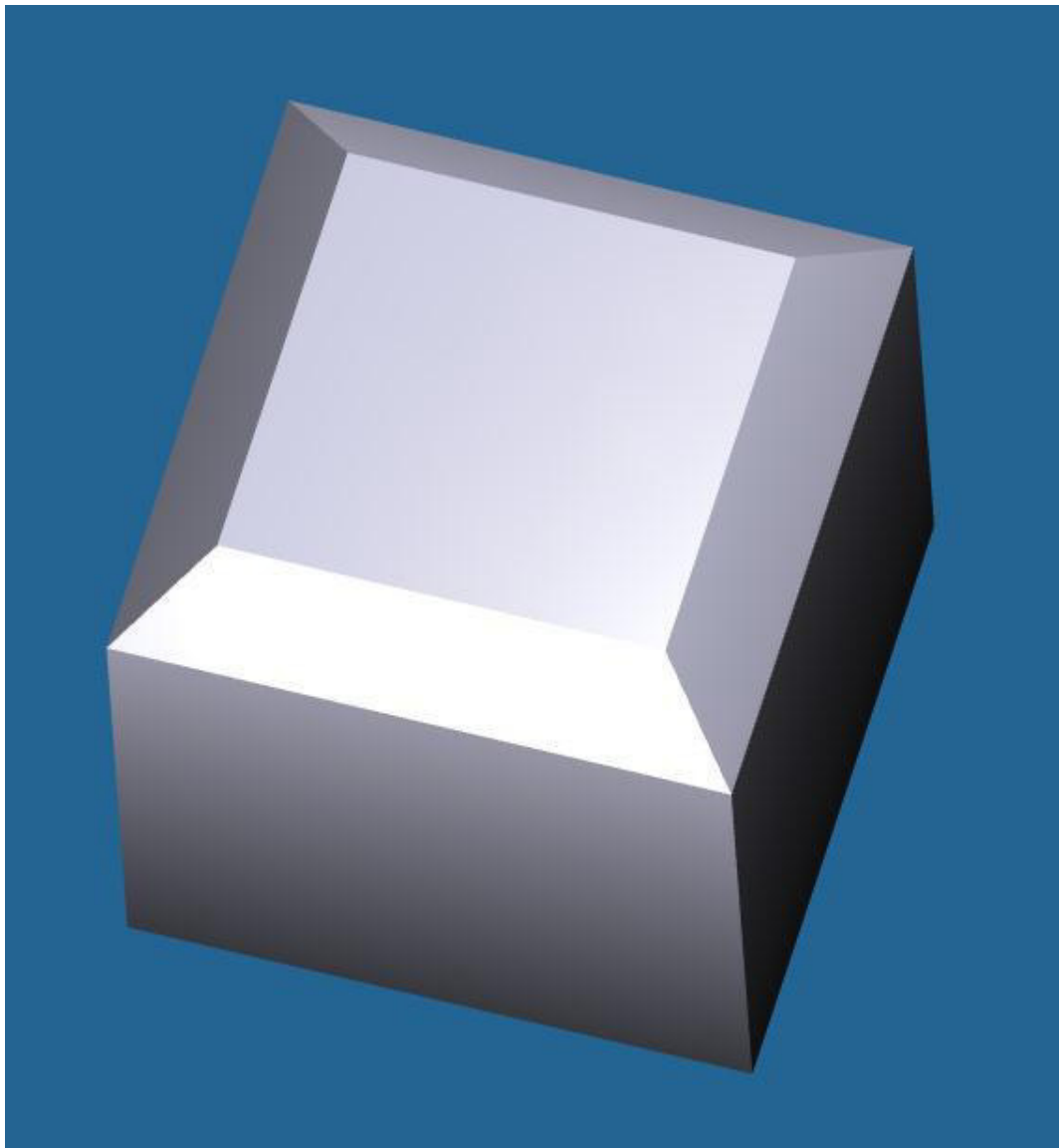
NC-Programm (Teil 2)	
<p>; SEITE 5</p> <p>; TISCHPOSITIONIERUNG, A-ACHSE AUF -90°</p> <p>N18 G17 AM-90 H2 N19 G59 ZA100 N20 T1 TC1 F190 S1273 M3 M6</p> <p>;BOHRBILD</p> <p>N21 G81 ZA-20 V2 W2 N22 G76 AS0 D20 O4 X20 Y20 Z0 N23 G00 X-200 Y-200 Z250 N24 G17 AM0 H2 N25 M30</p>	



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

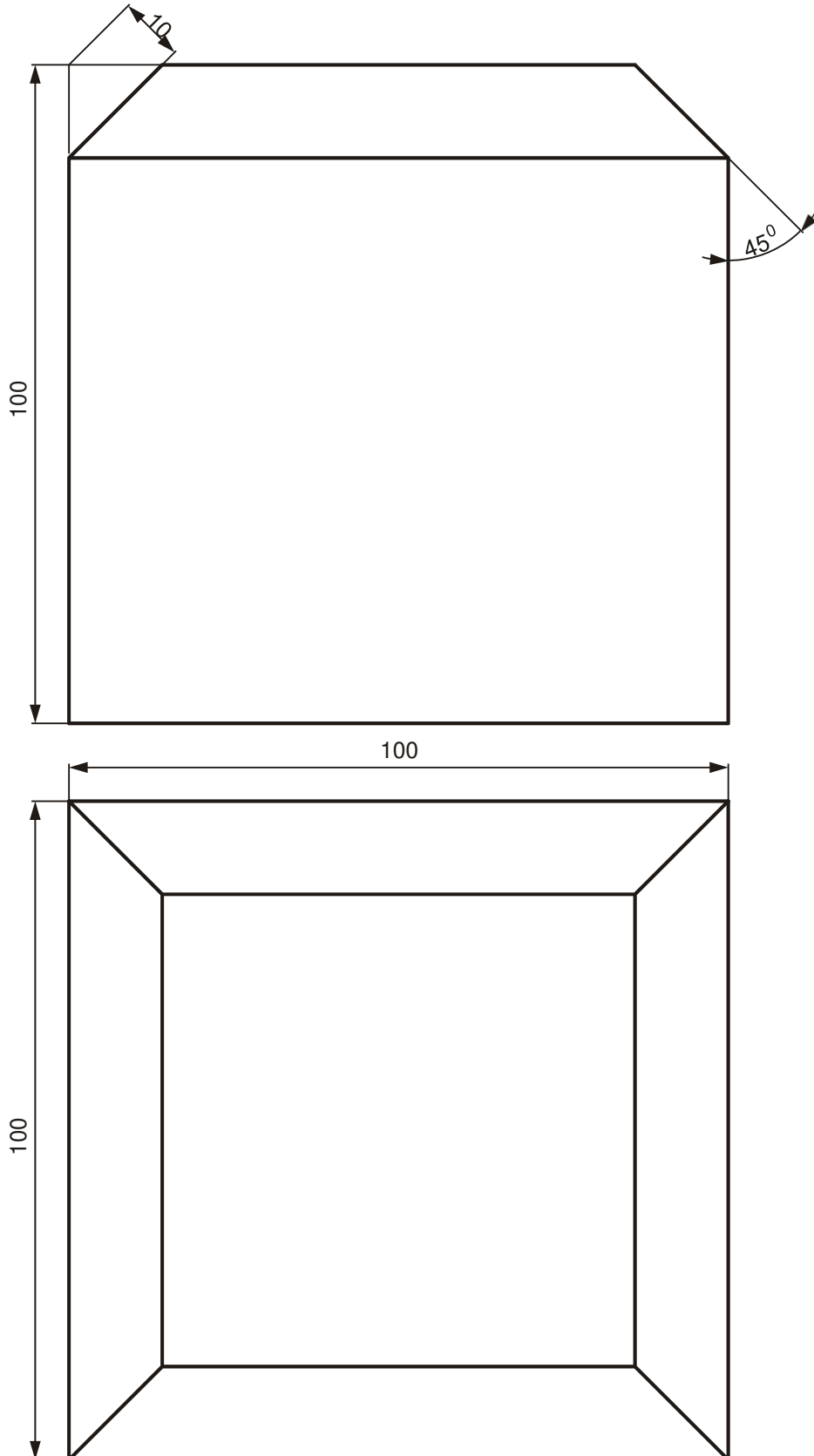
Fräsaufgabe

FM A-PALS-A4





Zeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A4





Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A4

Benennung: Übung 4	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %4000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A4	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
<p>1. Seite: Fräsen der ersten Kante</p> 	T1
<p>2. Seite: Fräsen der zweiten Kante</p> 	T1

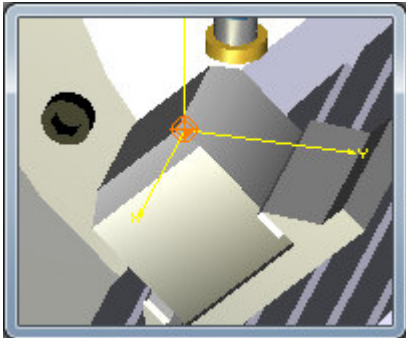
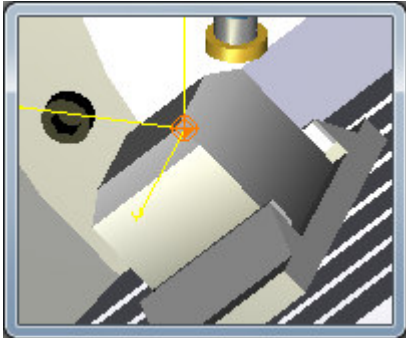


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A4

Benennung: Übung 4	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %4000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A4	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

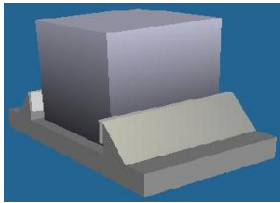
Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

3. Seite: Fräsen der dritten Kante 	T1
4. Seite: Fräsen der vierten Kante 	T1



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A4



Benennung:	Übung4
Programm Nr.:	Variante 1: %4000 / Variante 2: %4001
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse

Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		



Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A4


Benennung: Übung 4	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %4000 / %4001
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A4	Rohteilmaße: 100x100x100	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
		Eckmesserkopf				
Durchmesser		Ø 40 mm				
Schnittgeschwindigkeit		140 m/min				
Schnitttiefe $A_{p=max}$		10 mm				
Schneidstoff		P25				
Anzahl der Schneiden		8				
Vorschub je Zahn		0,05				
Vorschub						
Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
Durchmesser						
Schnittgeschwindigkeit						
Schnitttiefe $A_{p=max}$						
Schneidstoff						
Anzahl der Schneiden						
Vorschub je Zahn						
Vorschub						

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 4		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A4	Programm Nr.: %4000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 2		Name:	Datum:

NC-Programm (1. Variante)	
<p>; BEISPIEL MIT VIER NULLPUNKTVERSCHIEBUNGEN ABSOLUT</p> <p>N1 G54 G90 G17 G94 N2 T1 TC1 F445 S1114 M13</p> <p>; 1. FASE</p> <p>N3 G17 AM45 N4 G0 X-30 Y0 Z2 N5 G1 Z-10 N6 X130 N7 G0 Z150 N8 G55</p> <p>; 2. FASE</p> <p>N9 G17 AM0 BM45 N10 G0 X0 Y-30 Z2 N11 G1 Z-10 N12 Y130 N13 G0 Z150</p> <p>; 3. FASE</p> <p>N14 G17 AM-45 BM0 N15 G56 N16 G0 X30 Y0 Z2 N17 Z-10 N18 G1 X-130 N19 G0 Z150</p> <p>; 4. FASE</p> <p>N20 G17 AM0 BM-45 N21 G57 N22 G0 Y130 X0 Z2 N23 Z-10 N24 G1 Y-30 N25 G0 Z150</p> <p>; SCHWENKTISCH IN GRUNDPOSITION</p> <p>N26 G17 AM0 BM0 CM0 N27 M30</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 4		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A4	Programm Nr.: %4000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 2 von: 2		Name:	Datum:

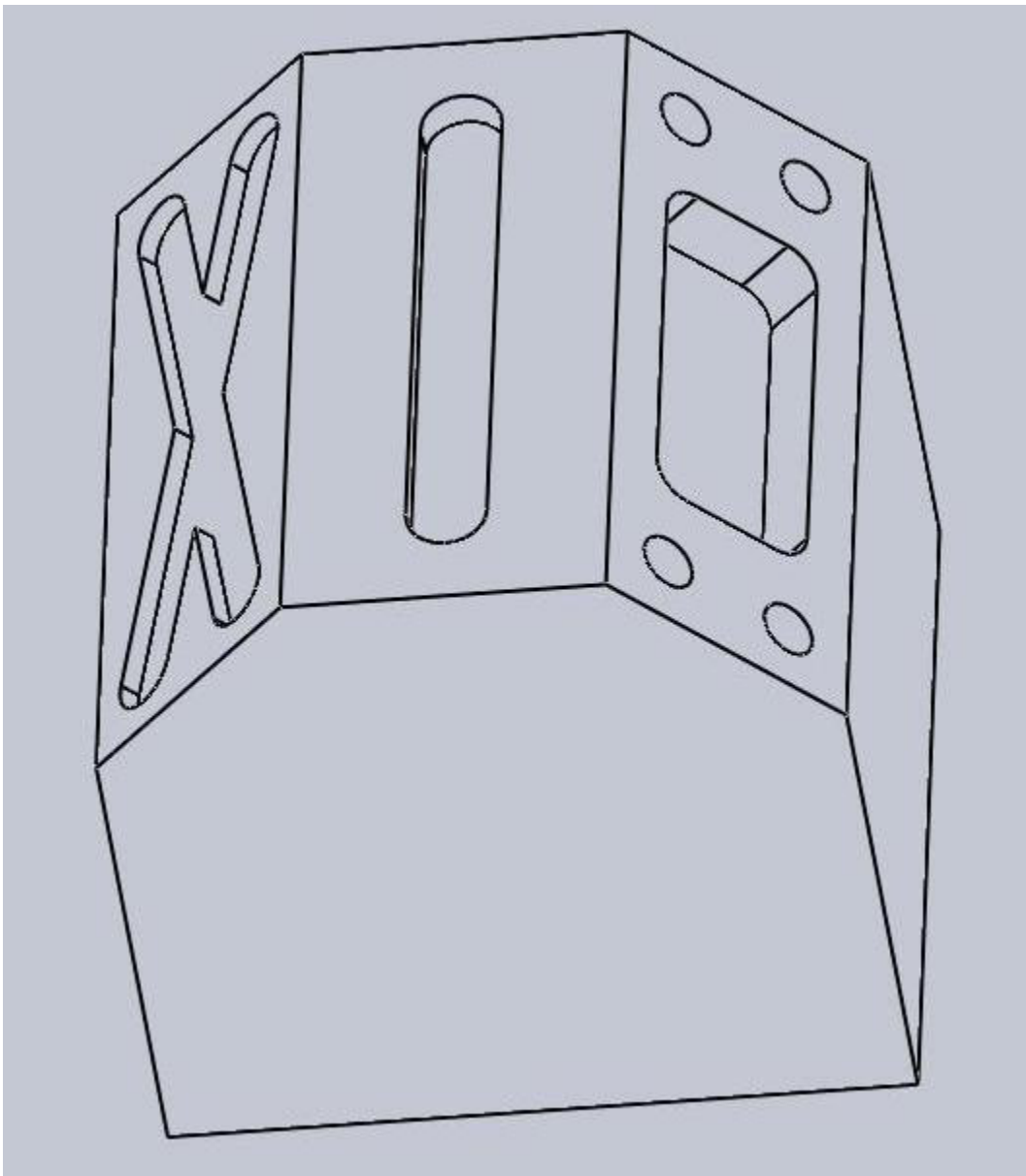
NC-Programm (2. Variante)	
<p>; BEISPIEL MIT EINER NULLPUNKTVERSCHIEBUNG ABSOLUT ; UND ZUSÄTZLICHER RELATIVER VERSCHIEBUNG</p> <p>N1 G54 G90 G17 G94 N2 T1 TC1 F445 S1114 M3 M6 N3 G0 X-25 Y0 Z100</p> <p>; 1. FASE</p> <p>N4 G17 AM45 N5 G0 X-25 Y0 Z5 N6 G1 Z-10 N7 G1 X125 N8 G0 Z100</p> <p>; 2. FASE</p> <p>N9 G59 XA+100 N10 G17 AM0 BM45 N11 G0 X0 Y-25 Z5 N12 G1 Z-10 N13 G1 Y125 N14 G0 Z100</p> <p>; 3. FASE</p> <p>N15 G59 YA+100 N16 G17 AM-45 BM0 N17 G0 X25 Y0 Z5 N18 G1 Z-10 N19 G1 X-125 N20 G0 Z100</p> <p>; 4. FASE</p> <p>N21 G59 XA-100 N22 G17 AM0 BM-45 N23 G0 X0 Y25 Z5 N24 G1 Z-10 N25 G1 Y-125 N26 G00 X-200 Y-200 Z250</p> <p>; SCHWENKTISCH IN GRUNDPOSITION</p> <p>N27 G17 AM0 BM0 N28 G50 M30</p>	



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

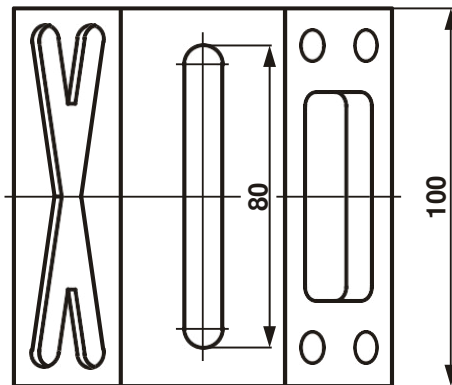
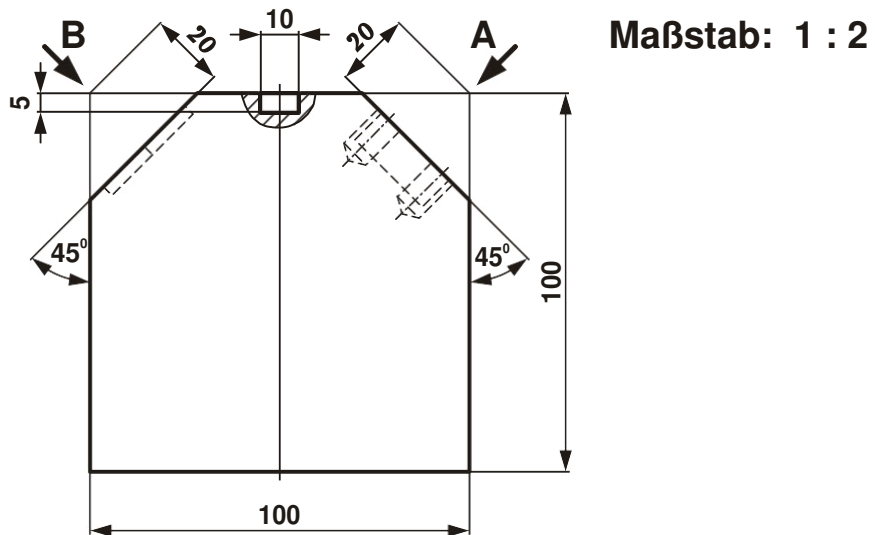
Fräsaufgabe

FM A-PALS-A5

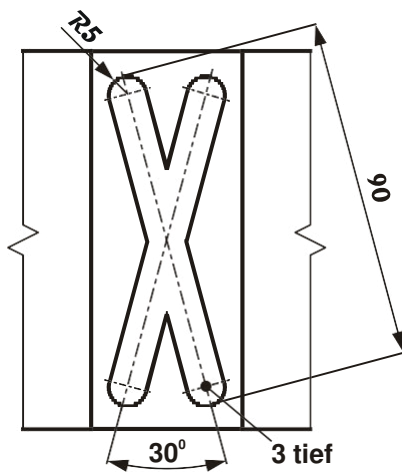




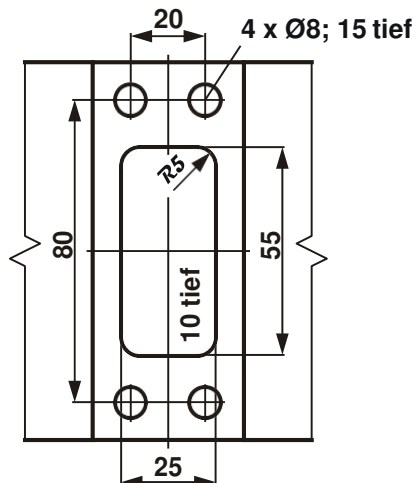
Zeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A5



Ansicht B



Ansicht A





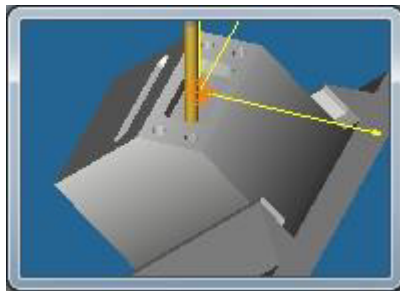
Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A5

Benennung: Übung 5	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %5000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A5	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

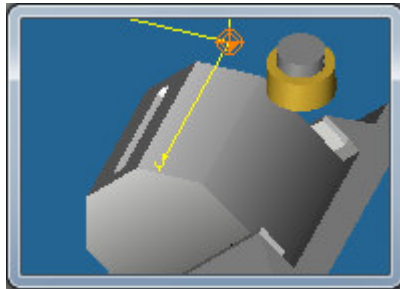
Werkzeug Nr.

4 x Ø8 und 15 tief bohren



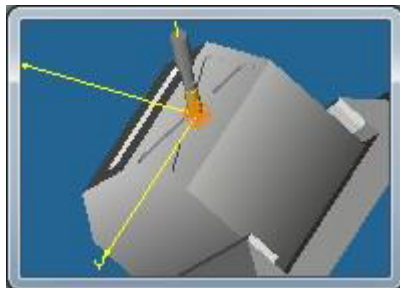
T2

3. Seite: zweite 45°-Schräge fräsen



T3

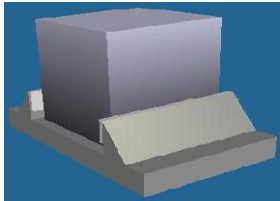
Nuten fräsen



T1



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A5



Benennung:	Übung 5
Programm Nr.:	%5000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse




Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		



Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A5

Benennung: Übung 5	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %5000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A5	Rohteilmaße: 100x100x100	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
		Schafffräser		Bohrer		Eckmesserkopf
Durchmesser		Ø 8 mm		Ø 8 mm		Ø 40 mm
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		40 m/min		140 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$		2 mm				4 mm
Schneidstoff		HSS		HSS		P25
Anzahl der Schneiden		4		2		8
Vorschub je Zahn		0,02 mm				0,04 mm
Vorschub				0,15 mm/U		

Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
Durchmesser						
Schnittgeschwindigkeit						
Schnitttiefe $A_{p=max}$						
Schneidstoff						
Anzahl der Schneiden						
Vorschub je Zahn						
Vorschub						

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 5		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A5	Programm Nr.: %5000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 2		Name:	Datum:

NC-Programm (Teil 1)	
<p>; PROGRAMMANFANG N1 G54 G90 G17 G94</p> <p>; WERKZEUGAUFRUF SCHAFTFRÄSER N2 T1 TC1 F120 S2400 M3 M6</p> <p>; BESCHREIBUNG Nutenfräszyklus N3 G74 ZA-5 LP80 BP10 D5 V2 EP0 O1 Q1 H1</p> <p>; ZYKLUSAUFRUF N4 G79 X0 Y0 Z0 AR90 N5 G0 Z200</p> <p>;WERKSTÜCK SCHWENKEN N6 G17 BM45</p> <p>;NULLPUNKTVERSCHIEBUNG G55 N7 G55</p> <p>;PLANFRÄSEN N8 T3 TC1 F200 S2000 M3 M6 N9 G72 ZA-20 LP40 BP100 D25 V2 EP0 O1 Q3 H2 N10 G79 X0 Y50 Z0 N11 G0 Z200</p> <p>; NULLPUNKTVERSCHIEBUNG G59 N12 G59 YA50 ZA-20</p> <p>;RECHTECKTASCHE N13 T1 TC1 F200 S1800 M3 M6 N14 G72 ZA-10 LP25 BP55 D5 V2 RN5 EP0 DB80 O1 Q1 H1 N15 G79 X0 Y0 Z0 N16 G0 Z200</p> <p>;BOHRUNGEN 4 X D=8 N17 T2 TC1 F200 S1500 M3 M6 N18 G81 ZA-15 V2 N19 G76 AS90 D80 O2 X-10 Y-40 Z0 N20 G76 AS90 D-80 O2 X10 Y40 Z0 N21 G0 Z200</p> <p>; NULLPUNKTVERSCHIEBUNG G59 ZURÜCKSETZEN N22 G50</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 5		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A5	Programm Nr.: %5000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 2 von: 2		Name:	Datum:

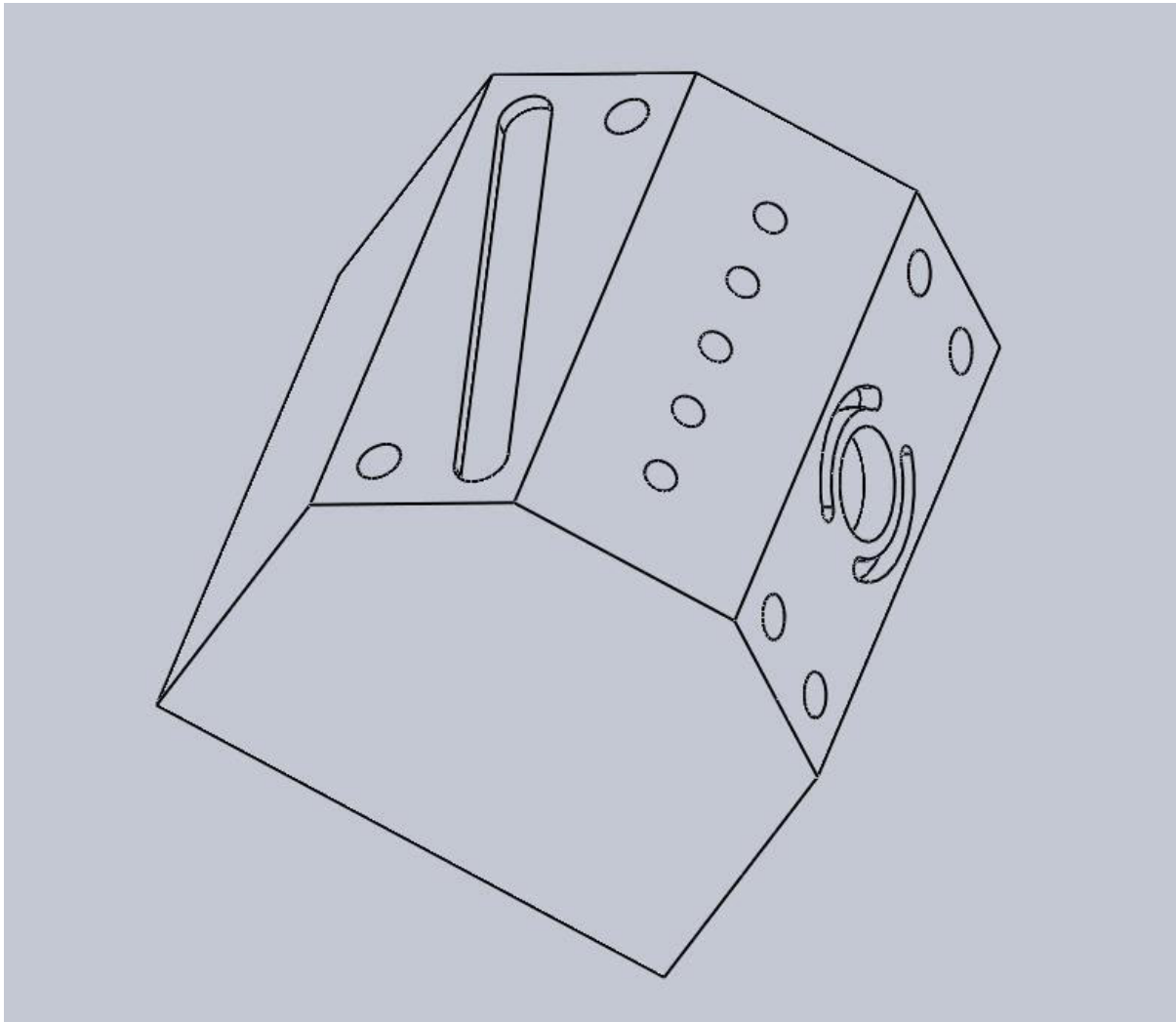
NC-Programm (Teil 2)	
<p>; BEARBEITUNG 3. SEITE</p> <p>;WERKSTÜCK SCHWENKEN N23 G17 BM-45</p> <p>;NULLPUNKTVERSCHIEBUNG G56 N24 G56</p> <p>;PLANFRÄSEN N25 T3 TC1 F200 S2000 M3 M6 N26 G72 ZA-20 LP40 BP100 D25 V2 EP0 O1 Q3 H2 N27 G79 X0 Y50 Z0 N28 G0 Z200</p> <p>; NULLPUNKTVERSCHIEBUNG G59 N29 G59 YA50 ZA-20</p> <p>;NUTEN FRÄSEN N30 T1 TC1 F200 S1500 M3 M6 N31 G74 ZA-3 LP90 BP10 D5 V2 EP0 O1 Q1 H1 N32 G79 X0 Y0 Z0 AR105 N33 G79 X0 Y0 Z0 AR75 N34 Z200</p> <p>; NULLPUNKTVERSCHIEBUNG G59 ZURÜCKSETZEN N35 G50 N36 G17 BM0 N37 M30</p>	

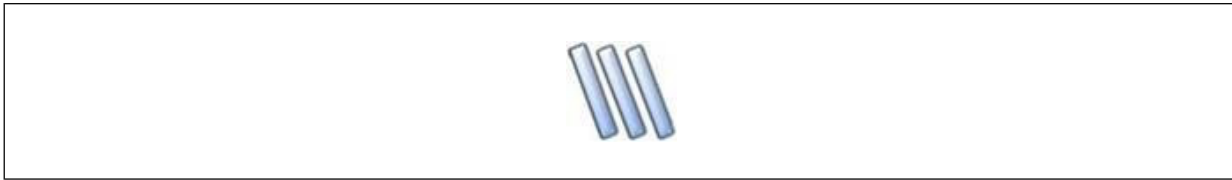


Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

Fräsaufgabe

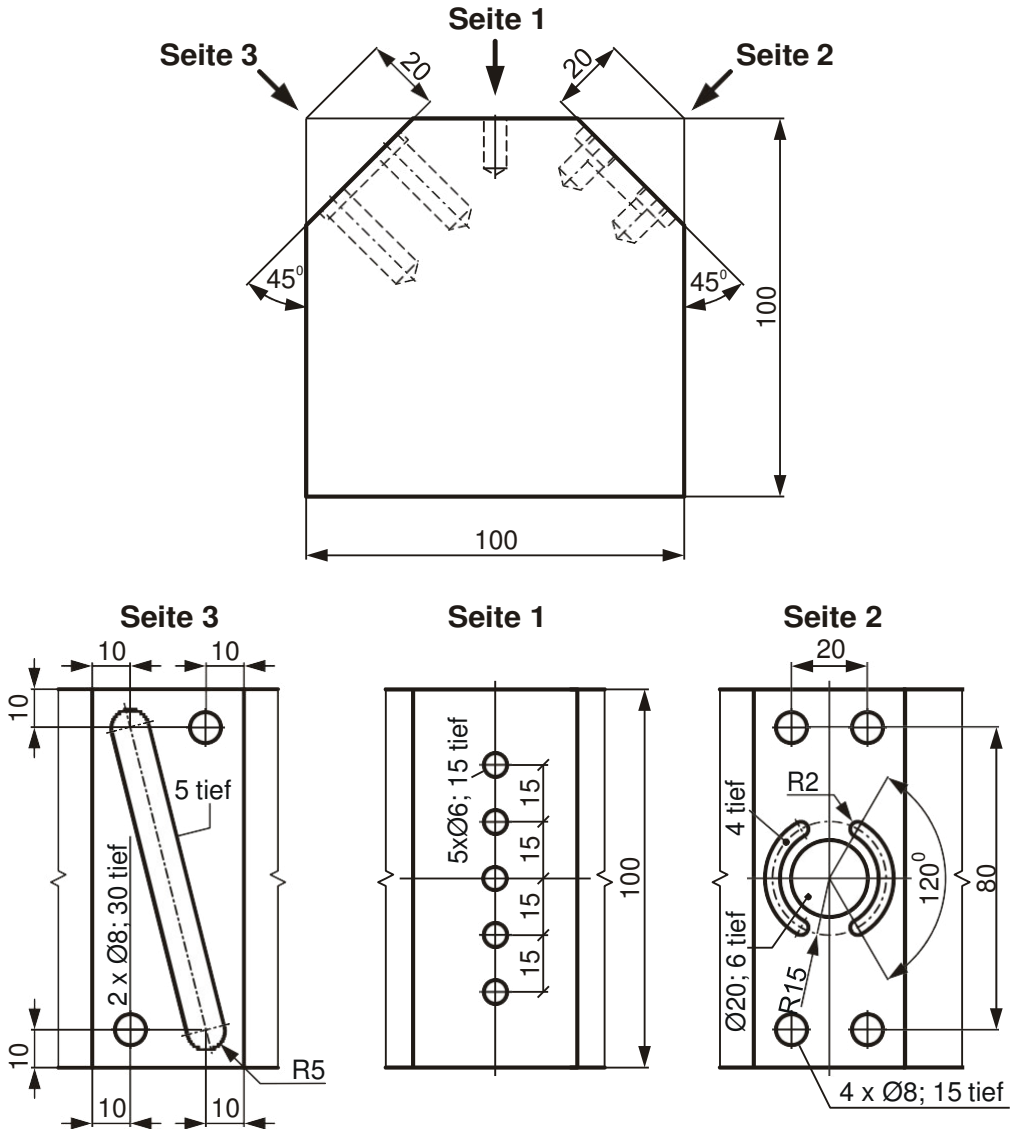
FM A-PALS-A6





Zeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A6

Maßstab: 1 : 2



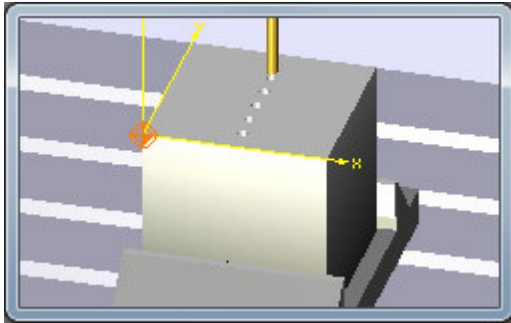
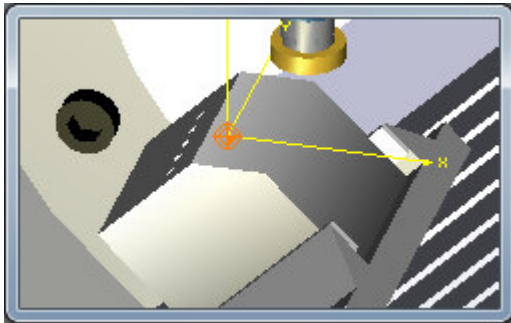


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A6

Benennung: Übung 6	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %6000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A6	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X0 Y0 Z250	
<p>1. Seite: 5 x Bohren \varnothing 6 mm und 15 mm tief</p> 	T1
<p>2. Seite: planen</p> 	T6



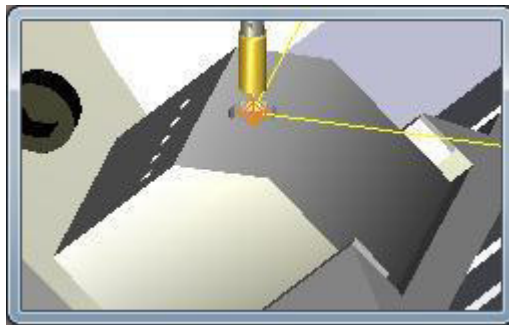
Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A6

Benennung: Übung 6	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %6000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A6	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

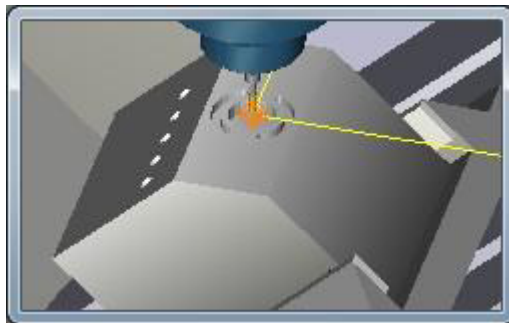
Werkzeug Nr.

Kreistasche fräsen \varnothing 20 mm und 6 mm tief



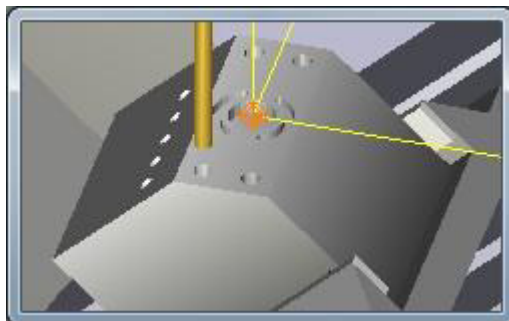
T5

2 x Kreisbogennuten fräsen 4 mm tief



T4

4 x Bohren \varnothing 8 mm und 15 mm tief



T2



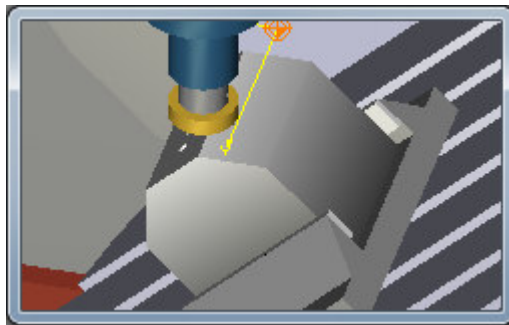
Aufgabenbeschreibung (Teil 3) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A6

Benennung: Übung 6	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %6000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A6	Rohteilmaße: 100 x 100 x 100	Datum:

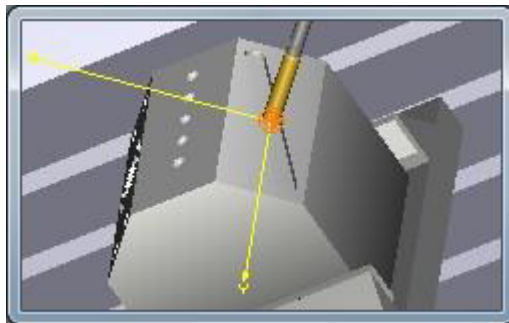
Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

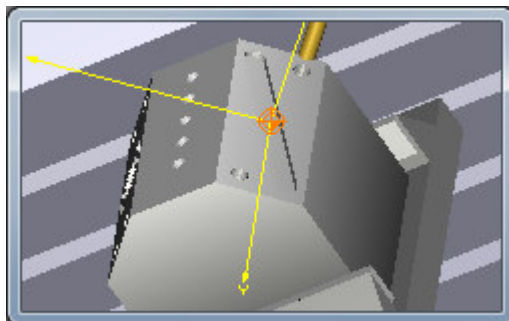
3. Seite: planen



Nut fräsen 5 tief



2 x Bohren Ø 8 mm und 30 mm tief



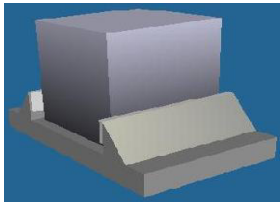
T6

T3

T2

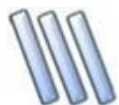


Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A6



Benennung:	Übung 6
Programm Nr.:	%6000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse




Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		






Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A6

Benennung: Übung 6	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %6000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A6	Rohteilmaße: 100x100x100	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
		Bohrer		Bohrer		Schaftfräser
Durchmesser		Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 8 mm
Schnittgeschwindigkeit		40 m/min		40 m/min		50 m/min
Schnitttiefe $A_{p=\max}$						2 mm
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden		2		2		4
Vorschub je Zahn						0,05 mm
Vorschub	0,15 mm/U	0,15 mm/U				

Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
		Schaftfräser		Schaftfräser		Eckmesserkopf
Durchmesser		Ø 3 mm		Ø 12 mm		Ø 40
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		50 m/min		140 m/min
Schnitttiefe $A_{p=\max}$		2 mm		2 mm		4
Schneidstoff		HSS		HSS		P25
Anzahl der Schneiden		2		4		8
Vorschub je Zahn		0,05 mm		0,05 mm		0,04 mm
Vorschub						

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 6		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A6	Programm Nr.: %6000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 2		Name:	Datum:

NC-Programm (Teil 1)	
<p>; PROGRAMMANFANG N1 G17 G54 G90 N2 T1 F318 S2120 M3 M6 ; SEITE 1: 5 BOHRUNGEN D=6MM 15MM TIEF N3 G0 X50 Y15 Z2 N4 G81 ZA-15 V2 N5 G76 AS90 D15 O5 X50 Y15 Z0 H1 N6 G0 X0 Y0 Z250 M9 ; SEITE 2 N7 G17 BM45 N8 G55 N9 T6 TC1 F356 S1114 M3 M6 ; PLANFRÄSEN N10 G72 ZA-20 LP75 BP120 D4 V5 EP0 Q3 H2 N11 G79 X0 Y50 Z0 N12 G0 X0 Y0 Z250 M9 ; KREISTASCHE FRÄSEN D=20MM 6MM TIEF ; INKREMENTALE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG N13 G59 YA50 ZA-20 N14 T5 TC1 F265 S1326 M3 M6 N15 G73 ZA-6 R10 D2 V2 O1 Q1 H1 N16 G79 X0 Y0 Z0 N17 G0 X0 Y0 Z250 M9 ; KREISBOGENNUT FRÄSEN 4MM TIEF N18 T4 TC1 F318 S3184 M3 M6 N19 G75 ZA-4 BP4 RP15 AN120 AO120 D2 V2 EP0 O1 Q1 H1 N20 G77 R15 AN120 AI180 O2 IA0 JA0 Z0 N21 G0 X0 Y0 Z250 M9 ; 4 BOHRUNGEN D=8MM 15MM TIEF N22 T2 TC1 F238 S1590 M3 M6 N23 G0 X0 Y0 Z2 N24 G81 ZA-15 V2 N25 G76 AS90 D80 O2 X10 Y-40 Z0 N26 G76 AS-90 D80 O2 X-10 Y40 Z0 N27 G0 X0 Y0 Z250 M9 ; INKREMENTALE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN N28 G50</p>	

NC-Programm (Teil 2)

; SEITE 3

N29 G17 BM-45

N30 G56

; PLANFRÄSEN

N31 G23 N9 N12

; INKREMENTALE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG

N32 G59 YA50 ZA-20

N33 T3 TC1 F398 S1990 M3 M6

N34 G0 X0 Y0 Z2

; NUT FRÄSEN 10MM BREIT 5MM TIEF

N35 G74 ZA-3 LP92.462 BP10 D2 V2 EP0 O1 Q1 H1

N36 G79 X0 Y0 Z0 AR106.036

N37 G0 X0 Y0 Z250 M9

; 2 BOHRUNGEN D=8MM 30MM TIEF

N38 T2 TC1 F238 S1590 M3 M6

N39 G81 ZA-30 V2

N40 G79 X10 Y40 Z0

N41 G79 X-10 Y-40 Z0

N42 G0 X0 Y0 Z250 M9

; INKREMENTALE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN

N43 G50

; SCHWENKTISCH ZURÜCKSETZEN

N44 G17 AM0 BM0 CM0

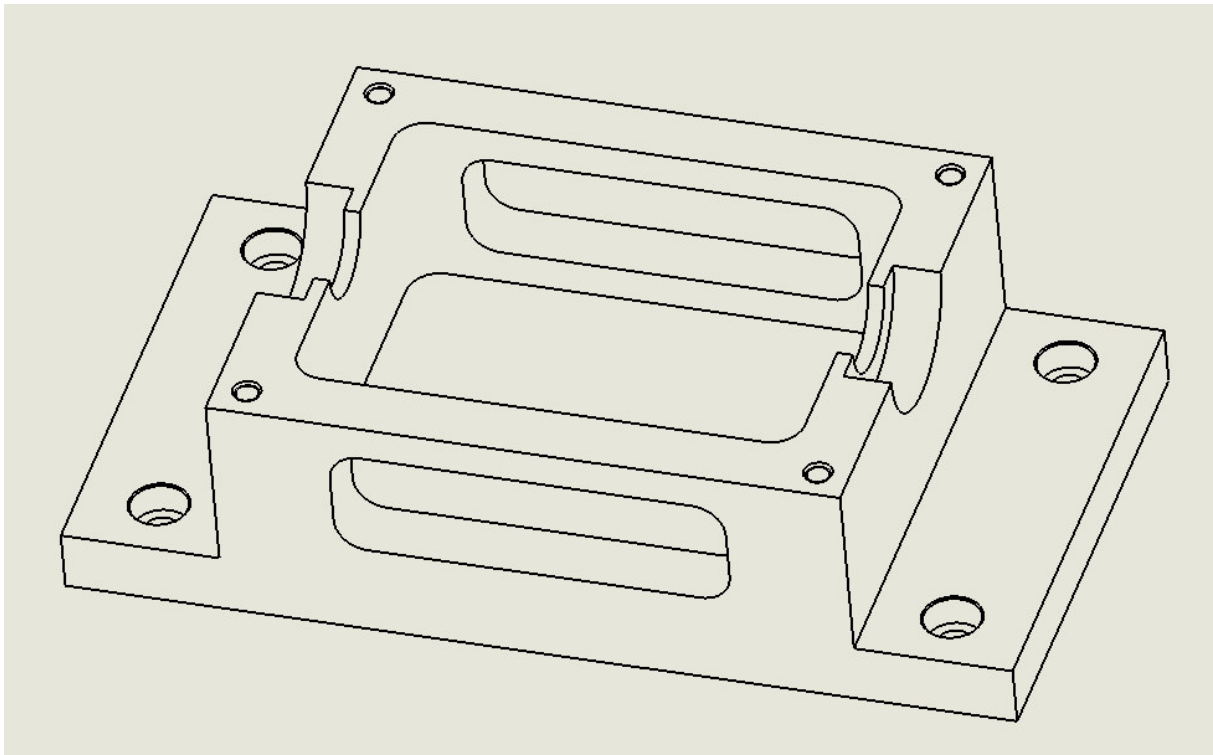
N45 M30



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

Fräsaufgabe

FM A-PALS-A7



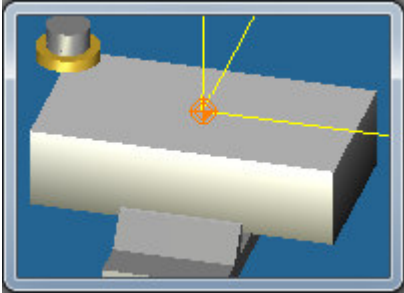
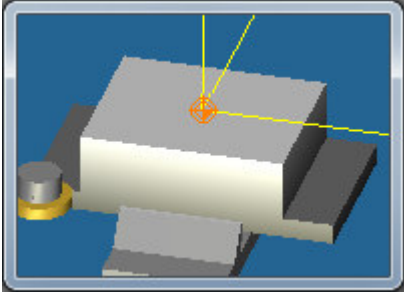
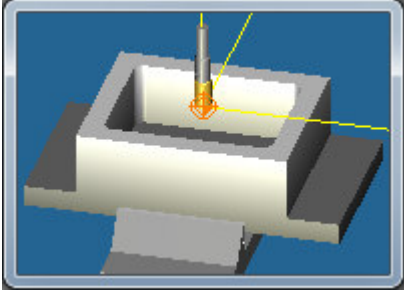


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A7

Benennung: Übung 7	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %7000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A7	Rohteilmaße: 300 x 160 x 82	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
1. Seite: Planfräsen mit dem Eckmesserkopf	T1
	
Absätze fräsen	T1
	
Rechtecktasche fräsen 160 x 120 und 60 mm tief	T2
	

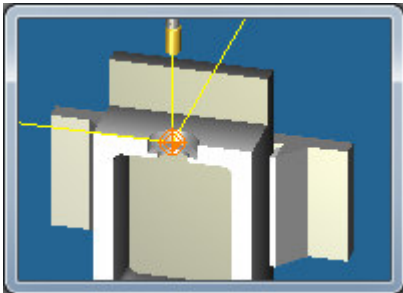
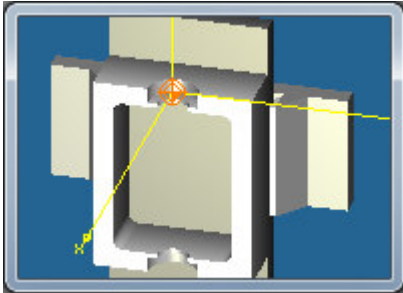
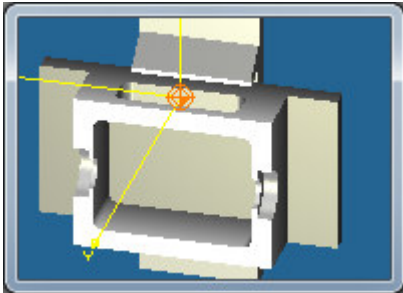


Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A7

Benennung: Übung 7	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %7000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A7	Rohteilmaße: 300 x 160 x 82	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

2. Seite: Kreistaschen (1) $R = 26$ und $R = 16$ mm; zusammen 20 mm tief fräsen 	T2
3. Seite: Kreistaschen (2) $R = 26$ und $R = 16$ mm; zusammen 20 mm tief fräsen 	T2
4. Seite: 1. Rechtecktasche (vorn) 125 x 36,5 mm fräsen 	T2

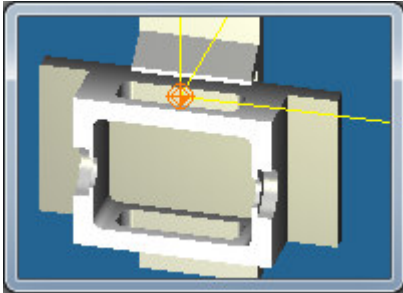
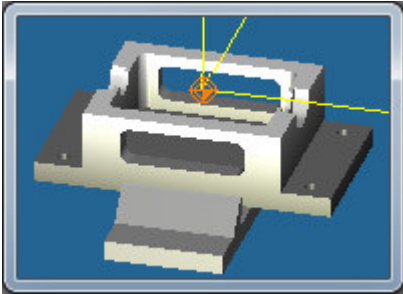
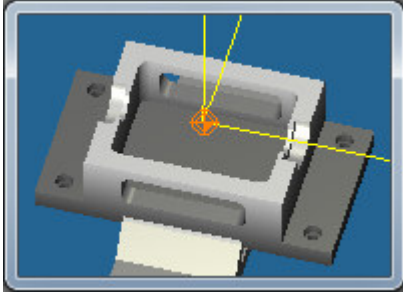


Aufgabenbeschreibung (Teil 3) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A7

Benennung: Übung 7	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %7000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A7	Rohteilmaße: 300 x 160 x 82	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

<p>5. Seite: 2. Rechtecktasche (hinten) 125 x 36,5 mm fräsen</p> 	T2
<p>6. Seite: 4 x Bohrungen Ø 11 mm bohren</p> 	T3
<p>4 x Senkungen Ø 18 mm senken</p> 	T4

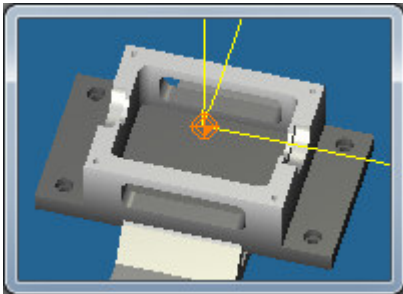
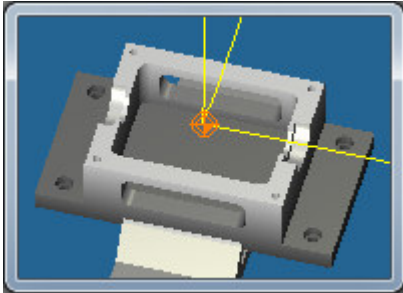


Aufgabenbeschreibung (Teil 4) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A7

Benennung: Übung 7	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %7000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A7	Rohteilmaße: 300 x 160 x 82	Datum:

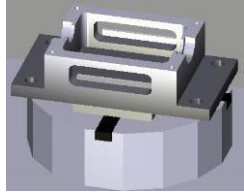
Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

<p>4 x Kernlochbohrungen \varnothing 6,8 mm; 20 mm tief bohren</p> 	T5
<p>4 x Gewinde M8; 15 mm tief bohren</p> 	T6



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A7



Benennung:	Übung 7
Programm Nr.:	%7000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit A- und C-Achse




Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		






Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A7

Benennung: Übung 7	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %7000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A7	Rohteilmaße: 300 x 160 x 82	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1 Eckmesserkopf		T2 Schafffräser		T3 Bohrer
Durchmesser		Ø 63 mm		Ø 16 mm		Ø 11 mm
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		50 m/min		40 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$		5 mm		5 mm		
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden		8		4		2
Vorschub je Zahn		0,03 mm		0,04 mm		
Vorschub						

Werkzeug Nr.		T4 Flachsenker		T5 Bohrer		T6 Gewindebohrer
Durchmesser		Ø 18 mm		Ø 6,8 mm		M8
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		40 m/min		10 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$		2 mm				
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden		3		2		
Vorschub je Zahn						
Vorschub						1,25 mm/U
Zapfendurchmesser		Ø 11 mm				
Zapfenlänge	10 mm					

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 7		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A7	Programm Nr.: %7000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 4		Name:	Datum:

NC-Hauptprogramm (Teil 1)	
<p>; PROGRAMMANFANG N3 G72 ZA0 LP300 BP160 D2 V2 EP0 O1 Q3 H2 N4 G79 X0 Y0 Z2 N5 G0 X-200 Y-200 Z250 M9 ; AUßENKONTUR ABSÄTZE FRÄSEN N7 G0 X-132 Y-145 Z2 N8 G1 Z0 M8 N9 G22 L1 H12 N10 G0 X-200 Y-200 Z250 M9 ; RECHTECKTASCHE 160 X 120 X 60 FRÄSEN N11 T2 TC1 F120 S1200 M3 M8 N12 G72 ZA-60 LP160 BP120 D5 V2 RN10 EP0 O1 Q1 H1 N13 G79 X0 Y0 Z0 N14 G0 Z200 ; STIRNSEITIGE KREISTASCHE R=26 UND R=16 FRÄSEN N15 G17 BM90 H2 ; PROGRAMMIERBARE NPV IN DIE MITTE DER KREISTASCHE N16 G59 ZA100 N17 G22 L2 N18 G17 BM-90 H2 ; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN N19 G50 ; PROGRAMMIERBARE NPV IN DIE MITTE DER KREISTASCHE N20 G59 ZA100 N21 G22 L2 N22 G17 BM0 ; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN N23 G50 ; RECHTECKTASCHE VORN / HINTEN N24 G17 AM90</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 7		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A7	Programm Nr.: %7000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 2 von: 4		Name:	Datum:

NC-Hauptprogramm (Teil 2)	
<p>; PROGRAMMIERBARE NPV IN DIE MITTE DER RECHTECKTASCHE N25 G59 YA-30.25 ZA80 M8 N26 G0 X0 Y0 N27 G72 ZA-22 LP125 BP36.5 D5 V2 W2 RN10 EP0 O1 Q1 N28 G79 X0 Y0 Z0 W200</p> <p>; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN N29 G50 N30 G17 AM-90</p> <p>; PROGRAMMIERBARE NPV IN DIE MITTE DER RECHTECKTASCHE N31 G59 YA30.25 ZA80 M8 N32 G72 ZA-22 LP125 BP36.5 D5 V2 W2 AK0 AL0 EP0 DB80 O1 Q1 H1 BS0 N33 G79 X0 Y0 Z0 W250 N34 G0 X-200 Y-140 Z250 M9 N35 G17 AM0</p> <p>; PROGRAMMIERBARE NPV AUFHEBEN N36 G50</p> <p>; 4 X BOHRUNGEN D=11MM N11 T3 TC1 F116 S1160 M3 M8 N37 G81 ZI-23.5 V2 M8 N38 G22 L3 H1 N39 G0 X-200 Y-200 Z250 M9</p> <p>; 4 X SENKUNGEN D=18MM N40 T4 TC1 F71 S710 M3 M8 N37 G81 ZI-10 V2 M8 N42 G22 L4 H1 N43 G0 X-200 Y-200 Z250 M9</p> <p>; 4 X KERNLOCHBOHRUNGEN FÜR M8 N44 T5 TC1 F50 S650 M3 M8 N45 G81 ZA-20 V2 W2 N46 G22 L5 H1 N47 G0 X-200 Y-200 Z250 M9</p> <p>; 4 X GEWINDE M8 N48 T6 TC1 M8 N49 G84 ZA-15 F1.25 M3 V2 S120 N50 G22 L5 H1 N51 G0 X-200 Y-200 Z250 M9 N52 M30</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 7		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A7	Programm Nr.: %7000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 3 von: 4		Name:	Datum:

NC-Unterprogramme (Teil 1)	
<p>Unterprogramm L1</p> <p>; FRÄSEN DER BEIDEN ABSÄTZE 60 TIEF ; 5 MM WERKZEUG ZUSTELLEN</p> <p>N1 G1 ZI-5</p> <p>; AN DIE KONTUR ANFAHREN</p> <p>N2 G45 G41 D32 X-100 Y-81</p> <p>N3 G1 X-100 Y81</p> <p>N4 G0 X100 Y81</p> <p>N5 G1 X100 Y-81</p> <p>N6 G0 X-132 Y-81</p> <p>; VON DER KONTUR ABFAHREN</p> <p>N7 G48 G40 R32</p> <p>N8 M17</p>	
<p>Unterprogramm L2</p> <p>; FRÄSEN DER BEIDEN KREISTASCHEN R=26/R=16</p> <p>N1 G73 ZA-15 R26 D5 V2 O1 Q1 H1 M8</p> <p>N2 G79 X0 Y0 Z0</p> <p>N3 G73 ZA-22 R16 D5 V2 O1 Q1 H1</p> <p>N4 G79 X0 Y0 Z-15 W250</p> <p>N5 M17</p>	
<p>Unterprogramm L3</p> <p>; 4 X BOHREN D=11MM</p> <p>N1 G79 X125 Y-60 Z-60</p> <p>N2 G79 X125 Y60 Z-60 W2</p> <p>N3 G79 X-125 Y60 Z-60</p> <p>N4 G79 X-125 Y-60 Z-60</p> <p>N5 M17</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 7		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A7	Programm Nr.: %7000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 4 von: 4		Name:	Datum:

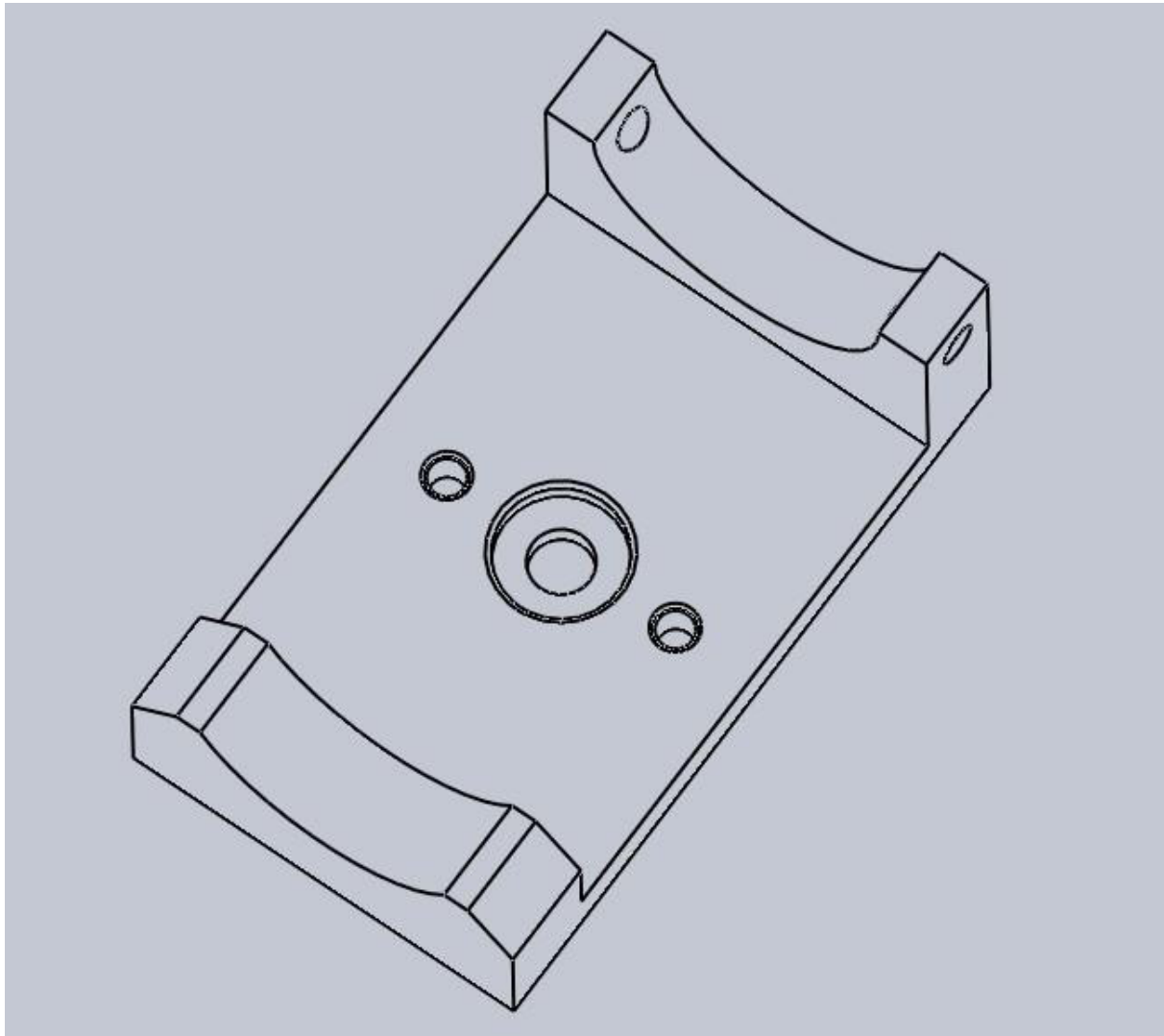
NC-Unterprogramme (Teil 2)	
<p>Unterprogramm L4</p> <p>; 4 X SENKEN D=18MM</p> <p>N1 G79 X125 Y-60 Z-70 W-55</p> <p>N2 G79 X125 Y60 Z-70 W2</p> <p>N3 G79 X-125 Y60 Z-70 W-55</p> <p>N4 G79 X-125 Y-60 Z-70 W2</p> <p>N5 M17</p>	
<p>Unterprogramm L5</p> <p>; 4 X KERNLOCH UND GEWINDEBOHREN M8</p> <p>N1 G79 X90 Y-70 Z0</p> <p>N2 G79 X90 Y70 Z0</p> <p>N3 G79 X-90 Y70 Z0</p> <p>N4 G79 X-90 Y-70 Z0</p> <p>N5 M17</p>	



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

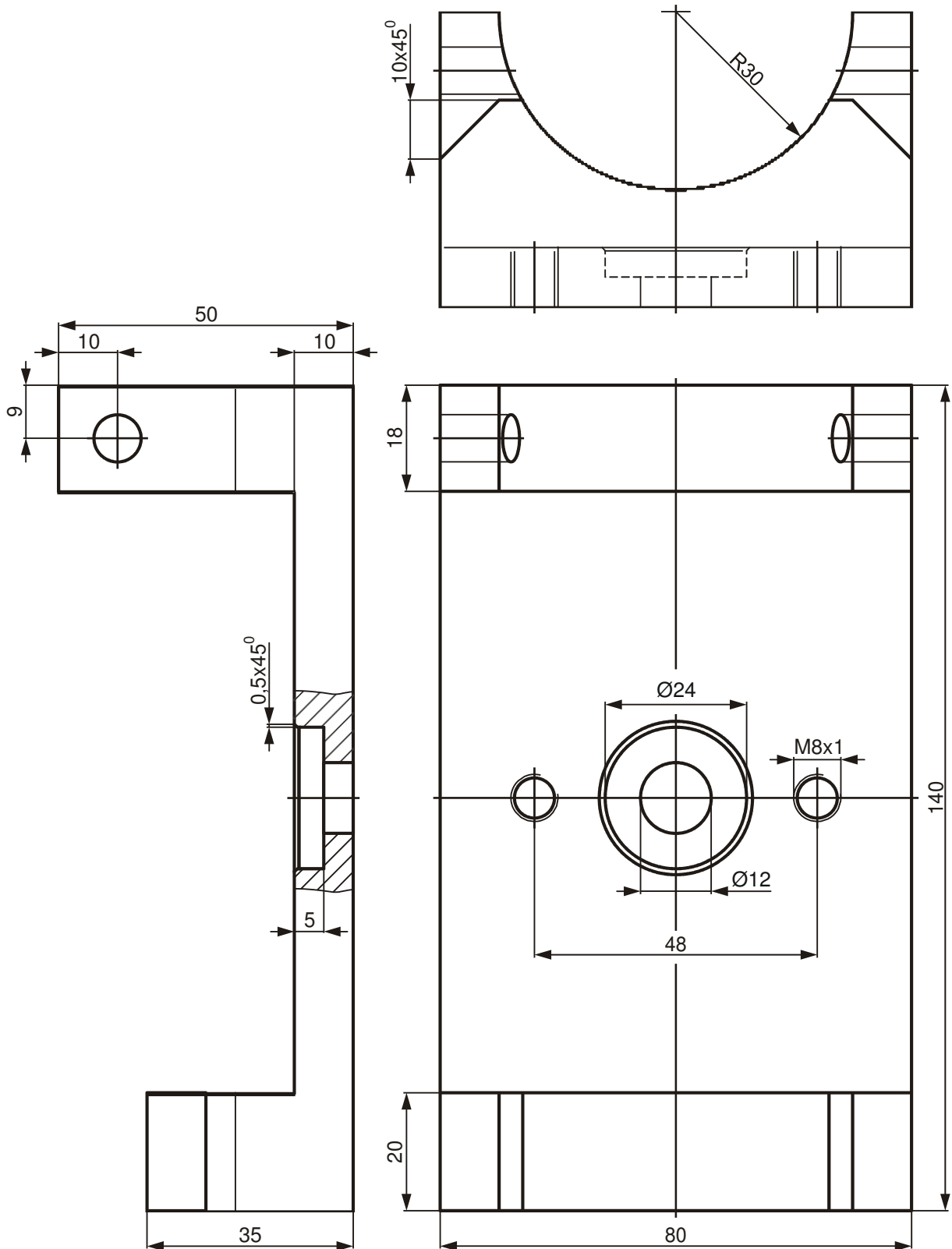
Fräsaufgabe

FM A-PALS-A8





Zeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A8



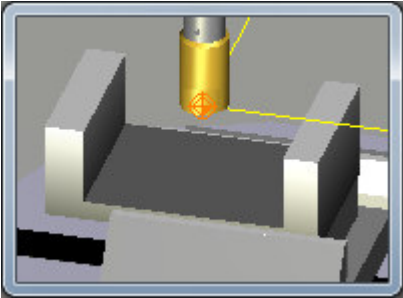
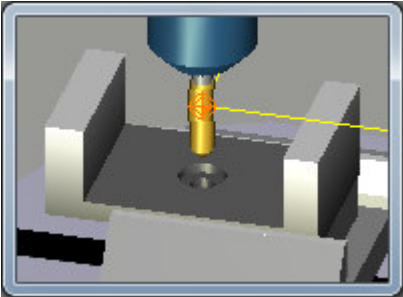
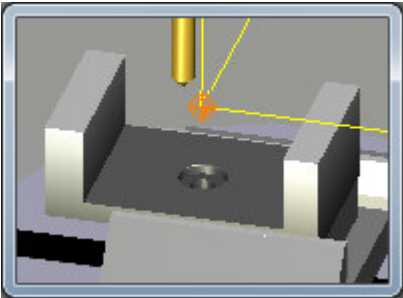


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A8

Benennung: Übung 8	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %8000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A8	Rohteilmaße: 140 x 80 x 50	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
<p>1. Seite: Fräsen der Innenkontur</p>  <p>Kreistaschen $\varnothing 24$ und $\varnothing 12$ je 5 mm tief fräsen</p>  <p>Kreistasche $\varnothing 24$ Fase mit $0,5 \times 45^\circ$ anfasen</p> 	<p>T1</p> <p>T2</p> <p>T6</p>

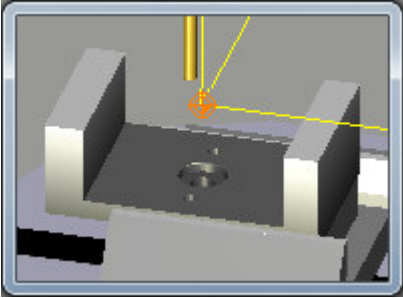
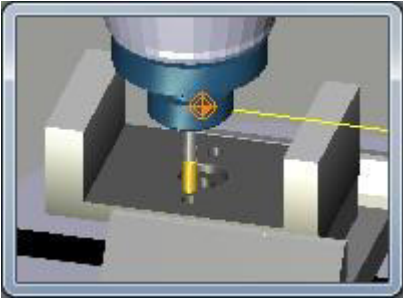
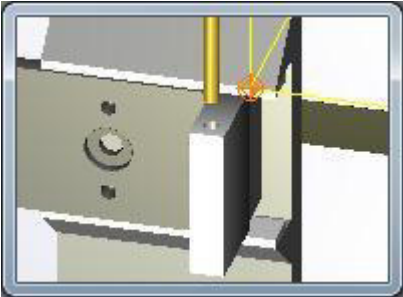


Aufgabenbeschreibung (Teil 2) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A8

Benennung: Übung 8	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %8000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A8	Rohteilmaße: 140 x 80 x 50	Datum:

Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

<p>2 x Kernlochbohrungen für M8 x 1 Ø 6,8 bohren</p> 	<p>T3</p>
<p>2 x Gewinde M8 x 1 bohren</p> 	<p>T5</p>
<p>2. Seite Durchgangsbohrung Ø 8 an der rechten Seite bohren</p> 	<p>T4</p>

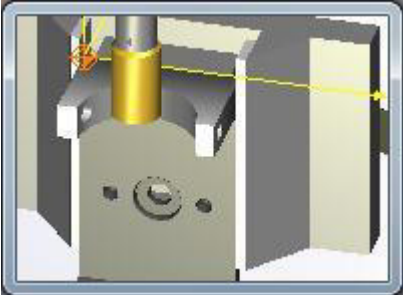
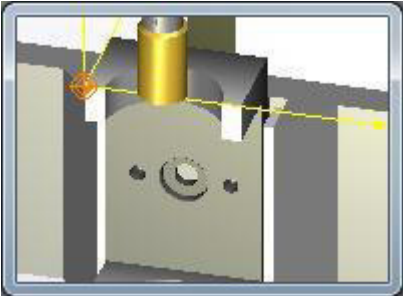
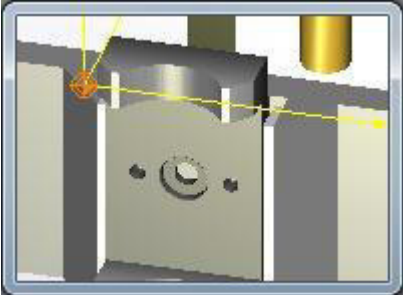


Aufgabenbeschreibung (Teil 3) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A8

Benennung: Übung 8	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %8000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A8	Rohteilmaße: 140 x 80 x 50	Datum:

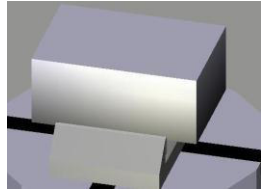
Aufgabenbeschreibung (Fortsetzung)

Werkzeug Nr.

<p>3. Seite Kreistasche R = 30 mm an der rechten Seite fräsen</p> 	T1
<p>4. Seite Kreistasche R = 30 mm an der linken Seite fräsen</p> 	T1
<p>5. Seite Kontur mit 10 x 45° an der linken Seite fräsen</p> 	T1



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A8



Benennung:	Übung 8
Programm Nr.:	%8000
Werkstoff :	S235JR+C
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit A- und C-Achse




Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		






Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A8

Benennung: Übung 8	Werkstoff: S235JR+C	Programm Nr.: %8000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A8	Rohteilmaße: 140 x 80 x 50	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
		Schafffräser		Schafffräser		Bohrer
Durchmesser		Ø 25 mm		Ø 10 mm		Ø 6,8 mm
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		50 m/min		40 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$		5 mm		5 mm		
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden		4		4		
Vorschub je Zahn		0,02 mm		0,02 mm		
Vorschub						0,15 mm/U

Werkzeug Nr.		T4		T5		T6
Durchmesser		Bohrer		Gewindebohrer		Entgrater
Schnittgeschwindigkeit		Ø 8 mm		M8		Ø 12 mm
Schnitttiefe $A_{p=max}$		40 m/min		40 m/min		40 m/min
Schneidstoff				HSS		HSS
Anzahl der Schneiden						
Vorschub je Zahn						
Vorschub		0,15 mm/U		1 mm/U		0,15 mm/U
Spitzenwinkel			90°			

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 8		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A8	Programm Nr.: %8000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 3		Name:	Datum:

NC-Hauptprogramm (Teil 1)	
<p>; PROGRAMMANFANG</p> <p>N1 G54 G17 G90</p> <p>; INNENKONTUR ALS RECHTECKTASCHE 102 X 80 X 40 TIEF FRÄSEN</p> <p>N2 T1 TC1 F150 S1200 M3 M8 N3 G72 ZA-40 LP102 BP130 D5 V2 RN15 EP0 O1 Q1 H1 N4 G79 X1 Y0 Z0 N5 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; KREISTASCHE AM GRUND Ø 24 UND 5 TIEF</p> <p>N6 T2 TC1 F150 S1800 M3 M8 N7 G73 ZA-45 R12 D5 V2 O1 Q1 H1 N8 G79 X0 Y0 Z-40</p> <p>; BOHRUNG Ø 12 UND 5 TIEF ALS KREISTASCHE FRÄSEN</p> <p>N9 G73 ZA-52 R6 D5 V2 O1 Q1 H1 N10 G79 X0 Y0 Z-45 N11 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; FASE 0,5 X 45 GRAD</p> <p>N12 T6 TC1 F159 S1060 M3 N13 G0 X0 Y0 Z0 M8 N14 Z-40 N15 X-10 N16 G1 Z-42.5 N17 G2 X-10 Y0 I10 J0 N18 G0 Z10 N19 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; KERNLOCHBOHRUNGEN 2 X Ø 6,8</p> <p>N20 T3 TC1 F50 S600 M3 N21 G81 ZA-53 V2 W2 M8 N22 G79 X0 Y24 Z-40 N23 G79 X0 Y-24 Z-40 N24 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; 2 X GEWINDE M8 BOHREN</p> <p>N25 T5 S200 F200 N26 G84 ZA-53 F1.25 M3 V2 W2 S50 N27 G23 N22 N23 N28 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 8		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A8	Programm Nr.: %8000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 2 von: 3		Name:	Datum:

NC-Hauptprogramm (Teil 2)	
<p>; BOHRUNG Ø 8</p> <p>N29 T4 TC1 F50 S650 M3 M6 N30 G17 AM-90 N31 G55 N32 G83 ZA-83 D20 V2 W2 DR1 DM10 U0 N33 G79 X-9 Y-40 Z0 N34 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; 1.KREISTASCHE R=30 RECHTE SEITE</p> <p>N35 G17 AM-90 CM-90 N36 G56 N37 T1 TC1 F150 S1200 M3 M6 N38 G73 ZA-20 R30 D5 V2 W2 AK0 AL0 DB80 O2 Q1 H1 N39 G79 X40 Y0 Z0 N40 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; 2. KREISTASCHE R=30 LINKE SEITE</p> <p>N41 G17 AM-90 CM90 N42 G57 N43 G73 ZA-22 R30 D5 V2 W2 AK0 AL0 DB80 O2 Q1 H1 M8 N44 G79 X40 Y0 Z0 N45 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; Kontur links</p> <p>N46 G0 X110 Y50 Z2 N47 G1 Z0 N48 G22 L1 H6 N49 G0 Z2 N50 G0 X-200 Y-140 Z250 M9</p> <p>; TISCH WAAGERECHT STELLEN</p> <p>N51 G17 AM0 BM0 CM0 N52 M30</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 8		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A8	Programm Nr.: %8000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 3 von: 3		Name:	Datum:

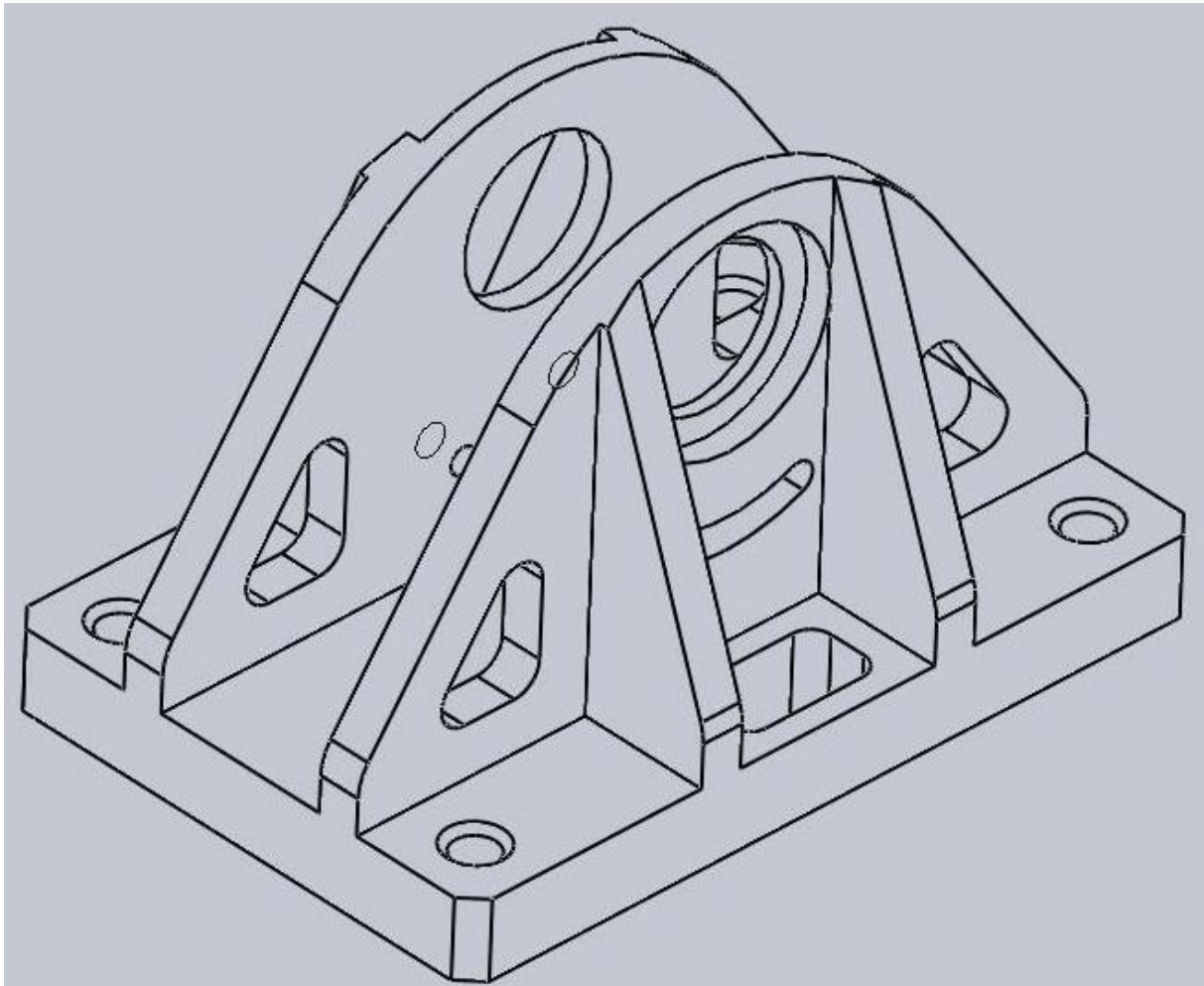
NC-Unterprogramme (L 1)	
Unterprogramm L1	
<p>; FRÄSEN DER KONTUR MIT 10 x 45° AN DER LINKEN SEITE FRÄSEN ; 4 MM WERKZEUG ZUSTELLEN</p> <p>N1 G1 ZI-4</p> <p>; AN DIE KONTUR ANFAHREN</p> <p>N2 G41 G45 D15 X80 Y25</p> <p>N4 G1 X80 Y25</p> <p>N5 G1 X70 Y15</p> <p>N6 G1 X10 Y15</p> <p>N7 G1 X0 Y25</p> <p>N8 G0 X-2 Y52</p> <p>N9 G0 X82 Y52</p> <p>; VON DER KONTUR ABFAHREN</p> <p>N10 G40</p> <p>N11 G0 X110 Y50</p> <p>N12 M17</p>	



Weiterbildung in der CNC-Technik
Mehrachsenbearbeitung Fräsen
nach PAL2012

Fräsaufgabe

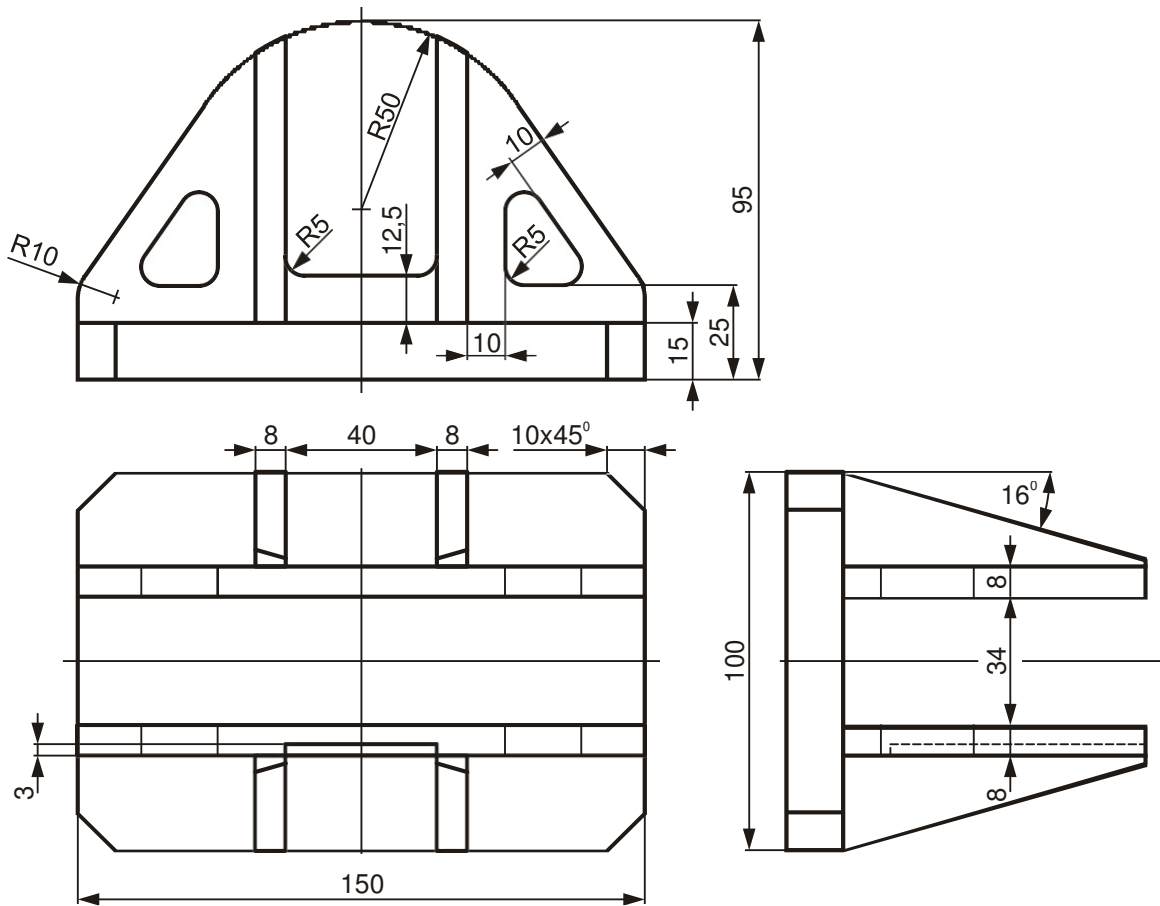
FM A-PALS-A9





Rohteilzeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A9
(wird als Gussteil geliefert)

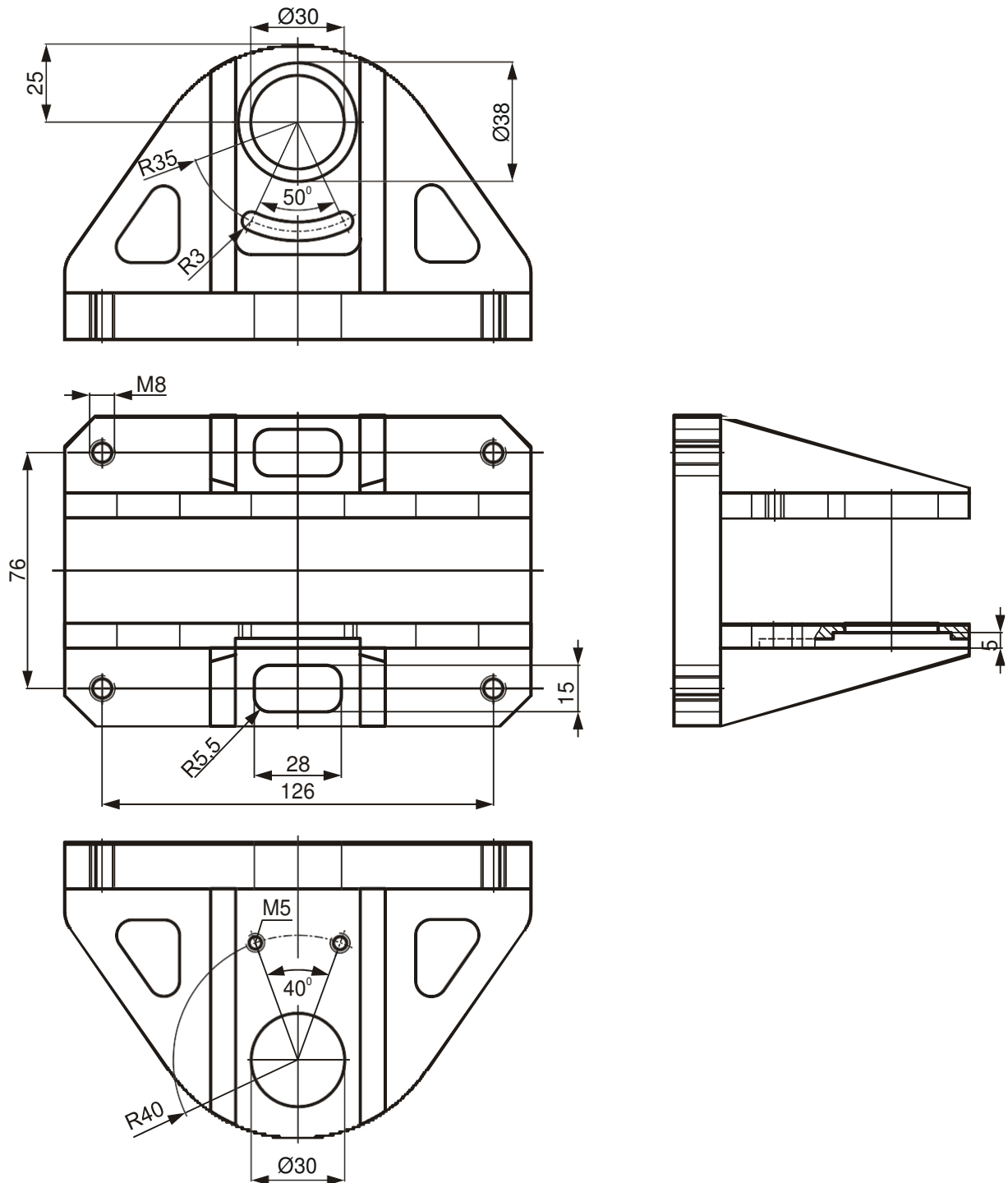
Maßstab: 1 : 2





Fertigteilzeichnung zur Fräsaufgabe FMA-PALS-A9

Maßstab: 1 : 2



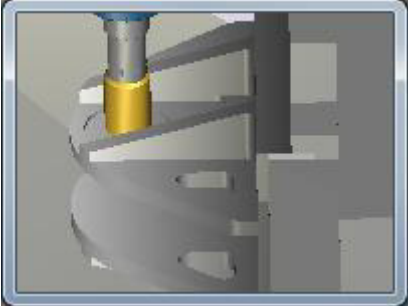
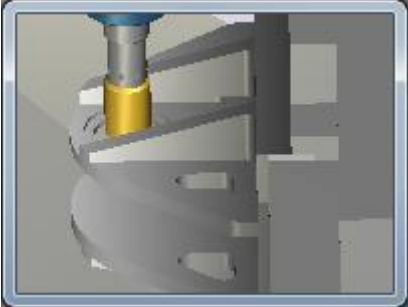
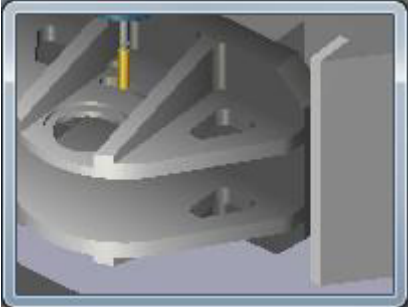


Aufgabenbeschreibung (Teil 1) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A9

Benennung: Übung 9	Werkstoff: GGG-40	Programm Nr.: %9000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A9	Rohteil: Gussteil	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

Füllen Sie das Einrichteblatt aus	
Nullpunkt festlegen	
Fehlende technologische Daten berechnen	
Werkzeuge aus der Werkzeugformdatei auswählen	
Werkzeugwechsellpunkt : X-200 Y-200 Z250	
<p>1. Seite: Fräsen der Kreistasche \varnothing 38 und 2 tief</p>  <p>Fräsen der Kreistasche \varnothing 30 und 3 tief</p>  <p>Fräsen der Kreisbogen Nut 6 breit und 8 tief</p> 	<p>T1</p> <p>T1</p> <p>T2</p>



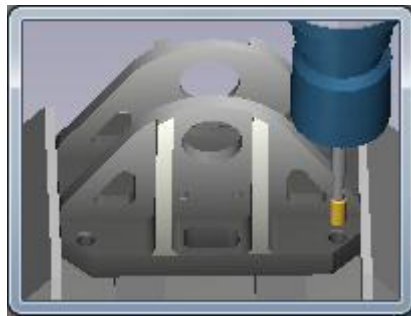
Aufgabenbeschreibung (Teil 3) zur Fräsaufgabe Nr. FMA-PALS-A9

Benennung: Übung 9	Werkstoff: GGG-40	Programm Nr.: %9000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A9	Rohteil: Gussteil	Datum:

Aufgabenbeschreibung

Werkzeug Nr.

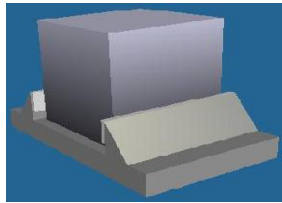
4 x Gewinde M8 bohren (zentrieren, Kernloch
und Gewinde bohren)



**T4, T6,
T7**



Einrichteblatt zur Aufgabe FMA-PALS-A9



Benennung:	Übung 9
Programm Nr.:	%9000
Werkstoff :	GGG-40
Bemerkung:	Das Werkstück ist auf einer CNC-Senkrechtfräsmaschine im Gleichlauf zu fertigen
Maschinentyp:	Bearbeitungszentrum mit B- und C-Achse

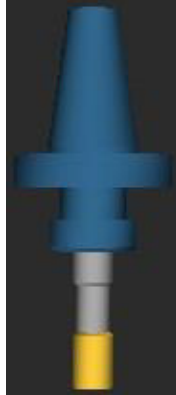


Nr.	Arbeitsfolge	Werkzeug Nr.
1	Rohteil vermessen	
2	Rohteil aufspannen	
3	Bearbeitung nach Aufgabenbeschreibung	
4	Qualitätskontrolle	
5	Werkstück ausspannen	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		






Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A9 (Teil 1)

Benennung: Übung 9	Werkstoff: GGG-40	Programm Nr.: %9000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A9	Rohteil: Gußteil	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten

Werkzeug Nr.		T1		T2		T3
		Langlochfräser		Langlochfräser		Langlochfräser
Durchmesser		Ø 25 mm		Ø 5 mm		Ø 10 mm
Schnittgeschwindigkeit		40 m/min		32 m/min		32 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$		5 mm		3 mm		4
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden		3		2		3
Vorschub je Zahn						
Vorschub		60 mm/min		60 mm/min		60 mm/min



Werkzeug Nr.		T4		T5		T5
		NC-Anbohrer		Bohrer		Bohrer
Durchmesser		Ø 12 mm		Ø 4,2 mm		Ø 6,8 mm
Schnittgeschwindigkeit		50 m/min		60 m/min		60 m/min
Schnitttiefe $A_{p=max}$						
Schneidstoff		HSS		HSS		HSS
Anzahl der Schneiden						
Vorschub je Zahn						
Vorschub		0,05 mm/U		0,08 mm/U		0,08 mm/U



Werkzeugspeicherbelegung zur Aufgabe FMA-PALS-A9 (Teil 2)

Benennung: Übung 9	Werkstoff: GGG-40	Programm Nr.: %9000
Zeichnung Nr.: FMA-PALS-A9	Rohteil: Gußteil	Datum:
Bemerkung :		

Die Werkzeuge und die technologischen Daten


Werkzeug Nr.		T7 Gewindebohrer		T6 Gewindebohrer		
Durchmesser		M5		M8		
Schnittgeschwindigkeit		20 m/min		20 m/min		
Schnitttiefe $A_{p=\max}$						
Schneidstoff		HSS		HSS		
Anzahl der Schneiden		3		3		
Drehzahl		200 min ⁻¹		250 min ⁻¹		
Vorschub		0,8 mm/U		1,25 mm/U		

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 9		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A9	Programm Nr.: %9000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 1 von: 3		Name:	Datum:

NC-Programm (Teil 1)	
<p>; PROGRAMMANFANG N1 G54 G17 G90 G94 ; WERKZEUGAUFRUF LANGLOCHFRÄSER D=25 N2 T1 TC1 F60 S510 M3 N3 G17 AM0 BM90 CM90 ; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG ; IN DIE MITTE UND AN DIE OBERKANTE DER KREISTASCHE N4 G59 XA25 ZA25 N5 G0 X0 Y0 Z200 ; KREISTASCHE D=38 UND 2 TIEF N6 G73 ZA-5 R19 D5 V2 O1 Q1 H1 N7 G79 X0 Y0 Z-3 ; KREISTASCHE D=30 UND 3 TIEF N8 G73 ZA-9 R15 D3 V2 O1 Q1 H1 M3 N9 G79 X0 Y0 Z-5 ; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N10 G0 Z250 N11 G0 X-200 Y-200 ; WERKZEUGAUFRUF LANGLOCHFRÄSER D=5 N12 T2 TC1 F60 S2037 M3 ; KREISBOGENNUT R=35 6 BREIT UND 5 TIEF N13 G75 ZA-9 BP6 RP35 AN-25 AO50 D2 V2 EP0 O1 Q1 H1 N14 G79 X0 Y0 Z-3 ; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N15 G0 Z250 N16 G0 X-200 Y-200 ; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN N17 G50 ; TISCH 180 GRAD SCHWENKEN N18 G17 AM0 BM90 CM-90 ; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG ; IN DIE MITTE UND AN DIE OBERKANTE DER KREISTASCHE D=30 N19 G59 XA25 ZA25</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 9		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A9	Programm Nr.: %9000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 2 von: 3		Name:	Datum:

NC-Programm (Teil 2)	
<p>; WERKZEUGAUFRUF LANGLOCHFRÄSER D=10 N20 T1 TC1 F60 S510 M3 N21 G0 X0 Y0</p> <p>; KREISTASCHE D=30 UND 8 TIEF N22 G73 ZA-9 R15 D3 V2 O1 Q1 H1 N23 G79 X0 Y0 Z0</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N24 G0 Z250 N25 G0 X-200 Y-200</p> <p>; WERKZEUGAUFRUF NC-ANBOHRERER D=12 N26 T4 TC1 F66.3 S1326 M3</p> <p>; 2 X ZENTRIEREN M5 UND ANFASEN ;(ANFASTIEFE=GEWINDESTEIGUNG) N27 G81 ZA-2.9 V2 N28 G78 IA0 JA0 RP40 AP-20 ZA0 N29 G78 IA0 JA0 RP40 AP20 ZA0</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N30 G0 Z250 N31 G0 X-200 Y-200</p> <p>; WERKZEUGAUFRUF SPIRALBOHRER D=4,2 N32 T5 TC1 F242 S3031 M3</p> <p>; 2 X KERNLOCH BOHREN M5 D=4,2 N33 G81 ZA-10 V2 N34 G23 N28 N29</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N35 G0 Z250 N36 G0 X-200 Y-200</p> <p>; WERKZEUGAUFRUF GEWINDEBOHRER M5 N37 T7 TC1 S200 M3</p> <p>; 2 X GEWINDE M5 SCHNEIDEN N38 G84 ZA-15 F0.8 M3 V2 W2 N39 G23 N28 N29</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N40 G0 Z250 N41 G0 X-200 Y-200</p> <p>; PROGRAMMIERBARE NULLPUNKTVERSCHIEBUNG AUFHEBEN N42 G50</p>	

NC-Programmblatt	Benennung: Übung 9		Zeichnung Nr: FMA-PALS-A9	Programm Nr.: %9000
Steuerung: PAL 2012	Blatt: 3 von: 3		Name:	Datum:

NC-Programm (Teil 3)	
<p>; TISCH WAAGERECHT SCHWENKEN N43 G17 AM0 BM0 CM0</p> <p>; WERKZEUGAUFRUF LANGLOCHFRÄSER D=10 N44 T3 TC1 F60 S1119 M3</p> <p>; 2 X RECHECKTASCHEN 28X15 AM BODEN N45 G72 ZA-96 LP28 BP15 D5 V2 RN5.5 EP0 O1 Q1 H1 N46 G79 X0 Y38 Z-80 W2 N47 G79 X0 Y-38 Z-80</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N48 G0 Z250 N49 G0 X-200 Y-200</p> <p>; 4 X ZENTRIEREN UND ANFASEN (ANFASTIEFE=GEWINDESTEIFUNG) ; AM BODEN FÜR BEWINDE M8 N50 T4 TC1 F66.3 S1326 M3 N51 G81 ZA-85 V2 N52 G76 AS0 D126 O2 X-63 Y-38 Z-80 W2 H2 N53 G76 AS0 D126 O2 X-63 Y38 Z-80 W2 H2</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N54 G0 Z250 N55 G0 X-200 Y-200</p> <p>; 4 X KERNLOCH BOHREN D=6,8 N56 T6 TC1 F225 S2808 M3 N57 G81 ZA-97.5 V2 N58 G23 N52 N53</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N59 G0 Z250 N60 G0 X-200 Y-200</p> <p>; 4 X M8 GEWINDE SCHNEIDEN N61 T8 TC1 S250 M3 N62 G84 ZA-100 F1 M3 V2 N63 G23 N52 N53</p> <p>; WERKZEUGWECHSELPOSITION ANFAHREN N64 G0 Z250 N65 G0 X-200 Y-200</p> <p>; PROGRAMM ENDE N66 M30</p>	