

Inhaltliche Erweiterung – Zerspanungsmechaniker/-in – Schriftliche Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2012

Stand: Februar 2012

Inhalt:

1. Allgemeines	1
2. Hintergrund	1
3. Einführung.....	1
4. Anlagen.....	1

1. Allgemeines

Grundlage der Abschlussprüfung Teil 2 ist die Ausbildungsverordnung des Berufs Zerspanungsmechaniker/-in vom 23. Juli 2007.

2. Hintergrund

Das im Sommer 2009 eingeführte PAL-Programmiersystem deckt viele Anforderungen ab, die an moderne Steuerungen gestellt werden. Dies zeigen die positiven Rückmeldungen zu den vergangenen Prüfungen. In verschiedenen Stellungnahmen wurden inhaltliche Erweiterungen gewünscht, um den Prüflingen eine größere Programmierplattform gemäß den heutigen Anforderungen bieten zu können.

Um der Nachfrage und den Anforderungen gerecht zu werden, wurde im Herbst 2010 über die einzelnen IHK-Ländergemeinschaften, eine Umfrage bezüglich der inhaltlichen Erweiterungen bei den ausbildenden Betrieben, Berufsschulen und Prüfern durchgeführt. Nach Auswertung der bundesweiten Umfrage und unter Berücksichtigung des Beschlusses des Technischen Ausschusses werden wie vom Fachausschuss beschlossen weitere Inhalte des PAL-Programmiersystems Drehen und Fräsen schrittweise umgesetzt. Der bisherige Umfang der Prüfung wird beibehalten.

3. Einführung

Inhaltliche Erweiterungen werden stets zuerst ohne Bewertung und beispielhaft in den schriftlichen Prüfungen abgebildet. Diese Inhalte können in nachfolgenden Prüfungen zur Anwendung und Bewertung kommen.

In der Schriftlichen Abschlussprüfung Teil 2 Sommer 2011 wurde erstmals beispielhaft zu der bisherigen Programmieranleitung (Auszug aus dem PAL-Programmiersystem) eine variable Programmieranleitung mit Erweiterungen beigelegt.

Ab der Schriftlichen Abschlussprüfung Teil 2 Sommer 2012 werden erstmals die in den vorausgegangenen Prüfungen beispielhaft aufgezeigten Erweiterungen inhaltlich prüfungsrelevant.

4. Anlagen

Auf den folgenden Seiten ist die variable Programmieranleitung Drehen und die variable Programmieranleitung Fräsen dargestellt, die der Schriftlichen Abschlussprüfung Teil 2 **Winter 2011/12** und **Sommer 2011** beigelegt war. Zusätzlich erhalten Sie hierzu die passenden Programmausschnitte.



PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

**PAL Prüfungsaufgaben und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart**

Jägerstr. 30, 70174 Stuttgart, Telefon 0711 2005-0, Telefax 0711 2005-1830
pal@stuttgart.ihk.de, www.ihk-pal.de

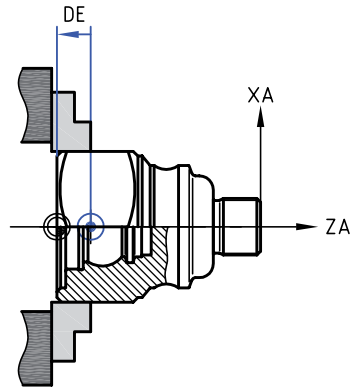
Code Bedeutung

G18 Drehebene

- HS Hauptspindelbearbeitung
- GS Gegenspindelbearbeitung
- GSU Gegenspindelbearbeitung mit Drehung des XYZ-Koordinatensystems um 180 ° um die X-Achse

G30 Umspannen

- Q1 Umspannen des Werkstücks auf der Hauptspindel
- DE Einspannposition der Spannmittelvorderkante zum aktuellen ungedrehten Werkstückkoordinatensystem der Hauptspindel

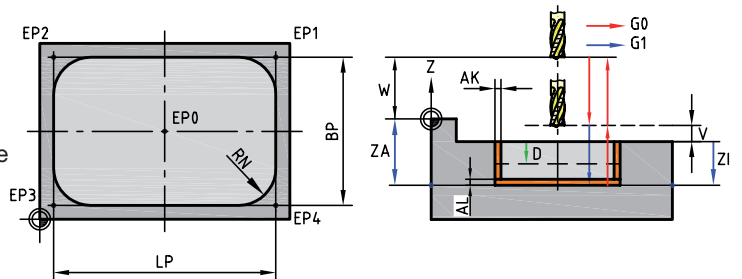


G19 Mantelflächen / Sehnenflächenbearbeitungsebene

- B Neigungswinkel der Sehnenfläche bezogen auf die positive Z-Achse
- C ohne Adresswert kennzeichnet das direkte Programmieren der C-Achse
- C mit Adresswert, legt den C-Achswert fest, auf welchem diese Achse festgehalten wird
- X der Adresswert gibt den Durchmesser an, für den die abgewinkelte Mantelfläche erzeugt wird
- Y ohne Adresswert kennzeichnet das Vorhandensein einer Y-Achse

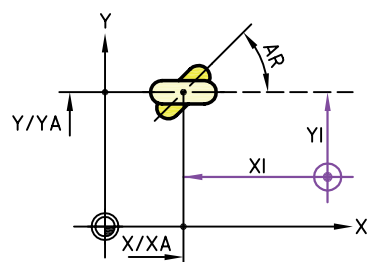
G72 Rechtecktaschenfräszyklus

- ZA Tiefe absolut (G19 Ebene beim Drehen = XA)
- ZI Inkrementell ab Materialoberfläche
- LP Länge der Tasche
- BP Breite der Tasche
- D Zustelltiefe
- V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
- RN Eckenradius
- AK Aufmaß auf die Berandung
- AL Aufmaß auf dem Taschenboden
- EP Setzpunktfestlegung für den Taschenzyklus
- E Vorschub beim Eintauchen
- H1 Schruppen
- H4 Schlichten (Abfräsen d. Aufmaßes, zuerst Rand dann Boden)
- H14 Schruppen und anschließendes Schlichten (gleiches Werkzeug)
- W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstückkoordinaten



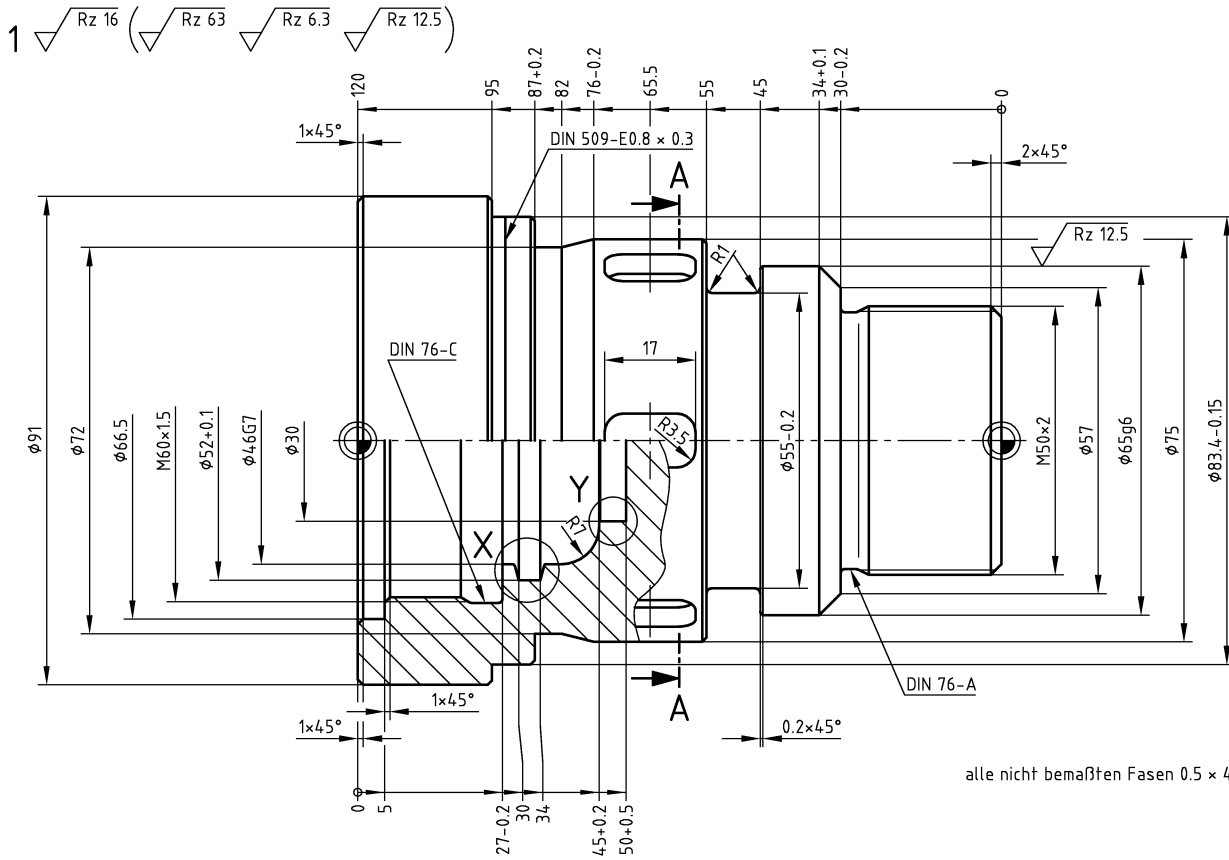
G79 Zyklusaufwurf an einem Punkt (kartesische Koordinaten)

- AR Drehwinkel
- X / Y / Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
- XA / YA / ZA Absolutmaße
- XI / YI / ZI Inkrementalmaß zur aktuellen Werkzeugposition
- W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstückkoordinaten

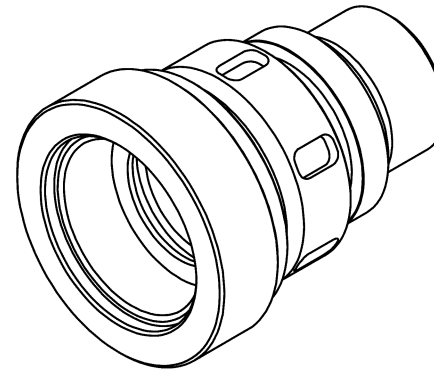
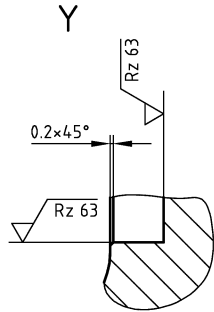
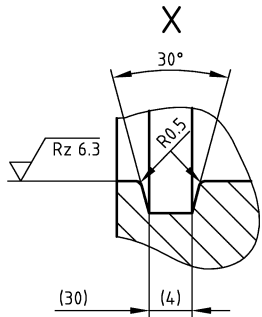
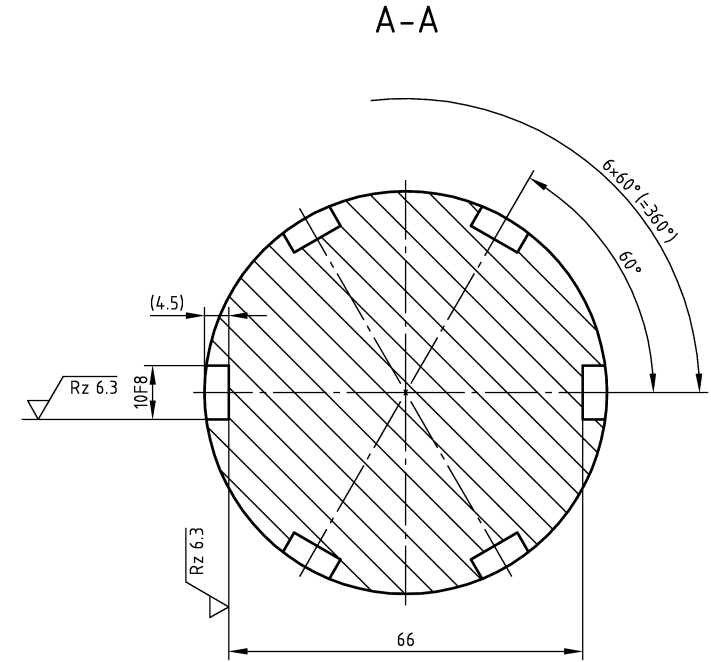


Einschaltzustand beim Start eines CNC-Programmes

G18, G90, G53, G71, G1, G97, G95, G40 M5, M9, M60 F0.0 E0.0 S0



alle nicht bemaßten Fasen 0.5 x 45°



Prüflings-Nr.

--	--	--	--

Vor- und Familienname

--	--	--	--

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

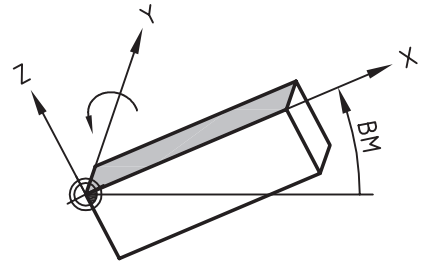
1	Drehteil		17CrS3	1	Rd 100 x 122
Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Pos.-Nr.	Halbzeug
		IHK Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2011/12 Maßstab — Allgmein- toleranz ISO 2768-m		Zerspanungsmechaniker/-in CNC-Drehen Projekt 2	
				Blatt:	1 (1)
				Lfd.-Nr.:	0000003155

Satz-Nr. N	Wegbedingung G	Koordinaten			Zusätzliche Befehle mit Adressen										Schaltfunktion M	Je Eintragung 10 oder 0 Punkte		
		X/XI/XA	Y/YI/YA	Z/ZI/ZA														
101		X 67																
102	G 14				H 1												M 9	
103	G 19				Y	C 0												
104	G 94 G 97				T 16	S 1850 F 129											M 3	
105	G 72	XA 33			LP 10.025	BP 17 D 2	V 2	RN 3.5	AK 0.2	AL 0.1	H 14	E 60					M 8	
106	G 79	XA 37.5		ZA -65.5														
107	G 19				Y	C 60												
108	G 23				N 105	N 106												
109	G 19				Y	C 120												
110	G 23				N 105	N 106												
111	G 19				Y	C 180												
112	G 23				N 105	N 106												
113	G 19				Y	C 240												
114	G 23				N 105	N 106												
115	G 19				Y	C 300												
116	G 23				N 105	N 106												
117	G 14				H 0												M 9	
118																	M 30	

IHK - Abschlussprüfung Teil 2		Vor- und Familienname:		Prüfungsnummer:		Ergebnis Prüfungsstück: CNC-Programm		Zwischenergebnis			
Winter 2011/12: Projekt 2 - CNC Drehen				Datum:		Summe der Zwischenergebnisse <input type="text"/>		Datum: _____			
Programmblatt		Blatt 5 von 5		Beruf: Zerspanungsmechaniker/-in (mit PAL-Programmiersystem)		geteilt durch <input type="text"/>		Prüfungs-		ausschuss: _____	
						Ergebnis <input type="text"/>					

Code Bedeutung

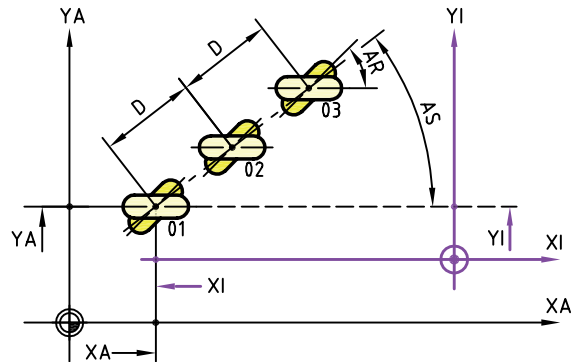
G17 WM Ebenenanwahl mit maschinenfesten Raumwinkeln



BM Drehwinkel um die Y-Achse des Maschinenkoordinatensystems

G76 Mehrfachzyklus auf einer Geraden (Lochreihe)

- AS Winkel der Zyklusaufpunkttrichtung
- AR Drehwinkel
- D Abstand der Zyklusaufpunkte
- O Anzahl der Zyklusaufpunkte
- X/Y/Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
- XA/YA/ZA Absolutmaße
- XI/YI/ZI Inkrementalmaße zur aktuellen Werkzeugposition

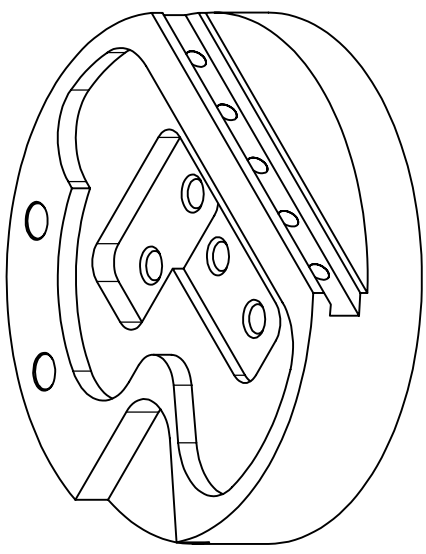
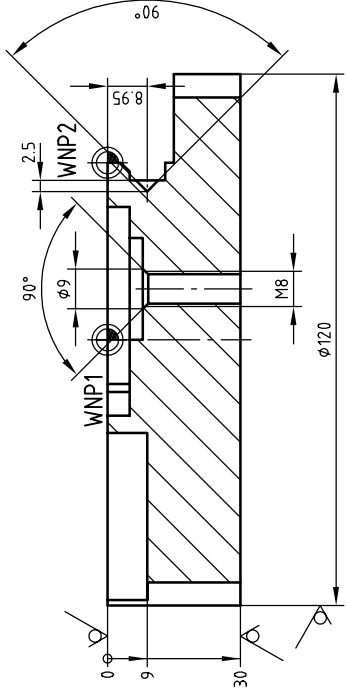


Einschaltzustand beim Start eines CNC-Programms

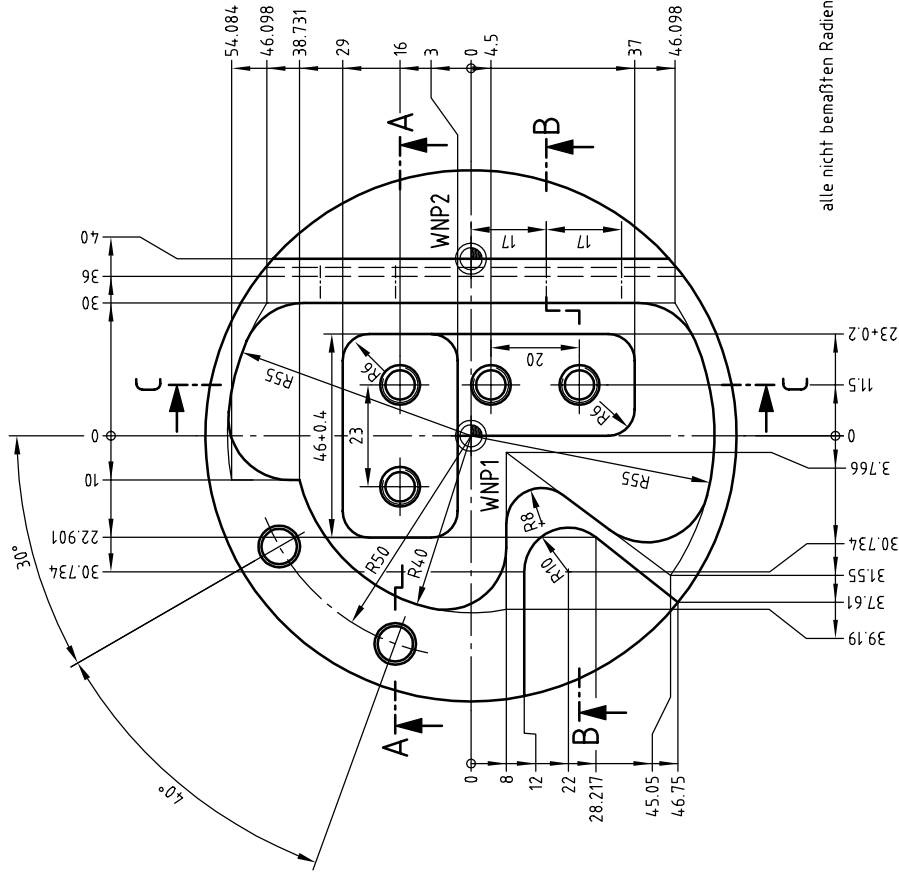
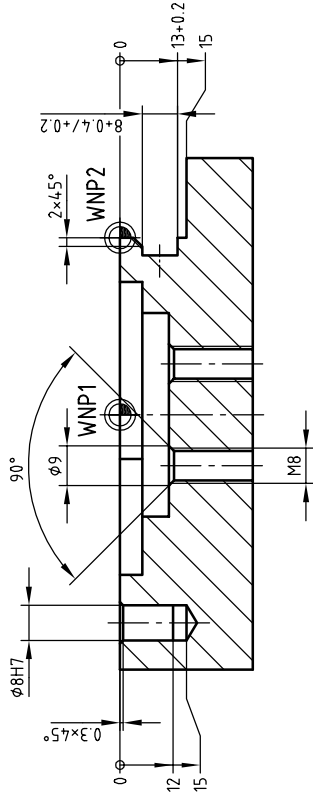
G17, G90, G53, G71, G40, G1, G97, G94 M5, M9, M60 F0.0 E0.0 S0

1 $\sqrt{Rz16}$ (∇)

B-B

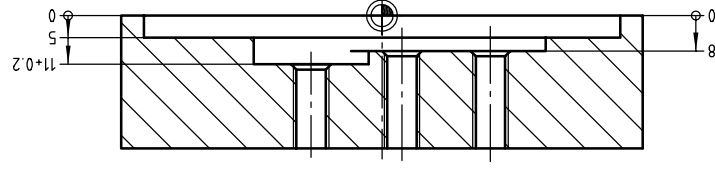


A-A



alle nicht bemaßten Radien R14

C-C



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

Prüfungs-Nr. _____

Vor- und Familienname _____

1	Frästeil		17Cr-S3	1	Rd 120 x 30
	Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Pos.-Nr. Halbzeug
IHK			Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2011/12		
Maßstab			Zerspanungsmechaniker/-in		
			CNC-Fräsen Projekt 3		
			Blatt: 1 (1)		
			Lfd.-Nr.: 000003197		

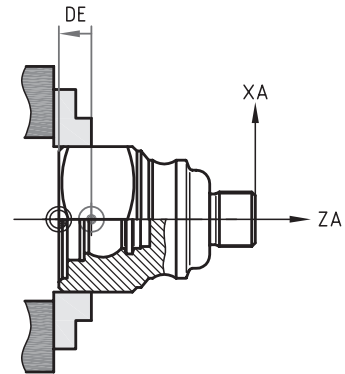
Code Bedeutung

G18 Drehebene

- HS Hauptspindelbearbeitung
- GS Gegenspindelbearbeitung
- GSU Gegenspindelbearbeitung mit Drehung des XYZ-Koordinatensystems um 180° um die X-Achse

G30 Umspannen

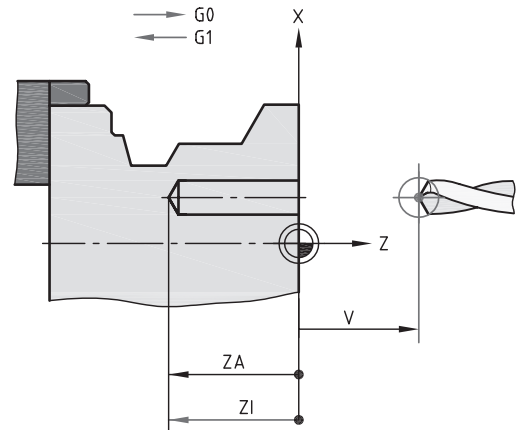
- Q1 Umspannen des Werkstücks auf der Hauptspindel
- DE Einspannposition der Spannmittelvorderkante zum aktuellen ungedrehten Werkstückkoordinatensystem der Hauptspindel



G17 Stirnseitenbearbeitungsebene

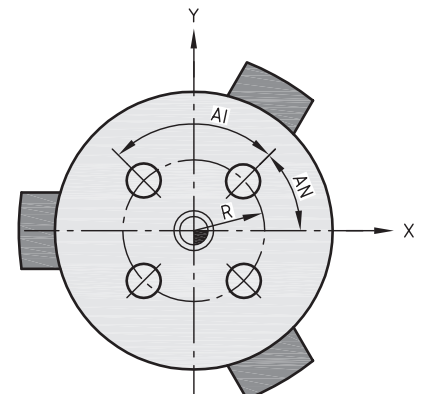
G81 Bohrzyklus (nur gültig bei angewählter G17-Ebene)

- ZA Tiefe absolut
- ZI Inkrementell ab Materialoberfläche
- V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche



G77 Mehrfachzyklusaufwurf auf einem Lochkreis (nur gültig bei angewählter G17-Ebene)

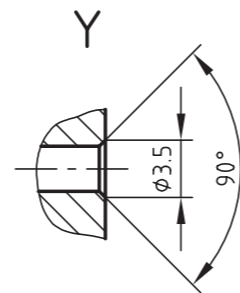
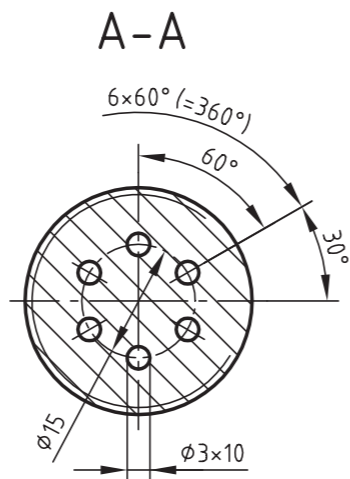
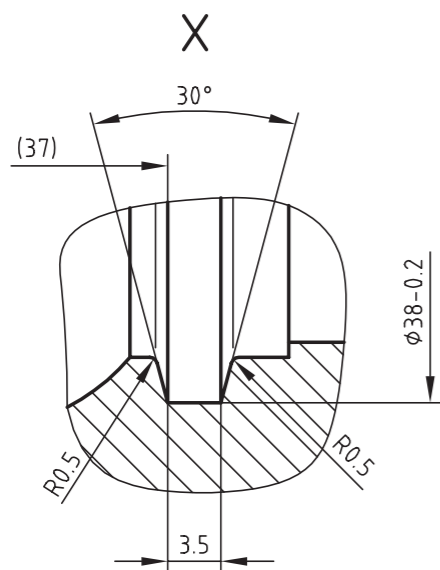
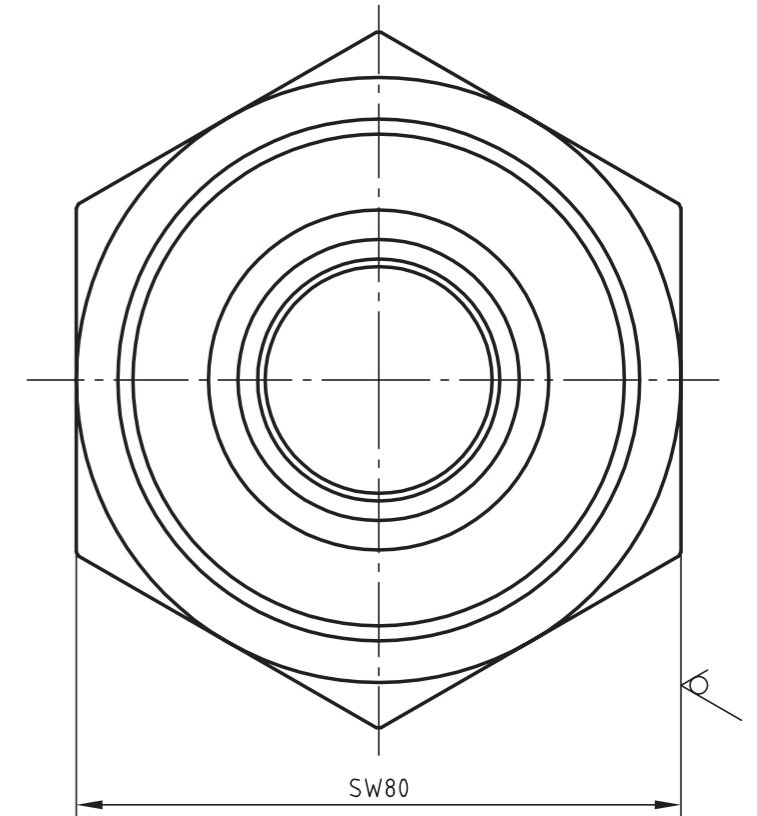
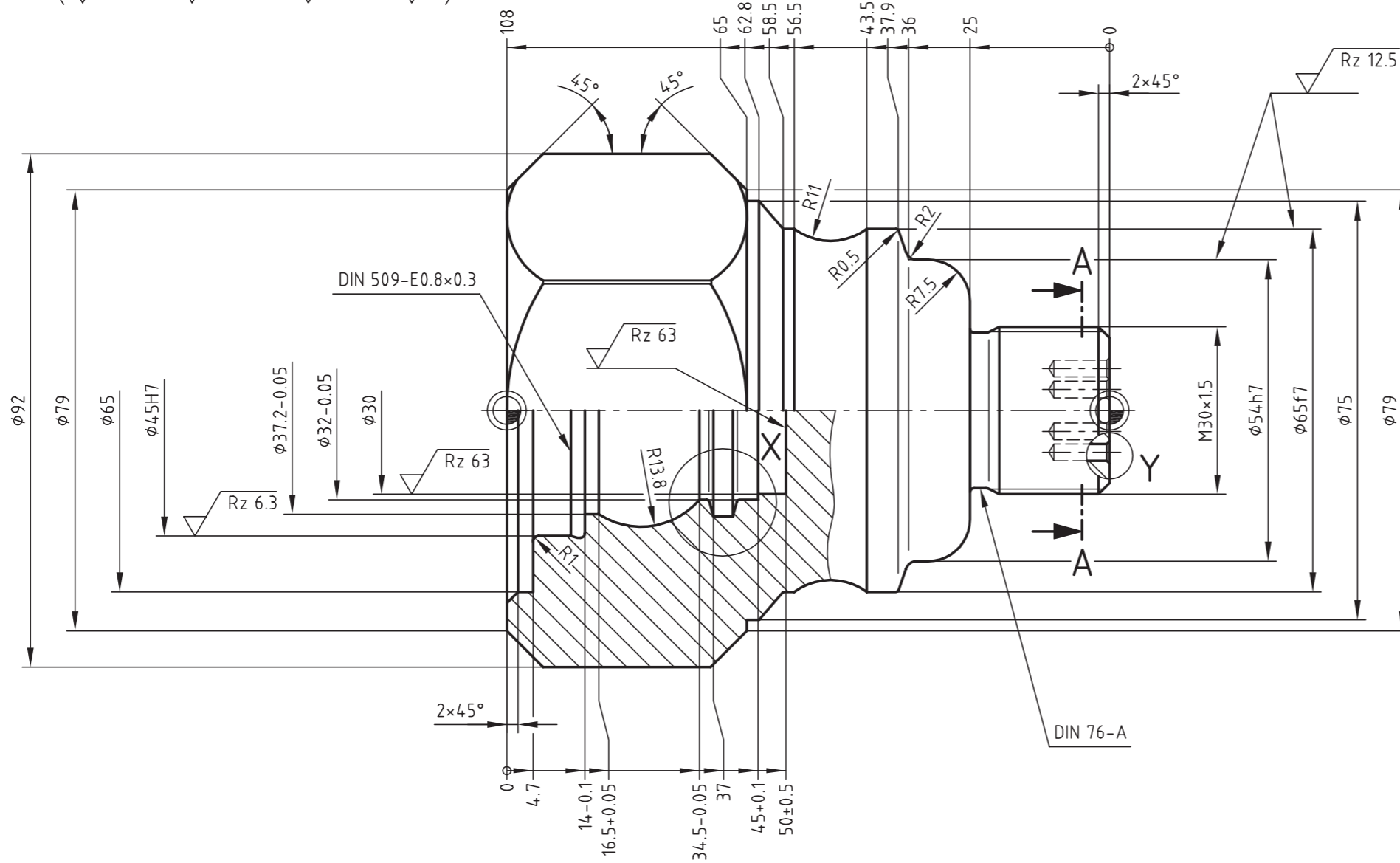
- R Radius des Lochkreises
- AN Polarer Winkel der ersten Zyklusaufwurfposition
- AI Inkrementwinkel
- O Anzahl der Objekte
- I / IA X-Mittelpunktcoordinate
- J / JA Y-Mittelpunktcoordinate
- Z Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
- ZA Absolutmaß
- ZI Inkrementalmaß zur aktuellen Werkzeugposition



Einschaltzustand beim Start eines CNC-Programmes

G18, G90, G53, G71, G1, G97, G95, G40 M5, M9, M60 F0.0 E0.0 S0

Rz 16 (Rz 6.3 Rz 12.5 Rz 63)



Prüflings-Nr.
| | | | |

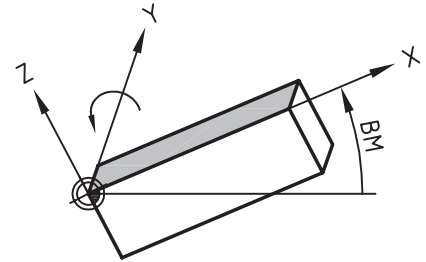
Vor- und Familienname

Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

1	Zwischenstück		28CrS4	1	6kt 80 x 110
Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Pos.-Nr.	Halbzeug (nach Materialbereitstellungsliste)
		IHK Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2011 Maßstab — Allg.-toleranz ISO 2768-m			Blatt : 1 (1) Lfd.-Nr. : 000000632
Zerspanungsmechaniker/-in Projekt 2 CNC-Drehen (mit PAL-Programmiersystem)					

Code Bedeutung

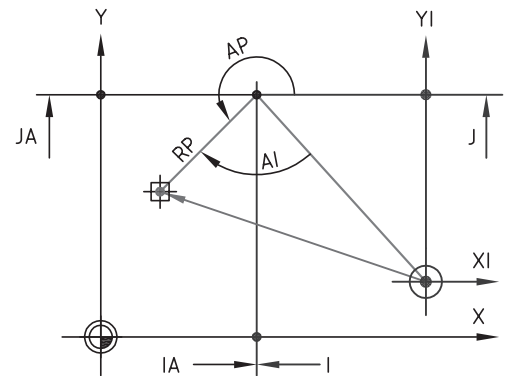
G17 WM Ebenenanwahl mit maschinenfesten Raumwinkeln



BM Drehwinkel um die Y- Achse des Maschinenkoordinatensystems

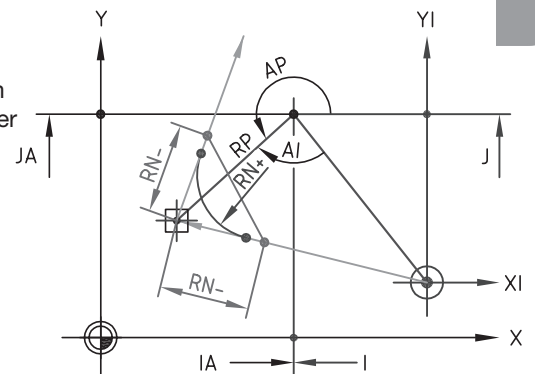
G10 Verfahren mit Eilgang in Polarkoordinaten

- RP Polarradius
- AP Polarwinkel bezogen auf die positive 1. Geometrieachse (X in G17)
- AI Inkrementeller Polarwinkel bezogen auf den Polarwinkel der aktuellen Werkzeugposition. Diese Adresse ist nur erlaubt, wenn der Pol von der aktuellen Werkzeugposition verschieden ist.
- I inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- IA X-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- J inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- JA Y-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten



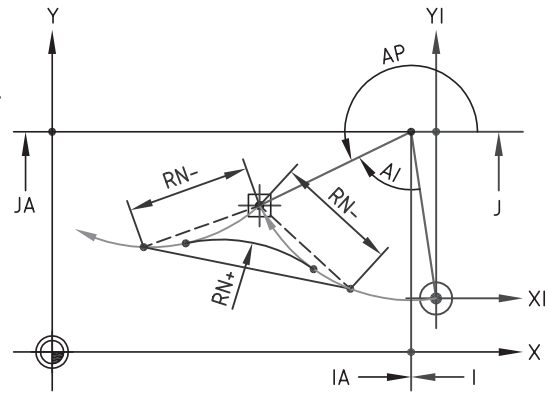
G11 Linearinterpolation mit Polarkoordinaten

- RP Polarradius
- AP Polarwinkel bezogen auf die positive 1. Geometrieachse (X in G17)
- AI Inkrementeller Polarwinkel bezogen auf den Polarwinkel der aktuellen Werkzeugposition. Diese Adresse ist nur erlaubt, wenn der Pol von der aktuellen Werkzeugposition verschieden ist.
- I inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- IA X-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- J inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- JA Y-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- RN+ Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
- RN- Fasenbreite zum nächsten Konturelement



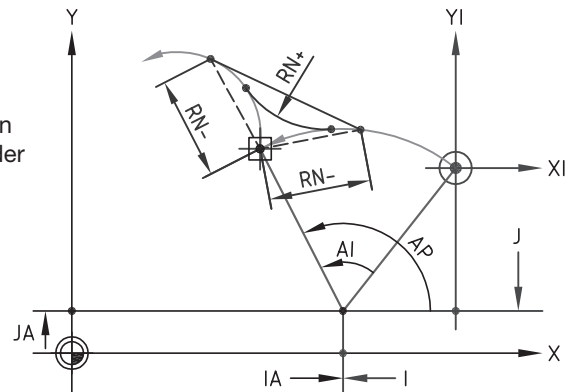
G12 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn mit Polarkoordinaten

- AP Polarwinkel bezogen auf die positive 1. Geometrieachse (X in G17)
- AI Inkrementeller Polarwinkel bezogen auf den Polarwinkel der aktuellen Werkzeugposition. Diese Adresse ist nur erlaubt, wenn der Pol von der aktuellen Werkzeugposition verschieden ist.
- I inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- IA X-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- J inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- JA Y-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- RN+ Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
- RN- Fasenbreite zum nächsten Konturelement



G13 Kreisinterpolation entgegen dem Uhrzeigersinn mit Polarkoordinaten

- AP Polarwinkel bezogen auf die positive 1. Geometrieachse (X in G17)
- AI Inkrementeller Polarwinkel bezogen auf den Polarwinkel der aktuellen Werkzeugposition. Diese Adresse ist nur erlaubt, wenn der Pol von der aktuellen Werkzeugposition verschieden ist.
- I inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- IA X-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- J inkrementelle Koordinateneingabe zur aktuellen Werkzeugposition
- JA Y-Polkoordinate absolut in Werkstückkoordinaten
- RN+ Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
- RN- Fasenbreite zum nächsten Konturelement

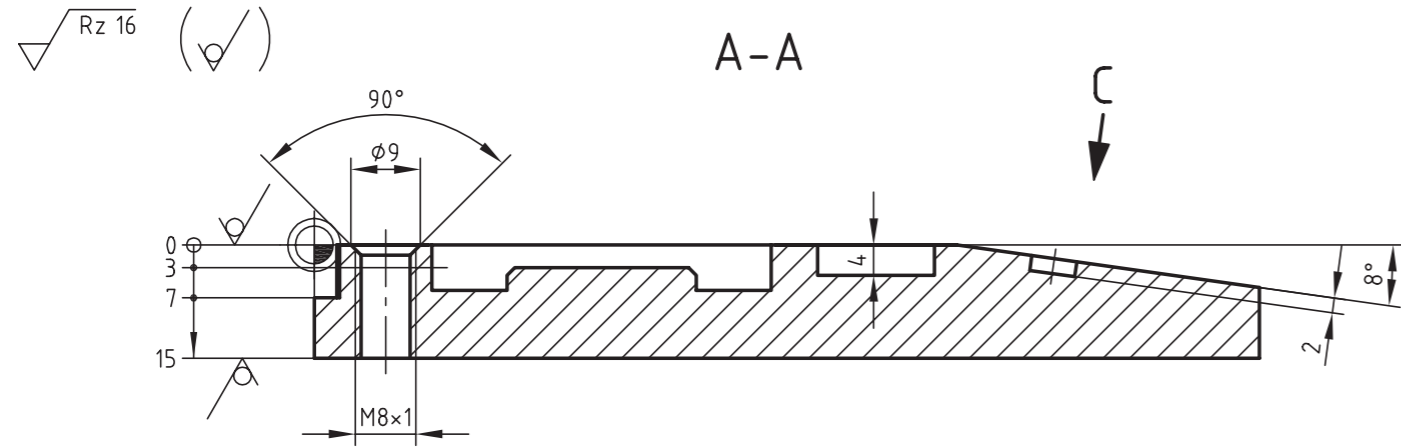


Einschaltzustand beim Start eines CNC-Programmes

G17, G90, G53, G71, G40, G1, G97, G94

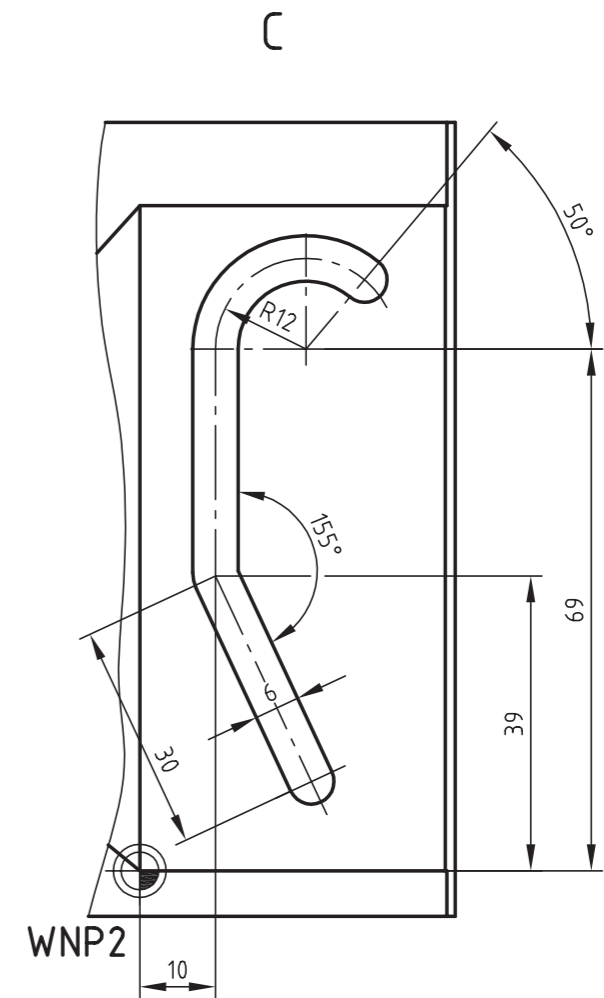
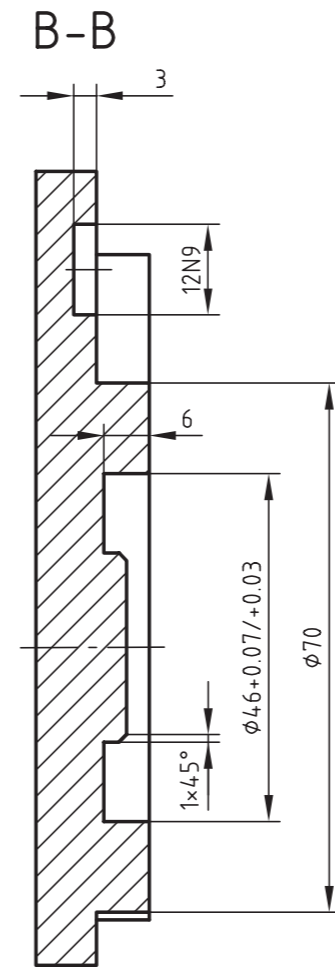
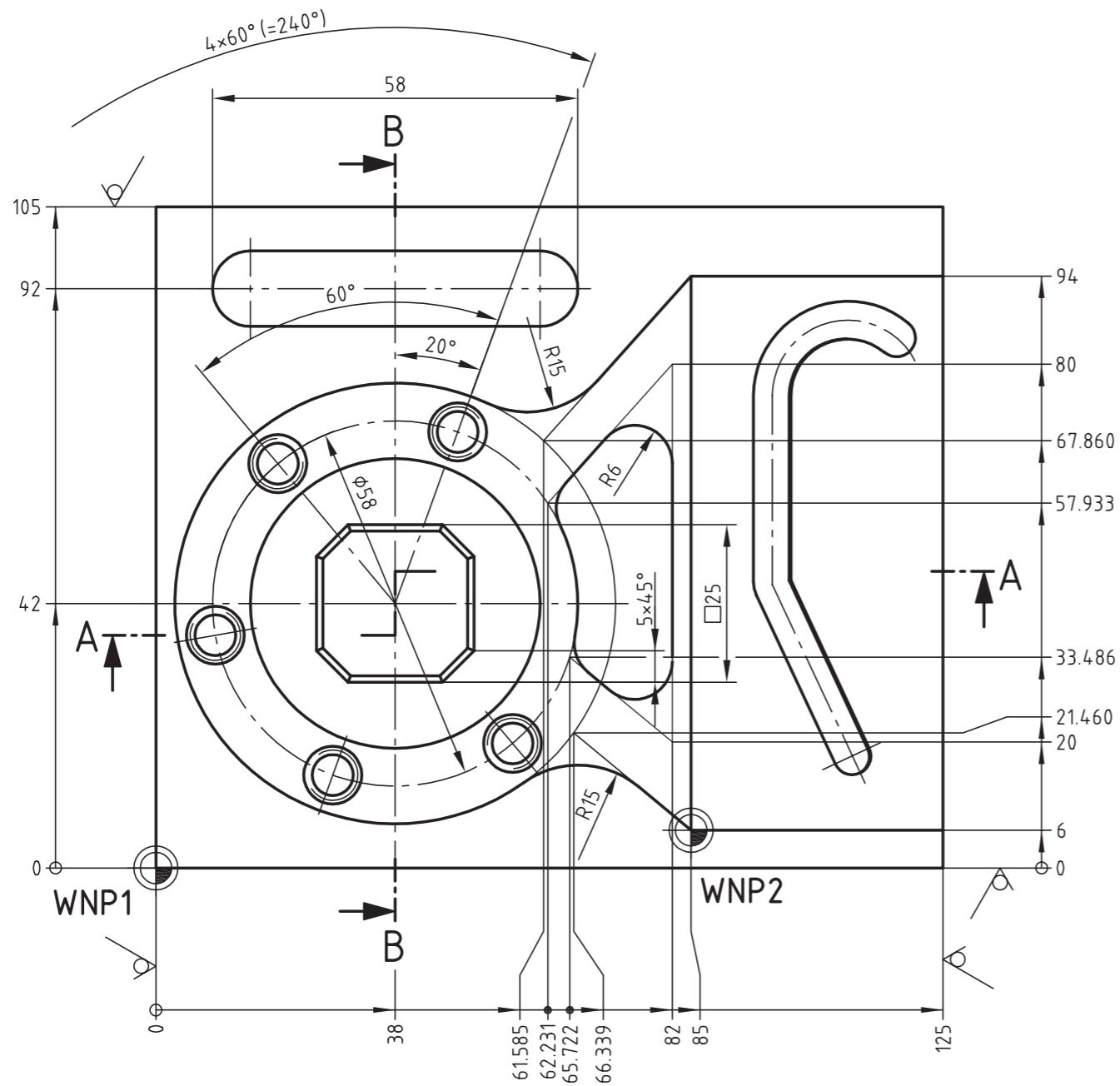
M5, M9, M60

F0.0 E0.0 S0



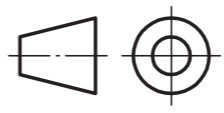
Prüflings-Nr.
 | | | | |

Vor- und Familienname



Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich

12N9	$\begin{pmatrix} 0 \\ -0.043 \end{pmatrix}$
Nennmaß	Abmaße
Tol.-Klasse	

1	Schwenkplatte		S235JR+C	1	Fl 125x15x105 EN 10278
Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Pos.-Nr.	Halbzeug (nach Materialbereitstellungsliste)
 IHK Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2011		Maßstab _____		Blatt : 1 (1)	
		Allgmein- toleranz ISO 2768-m		Lfd.-Nr. : 000000521	
Zerspanungsmechaniker/-in Projekt 3 CNC-Fräsen (mit PAL-Programmiersystem)					

