

1. Lernziele:

- Die Teilnehmer verstehen den Aufbau einer CNC-Maschine
- Sie verstehen den Ablauf zwischen werkstatorientierter Programmierung, Programmsimulation und Teilefertigung
- Sie verstehen den Aufbau eines NC-Programmes
- Können ein einfaches Bauteil in einer Kleingruppe selbst programmieren
- Sie wissen über die Sinnhaftigkeit und die Möglichkeiten der Programmsimulation bescheid
- Sie erkennen die Unterschiede zwischen einem WOP-System und einem universellen Programmiersystem

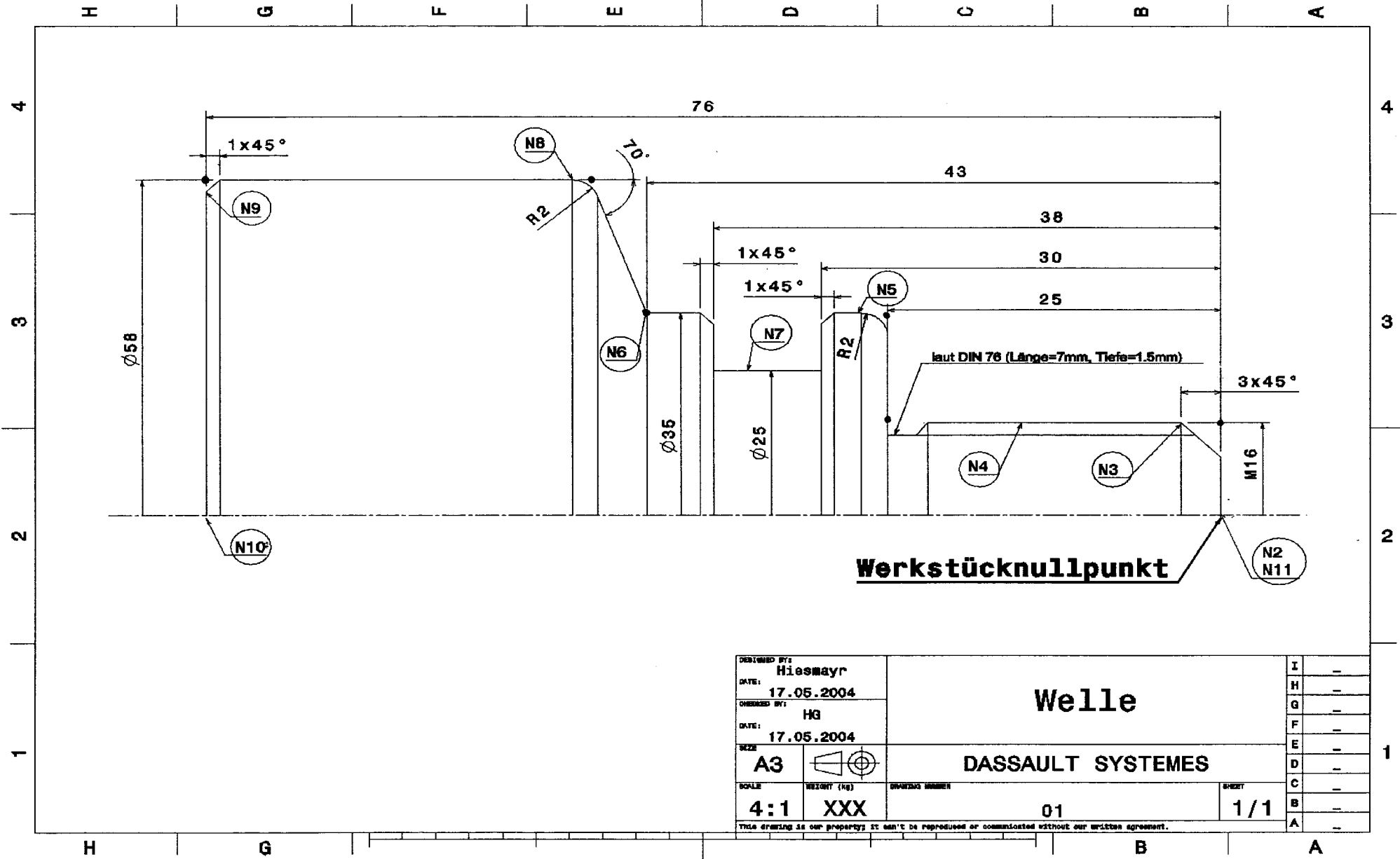
2. Übungsinhalte und didaktischer Aufbau

1. Einführung in die CNC-Maschine
2. Einführung in das werkstatorientierte Programmiersystem Datapilot 3190
3. Demonstration eines Musterbeispiels (siehe Beilage)
4. Selbständiges Programmieren verschiedener Bauteilbearbeitungen in Kleingruppen (geometrische und technologische Programmierung)
5. Geleitete Simulation aller Programmentwürfe mit gleichzeitiger Fehlerkorrektur
6. Praktische Bearbeitung der verschiedenen Programme auf der CNC-Maschine
7. Demonstration einer Teileprogrammierung mittels eines universellen Programmiersystems

3. Aufgabenstellung zum selbständigen Programmieren

1. Studium der Bauteilzeichnung (Anlage)
2. Anlegen eines Programmkopfes
3. Auswahl und Festlegung des Rohteiles
4. Programmieren der Geometrie
5. Technologieprogrammierung (mit Unterstützung)
6. Simulation und Erläuterung der Abweichungen
7. ggf. Fertigung in der Werkzeugmaschine
8. Vorführung des CAM – Systems „Hypermill“ anhand eines Fräsbeispiels

Beispiel



DESIGNED BY: Hiesmayr	<h1>Welle</h1>		I	-
DATE: 17.05.2004			H	-
DRAWN BY: HG	DASSAULT SYSTEMES		G	-
DATE: 17.05.2004			F	-
SIZE: A3		01	E	-
SCALE: 4:1	WEIGHT (kg): XXX		D	-
DRAWING NUMBER: 01		1/1	C	-
SHEET: 1/1			B	-
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			A	-

Programmieranleitung

%welle.nc

PROGRAMMKOPF

#MATERIAL	ALU
#MASCHINE	CTX 400E
#ZEICHNUNG	Welle
#WERKSTUECK	Welle
#FIRMA	FH-Wels
#AUTOR	Hiesmayr
#DATUM	13.6.2006
#SPANNDRUCK	35
#SPANNDRUCK	2 - 35

REVOLVER 1

T1	ID"111-80-120.1"
T2	ID"151-315.2"
T3	ID"121-35-040.1"
T4	ID"141-200.2"
T5	ID"151-315.90"

ROHTEIL

N1 G20 X60 Z100 K1

FERTIGTEIL

N2	G0 X0 Z0
N3	G1 X16 B-3
N4	G24 F2 I1.5 K7 Z-25
N5	G1 X35 B2
N6	G1 Z-43
N7	G22 X35 Z-30 I25 K-38 B-1
N8	G1 X58 A70 B2
N9	G1 Z-76 B-1
N10	G1 X0
N11	G1 Z0

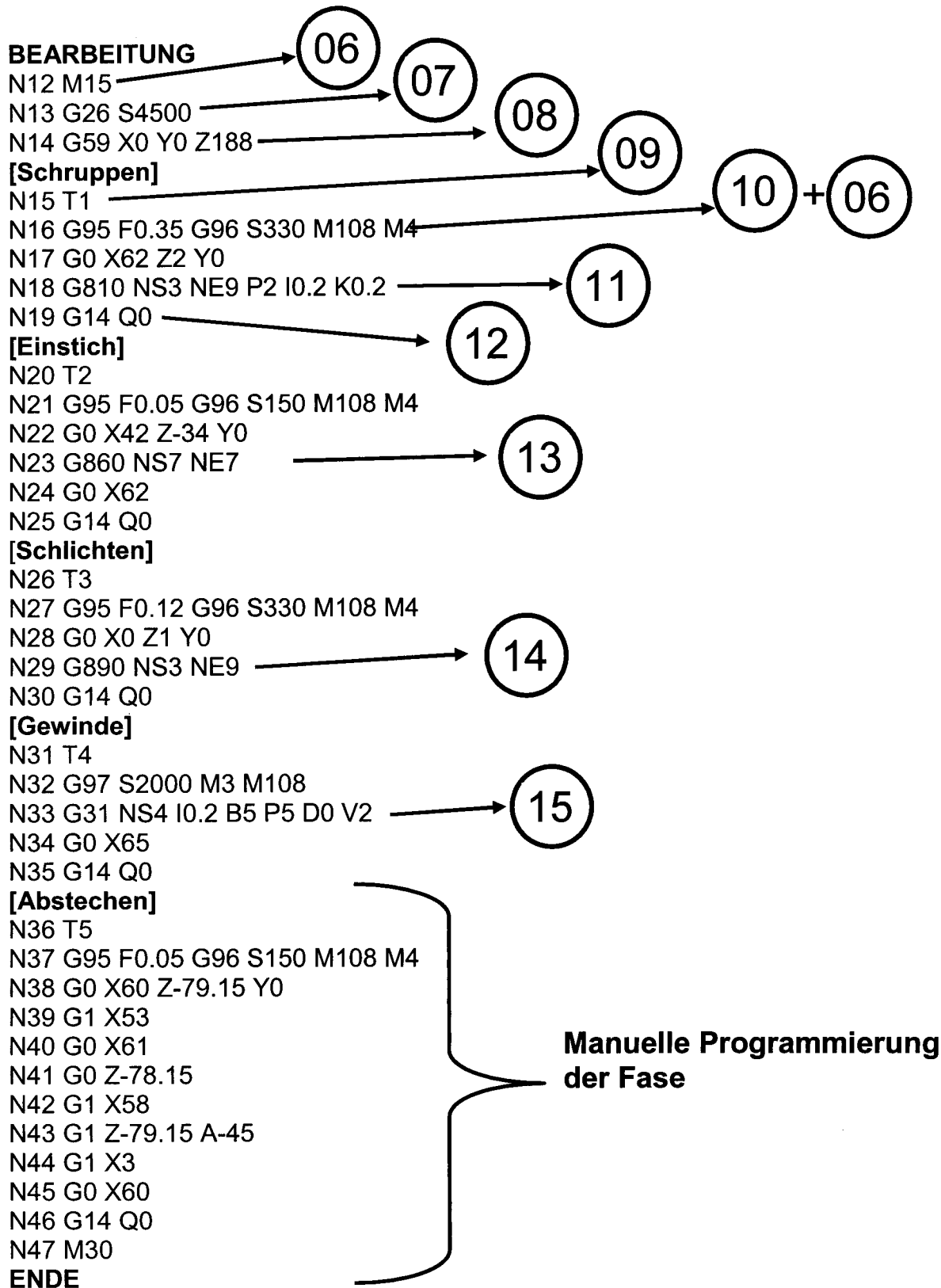
01

02

03

04

05



01

Ein DINplus-Programm besteht aus den Teilen Programmkopf, Revolver, Spannmittel, Rohrtell, Fertigteil und Ende, die als Festwortliste vorgegeben werden. Weitere Programmteile können mit Hilfe von Festwortlisten erzeugt werden: Hilfskontur, Mantel, Stüm und Rückseite zur Geometriedefinition und Unterprogramm im Bearbeitungsbereich.

Programmkopf

Der Archivierungsvorspann enthält optionale Angaben zu Material, Maschine, Aufspannung, Spanndurchmesser, -länge und -druck, Zeichnung, Werkstück, Datum, Autor, Firma und Kommentare.

Revolver

Definition der programmbezogenen Revolverbelegung.

- Ein Werkzeug aus der Werkzeugdatei einem Revolverplatz zuweisen.
T1 ID*112-80-080.1* Angabe der Ident.Nr.
T2 ID* (Revolverplatz - Ziffer)
- Ein neues Werkzeug definieren.
T3 ID*121-80-120.1* WT121 X. Z. K. A93 C55 etc.
wird mit diesen Daten in der Werkzeugdatei angelegt.
- Die Daten eines vorhandenes Werkzeugs ändern.
T5 ID*121-80-120.1* X100 Z65
(die hier gegebene Maße werden in Werkzeugdatei eingetragen)

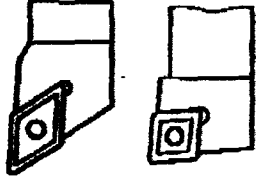

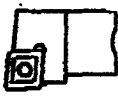

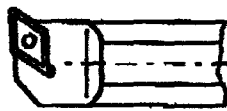


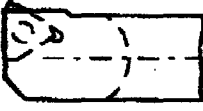


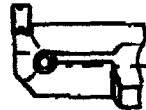
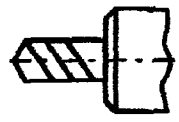
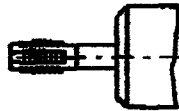
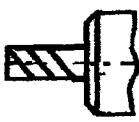
Diese Belegung wird der aktuellen Revolverbelegung in der Maschine vorgezogen und bei der Simulation sowie im Automatikbetrieb benutzt. Wurde im Programmteil "Revolver" nichts programmiert, so wird das Programm mit der aktuellen Revolverbelegung gefahren.

Rohrtell

Das Rohrtell wird durch die Funktion FUTTERTEIL/STANGE (G20) oder durch die geometrische Beschreibung der Rohrtellkontur definiert. Sie ist nicht nur zur Darstellung in der Kontrollgrafik und in der Simulation erforderlich, sondern sie dient vor allem dem Ablauf der Bearbeitungszyklen:
beim automatischen Positionieren der Werkzeuge (Heranfahren an das Rohrtell oder an vorbearbeitete Bereiche) orientiert sich die Steuerung an der Rohrtelldefinition, bzw. an der aktuellen Werkstückkontur. Letztere ist der Steuerung aufgrund der automatischen Rohrtellnachführung jederzeit bekannt.

02

Werkzeuge mit Typ-Nummern

<p>Typ 111</p> 	<p>Typ 112</p> 	<p>Typ 113</p> 
<p>Typ 121</p> 	<p>Typ 122</p> 	<p>Typ 123</p> 
<p>Typ 141</p> 		<p>Typ 143</p> 
<p>Typ 151</p> 	<p>Typ 152</p> 	<p>Typ 153</p> 
<p>Typ 332</p> 	<p>Typ 372</p> 	<p>Typ 522</p> 

Kurzbeschreibung und Adreßparameter

G0 Eilgang

Mit G0 werden lineare Bewegungen im Eilgang definiert.

- X** Durchmesser des Endpunktes
auch inkremental (als Radiuswert) programmierbar
☞ Bei Nichteingabe: X = letzter X-Wert
- Z** Länge des Endpunktes
auch inkremental programmierbar
☞ Bei Nichteingabe: Z = letzter Z-Wert

G1 Linearbewegung

Mit G1 werden lineare Bewegungen im programmierten Vorschub definiert.

- X** Durchmesser des Endpunktes
auch inkremental (als Radiuswert) programmierbar
☞ Bei Nichteingabe: X = letzter X-Wert
- Z** Länge des Endpunktes
auch inkremental programmierbar
☞ Bei Nichteingabe: Z = letzter Z-Wert

G2, G3 Kreisbogen CW, Kreisbogen CCW

Mit G2 und G3 werden kreisförmige Bewegungen definiert: mit G2 im Uhrzeigersinn, mit G3 im Gegenuhzeigersinn. Die Angabe des Mittelpunktes erfolgt inkremental, vom Startpunkt des Kreises gemessen.

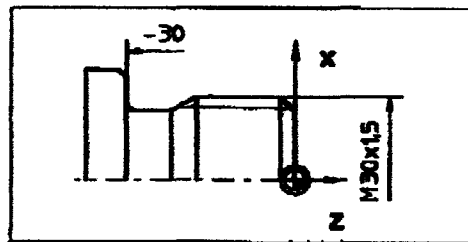
- X** Durchmesser des Endpunktes
auch inkremental (als Radiuswert) programmierbar
☞ Bei Nichteingabe: X = letzter X-Wert
- Z** Länge des Endpunktes
auch inkremental programmierbar
☞ Bei Nichteingabe: Z = letzter Z-Wert
- R** Radius
- I** Kreismittelpunkt in X-Richtung
inkremental vom Startpunkt des Kreises aus gemessen
☞ Bei Nichteingabe: autom. Berechnung
- K** Kreismittelpunkt in Z-Richtung
inkremental vom Startpunkt des Kreises aus gemessen
☞ Bei Nichteingabe: autom. Berechnung

04

Kurzbeschreibung und Adreßparameter

Mit **G24** läßt sich ein lineares Element mit Gewinde und Freistich in einem Satz programmieren (anstelle G1 plus G25 plus G34).

Achtung: G24 läßt sich nur dort anwenden, wo das Gewinde in Definitorrichtung der Konturgeschritten werden soll (in der Regel bei Außengewinde).



Gerade, Gewinde und Freistich in einem Satz

- F Gewindesteigung
- I Freistichtiefe
- K Freistichbreite
- Z Länge des Basiselementes

FERTIGTEIL

```

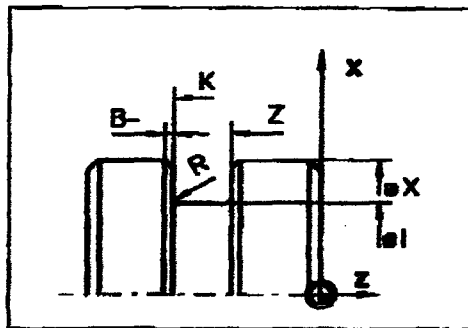
N20 G0 X0 Z0
N30 G1 X30 B-3
N40 G24 X30 Z-30
N50 G1 X40 R2
    
```


Kurzbeschreibung und Adreßparameter

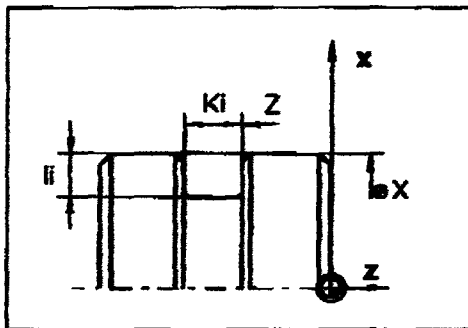
Mit G22 werden einfache, achsenparallel verlaufende Einstiche programmiert (auf Plan- oder Mantelfläche, innen oder außen). G22 ist einem Grundelement (G1) zuzuordnen und muß direkt hinter diesem programmiert werden. Im Bearbeitungsteil wird beim Programmieren des Einstichzyklus G866 unter NS die Satz-Nr. des G22 angegeben.

(alle Angaben gelten für radiale Einstiche; bei axialen Einstichen sind die Bedeutungen für X und Z, sowie für I und K auszutauschen)

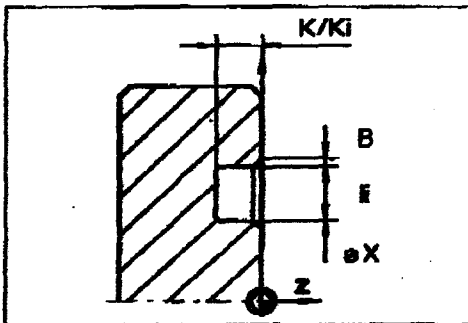
- X** Durchmesser der oberen Einstichseiten
 - ☞ Bei Nichteingabe: X-Wert des Grundelements (nur bei Radial-Einstich sinnvoll)
- Z** Z-Wert der rechten oder linken Einstichseite
 - ☞ Bei Nichteingabe: Z-Wert des Grundelements (nur bei Plan-Einstich sinnvoll)
- I** Durchmesser des Einstichgrundes
auch inkremental (Ii) von X aus als Einstichtiefe programmierbar (Vorzeichen beachten).
- K** Z-Wert der zweiten Einstichseite
auch inkremental (Ki) von Z aus als Einstichbreite programmierbar (Vorzeichen beachten).
- B** Radius/Fase der oberen Ecken
 - ☞ Bei Nichteingabe: B0
 - B-d: Fase
 - B-0: Radius
 - B0: keine Fase, kein Radius
- R** Radius der unteren Ecken
 - ☞ Bei Nichteingabe: R0 (kein Radius)



Einstichbreite und -tiefe absolut (I, K)



Einstichbreite und -tiefe inkremental (Ii, Ki)



axialer Einstich: umgekehrte Belegung für X, Z, I, K

06

	Hauptspindel
M3	Spindel EIN, CW
M4	Spindel EIN, CCW
M5	Spindel HALT
M19	Punktstillsetzung
M12	Index EIN (Spindel klemmen)
M13	Index AUS (Spindel lösen)
M41	Getriebestufe 1 EIN
M42	Getriebestufe 2 EIN
M14	C-Achse 1 EIN
M15	C-Achse 1 AUS
	Spannfutter
M36	Futter öffnen
M37	Futter schließen
M28	Innenspannen
M29	Außenspannen
M33	öffnen laufende Spindel
M34	Spanndruck normal
M35	Spanndruck reduziert
M136	Subspindel: Futter öffnen
M137	Subspindel: Futter schließen
M128	Subspindel: Innenspannen
M129	Subspindel: Außenspannen
M133	Subspindel: öffnen laufende Spindel
	Lötlette
M80	Nr. 1 öffnen
M81	Nr. 1 schließen
M82	Nr. 2 öffnen
M83	Nr. 2 schließen
M180	Mitschleppen AUS
M181	Mitschleppen EIN
M182	Differenzdruck 1
M183	Differenzdruck 2
	Kühlmittel
M106	Kreislauf 1 EIN
M107	Kreislauf 2 EIN
M109	alle AUS
	Sonderfunktionen
M18	Werkstückzähler
M48	Schlittenschm.: Schmierimpuls sperren
M49	Schlittenschm.: Schmierimpuls EIN
M65	Stangenlager: Abfrage Materialende

	Subspindel
M103	Spindel EIN, CW
M104	Spindel EIN, CCW
M105	Spindel HALT
M119	Punktstillsetzung
M110	Bremse lösen
M111	Bremse klemmen
M112	Index EIN
M113	Index AUS
M114	C-Achse 1 EIN
M115	C-Achse 2 AUS
	Reitstock/Pinole
M56	Mitschleppen EIN
M57	Mitschleppen AUS
M70	Vorfahren
M71	Zurückfahren
M72	Position 1 fahren
M73	Position 2 fahren
M53	Pinole: vor diff. Druck EIN
M54	Pinole: zurückfahren
M55	Pinole: vorfahren

	Programmfunktionen
M0	Programm Halt
M1	Programm wahlweise Halt
M30	Programmende mit Rücksprung zum Anfang
M91	Programm - Halt ohne Spindel - Stop
M97	Synchronisation
M99	Programmende mit automatischem Neustart
	Späneförderer
M16	AUS
M17	EIN

07

G26 Drehzahlbegrenzung

Mit G26 läßt sich die Drehzahl der Hauptspindel auf einen Wert begrenzen, der z.B. beim Plandrehen mit konstanter Schnittgeschwindigkeit nicht überschritten wird (wichtig bei unrundern Teilen).

S Drehzahl

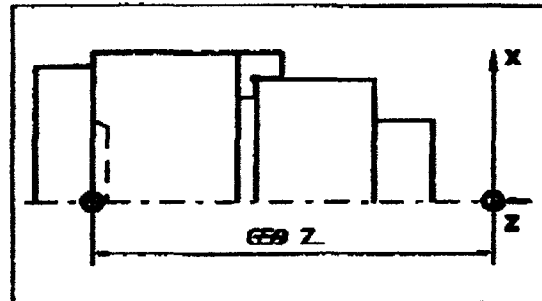
08

G59 Nullpunktverschiebung programmierbar (absolut)

Mit G59 läßt sich eine absolute Nullpunktverschiebung (d.h. vom Maschinen-Nullpunkt aus gemessen) programmieren, wobei der eingebene Wert (Z) den absoluten Z-Wert des momentanen Nullpunktes ersetzt.

Achtung: Nullpunktverschiebungen mit G51, G53, G54, G55 und G59 heben sich gegenseitig auf! G59 ist bis zum Programmende (M30 oder M99) wirksam. Mit G920 und G980 können alle Nullpunktverschiebungen vorübergehend aus- und wieder eingeschaltet werden.

Z neuer absoluter Z-Wert des Nullpunktes



Absolute Nullpunktverschiebung

09

Werkzeugprogrammierung

Werkzeugaufruf T

Freie T-Nummer

Die Schwenkplätze des Revolvers können als „freie“ T-Nummern vergeben werden.

Eine freie T-Nummer (max. 1...899) wird vom Anwender vergeben und in der Werkzeugträgerbeschreibung (Maschinenparameter) festgelegt.

Achtung:

Eine freie T-Nummer darf nur einmal für alle Werkzeugträger eines Schlittens vergeben werden.

Die freie T-Nummer muß dem Werkzeugträger zugeordnet sein, der auch mit dem Schlitten arbeiten soll. Sonst wird sie bei der Interpretation als nicht gefunden gemeldet.

10

Kurzbeschreibung und Adreßparameter

G97 Drehzahl konstant

Mit G97 wird eine konstante Drehzahl programmiert.

S Drehzahl in 1/min

G94 Vorschub in mm/min.

Mit G94 wird ein Vorschub in mm/min programmiert. Erforderlich in der Regel für Vorschübe bei stehender Spindel.

F Vorschub in mm/min

G95 Vorschub in mm/Umdr.

Mit G95 wird ein Vorschub in mm/Umdrehung programmiert. G95 muß nicht ausdrücklich aufgerufen werden, es reicht die Angabe des Vorschubs mit dem Adreßparameter F.

F Vorschub in mm/U

G96 Schnittgeschwindigkeit konstant

Mit G96 wird eine konstante Schnittgeschwindigkeit programmiert. G96 muß nicht ausdrücklich aufgerufen werden, es reicht die Angabe der Schnittgeschwindigkeit mit dem Adreßparameter S.

Achtung: Es kann erforderlich sein, eine Höchstzahl mit G26 am Programmumfang festzulegen!

S Schnittgeschwindigkeit in m/min

11

Länge-Schruppen G810 / Plan-Schruppen G820

G810/G820 zerspant (schruppt) den durch „NS, NE“ beschriebenen Konturbereich längs/plan.

Parameter

NS, NE: Anfang-, Ende-Satznummer (Referenz auf Konturabschnitt)

P: maximale Zustellung

I, K: Aufmaße (I Durchmessermaß) – default: 0

E: Eintauchverhalten

☐ E=0: fallende Konturen nicht bearbeiten

☑ E>0: Eintauchvorschub

☒ keine Eingabe: der Vorschub wird abhängig vom Eintauchwinkel reduziert – maximale Vorschubreduzierung: 50%.

X/Z: Schnittbegrenzung (X Durchmessermaß)

H: Abfahrart (Art der Konturglättung) – default: 0

☑ H=0: spant nach jedem Schnitt entlang der Kontur

☒ H=1: hebt unter 45° ab; Konturglättung nach dem letzten Schnitt

☑ H=2: hebt unter 45° ab – keine Konturglättung

A: Anfahrwinkel (Bezug: Z-Achse)

☑ G810 – default: 0°/180° (parallel zur Z-Achse)

☒ G820 – default: 90°/270° (rechtwinklig zur Z-Achse)

W: Abfahrwinkel (Bezug: Z-Achse)

☒ G810 – default: 90°/270° (rechtwinklig zur Z-Achse)

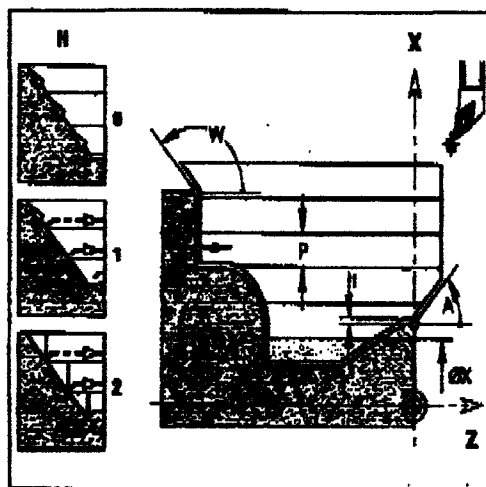
☑ G820 – default: 0°/180° (parallel zur Z-Achse)

Q: Freifahrt bei Zyklusende – default: 0

☑ Q=0: zurück zum Startpunkt (G810: erst X- dann Z-Richtung; G820: erst Z- dann X-Richtung)

☒ Q=1: positioniert vor der fertigen Kontur

☑ Q=2: hebt ab auf Sicherheitsabstand und stoppt



Konturschruppen Länge G810

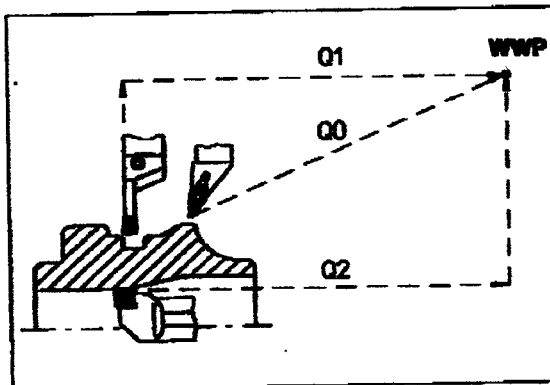
G14. Werkzeugwechsellpunkt anfahren

Mit G14 läßt sich das Anfahren des Werkzeugwechsellpunktes einfach programmieren. Nach Aufruf des G14 verfährt das Werkzeug auf den im Einrichteparameter 2 hinterlegten X- und/oder Z-Wert.

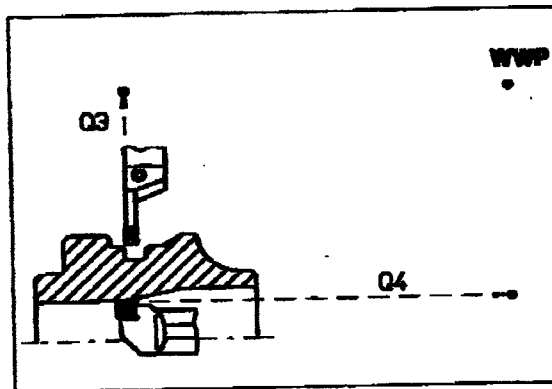
Achtung:
Die Parameterwerte sind absolute Werte, d.h. vom Maschinen-Nullpunkt aus gemessen.

Q Verfahrensweg

- Q0: Bei Nichteingabe: Q0
- Q0: diagonal
- Q1: erst in X-, dann in Z-Richtung
- Q2: erst in Z-, dann in X-Richtung
- Q3: nur in X-Richtung
- Q4: nur in Z-Richtung



Anfahren des Werkzeugwechsellpunktes



Anfahren des Werkzeugwechsellpunktes nur in X- oder Z-Richtung

13

Einsteichen G860

G860 zerspant (sticht) den durch „NS, NE“ beschriebenen Konturbereich axial/radial.

Parameter

NS, NE: Anfang-, Ende-Satznummer (Referenz auf Konturabschnitt)

I, K: Aufmaße (# Durchmessermaß) – default: 0

Q: Ablauf – default: 0

☐ Q=0: Schruppen und Schlichten

☐ Q=1: nur Schruppen

☐ Q=2: nur Schlichten

X/Z: Schnittbegrenzung (X Durchmessermaß)

V: Kennung Fase/Marrundung am Anfang/Ende des Konturabschnitts – default: 0; Fase/Marrundung wird bearbeitet:

☐ V=0: am Anfang und am Ende

☐ V=1: am Anfang

☐ V=2: am Ende

☐ V=3: keine Bearbeitung

E: Schichtvorschub – keine Eingabe: aktiver Vorschub

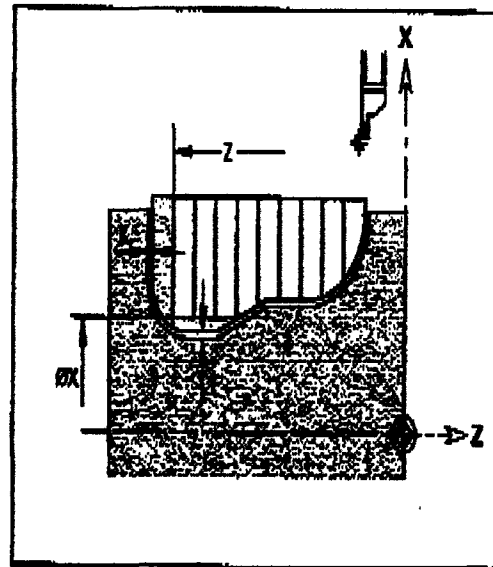
H: Freifahrt bei Zyklusende – default: 0

☐ H=0: zurück zum Startpunkt (axialer Einstich: erst Z- dann X-Richtung; radialer Einstich: erst X- dann Z-Richtung)

☐ H=1: positioniert vor der fertigen Kontur

☐ H=2: hebt auf Sicherheitsabstand ab und stoppt

UU4

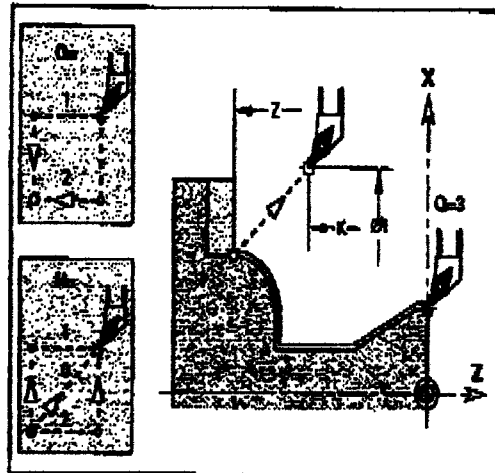


Schlichten Kontur G890

G890 schlichtet den durch „NS, NE“ beschriebenen Konturbereich konturparallel.

Parameter

- NS, NE: Anfang-, Ende-Satznummer (Referenz auf Konturabschnitt)
- E: Eintauchverhalten
 E=0: fallende Konturen nicht bearbeiten
 E>0: Eintauchvorschub
 keine Eingabe: der Vorschub wird abhängig vom Eintauchwinkel reduziert – maximale Vorschubreduzierung: 50%.
- V: Kennung Fase/Verrundung am Anfang/Ende des Konturabschnitts – default: 0; Fase/Verrundung wird bearbeitet:
 V=0: am Anfang und am Ende
 V=1: am Anfang
 V=2: am Ende
 V=3: keine Bearbeitung
 V=4: es wird nur die Fase/Verrundung bearbeitet – nicht das Grundelement (Voraussetzung: der Konturabschnitt besteht aus einem Konturelement)
- Q: Anfahrart – default: 0
 Q=0: automatische Wahl der Anfahrart
 Q=1: erst X-, dann Z-Richtung
 Q=2: erst Z-, dann X-Richtung
 Q=3: kein Anfahren – Werkzeug ist in der Nähe des Anfangspunktes des Konturabschnitts
- H: Freifahrt – default: 3
 Werkzeug hebt unter 45° entgegen der Bearbeitungsrichtung ab und fährt wie folgt auf die Position „I, K“:
 H=0: diagonal
 H=1: erst X-, dann Z-Richtung
 H=2: erst Z-, dann X-Richtung
 H=3: bleibt auf Sicherheitsabstand stehen
 H=4: keine Freifahrtbewegung – Werkzeug bleibt auf der Endkoordinate stehen



- X/Z: Schnittbegrenzung (X Durchmessermaß) – keine Eingabe: keine Schnittbegrenzung
- D: Elemente ausblenden (beeinflusst die Bearbeitung von Freischnitten, Freidrehungen und Einstichen: siehe Tabellen nächste Seite) – default: 1
- I, K: Endpunkt, der bei Zyklusende angefahren wird – außer bei H=3 oder 4 (f Durchmessermaß)

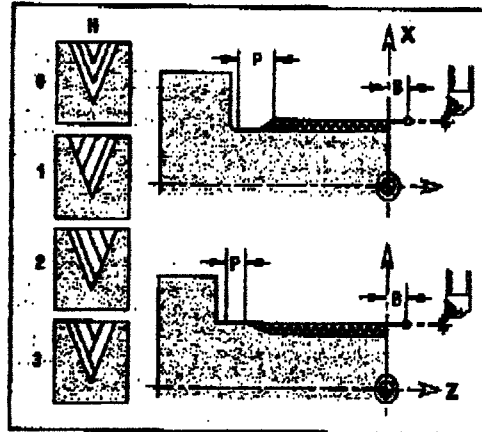
Gewindezyklus G31

G31 erstellt mit G34-/G37-Geo definierte Gewinde.

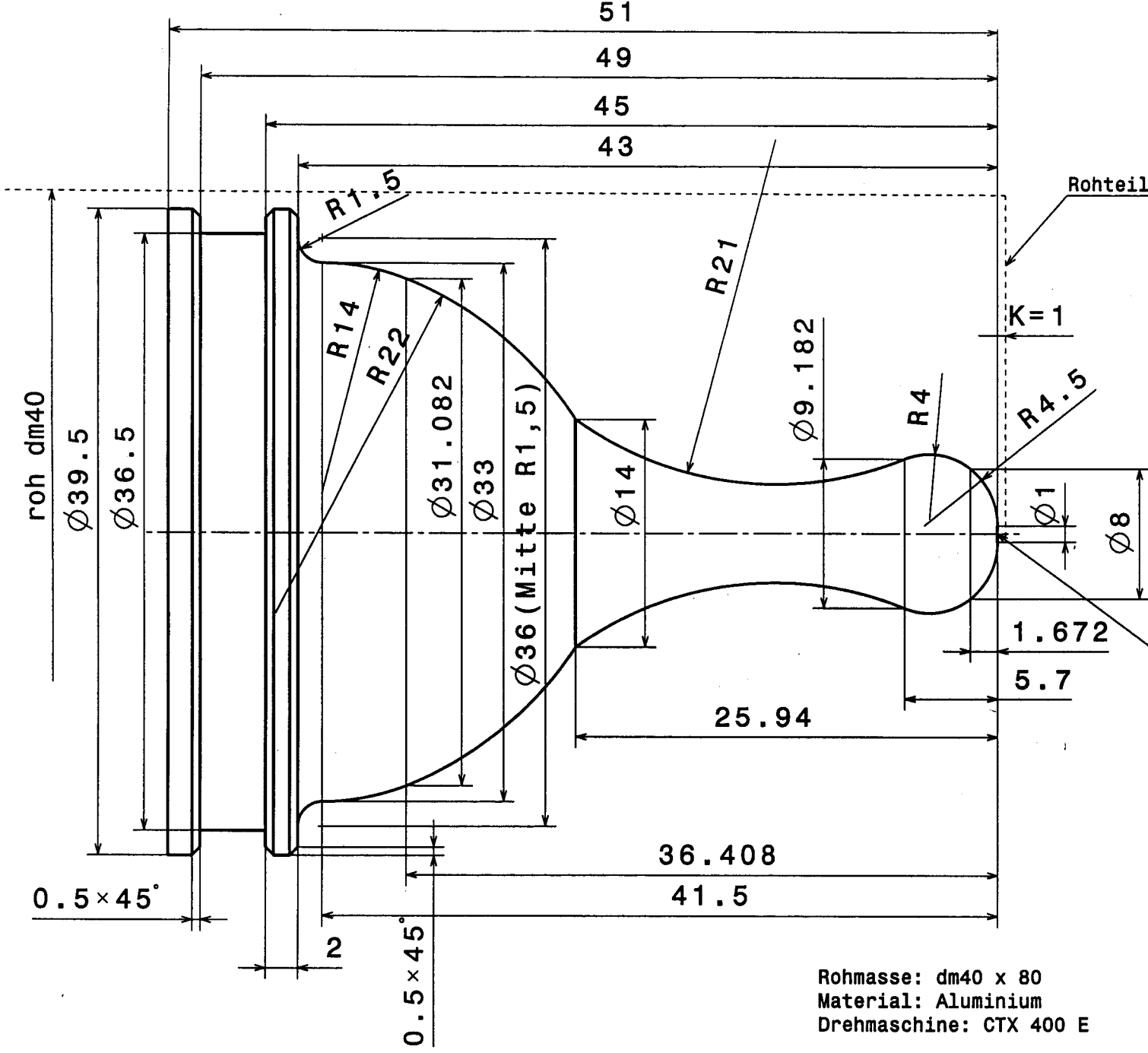
Anlauflänge, Überlauflänge: Wenn Sie „B, P“ nicht programmieren, ermittelt der CNC PILOT die Länge aus nebenliegenden Freistichen oder Einstichen. Ist ein Freistich/Einstich nicht vorhanden, wird „Gewindeanlauf-, Gewindeauslauflänge“ aus Bearbeitungs-Parameter 7 verwendet.

Parameter

- NS: Satznummer (Referanz auf Basiselement G1-Geo der Gewindekonturbeschreibung)
- I: maximale Zustellung
- B, P: Anlauflänge, Überlauflänge – keine Eingabe: An-, Überlauflänge aus nebenliegendem Freistich/Einstich oder Parameterwert
- D: Schnitttrichtung (Bezug: Definitionsrichtung Basiselement) – default: 0;
 - ☐ D=0: gleiche Richtung
 - ☐ D=1: entgegengesetzte Richtung
- V: Zustellart – default: 0;
 - ☐ V=0: konstanter Spanquerschnitt bei allen Schnitten
 - ☐ V=1: konstante Zustellung
 - ☐ V=2: mit Restschnittaufteilung – Ergibt die Division Gewindetiefe/Zustellung einen Rest, gilt dieser „Rest“ für die erste Zustellung. Der „letzte Schnitt“ wird in 1/2-, 1/4-, 1/8- und 1/8-Schnitt aufgeteilt.
 - ☐ V=3: ohne Restschnittaufteilung – Zustellung wird aus Steigung und Drehzahl berechnet
- H: Versatzart – default: 0
 - ☐ H=0: ohne Versatz
 - ☐ H=1: Versatz von links
 - ☐ H=2: Versatz von rechts
 - ☐ H=3: Versatz abwechselnd rechts/links
- Q: Anzahl Leerdurchläufe nach dem letzten Schnitt – default: 0
- C: Startwinkel – default: 0



- ☐ „Zyklus-Stop“ wirkt am Ende eines Gewindegangs.
- ☐ Vorschubvernde ist nicht wirksam.
- ☐ Verkettete Gewinde: „NS“ zeigt auf das erste Basiselement der Gewindekonturbeschreibung.



G95-Vorschbe/G96-Schnittg.		
	F (G95)	s (G96)
schruppen	0,25	330
einstecken	0,05	150
schlichten	0,05	330
abstechen	0,03	60

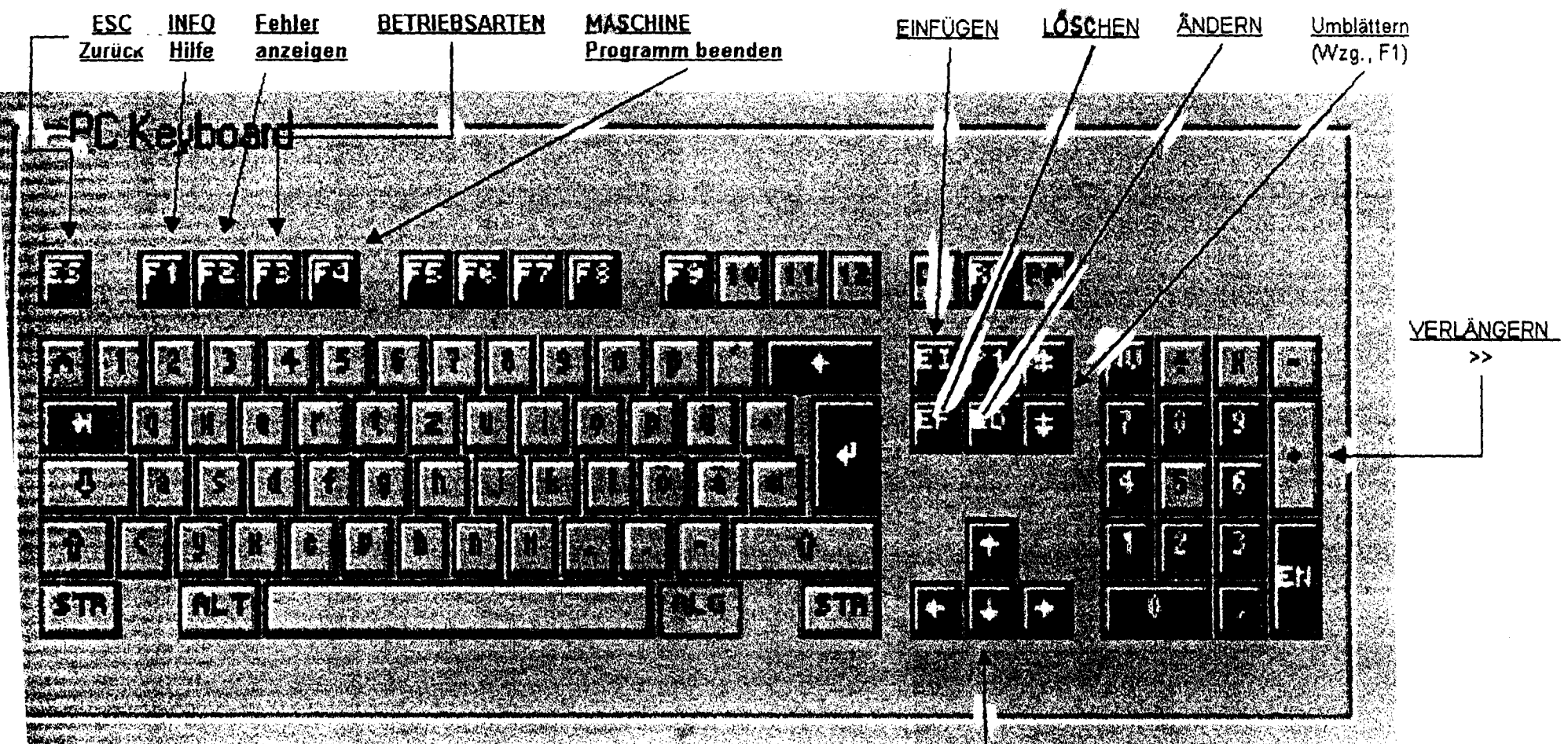
Rev.pl.	Schneidwerkzeuge	
T1	schruppen	111-80-120.1
T2	einstechn.	151-315.2
T3	schlichten	121-35-040.1
T4	abstechen	151-315.90

Vorderansicht
Mastab: 3:1

Nullpunkt=
verschiebung
145 mm
(94+51)

Rohmasse: dm40 x 80
Material: Aluminium
Drehmaschine: CTX 400 E

Eisstock 1
FH-Wels
gez. 18.1.2007
Emich



WZUEUGKATALOG laden für Simulation
 (nur wenn nicht vorhanden !!)

KONTURGRAFIK
 Startsatz anwählen

/A ⇒ FESTPLATTE



- WKZ - PARA (Werkzeuge)
- SPM - PARA (Spannmittel)
- TECH - PARA (Technologie)