Leseprobe

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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0

Christiani
seit 1931

Fräsen

Inhaltsverzeichnis (Grundstufe)

		Seite
	Lernziele des Ausbildungsmittels	9
	Allgemeintoleranzen/Angabe der Oberflächenbeschaffenheit	10
Einleitung	Fräsvorgang	11
	Fräsmaschine/Universalfräsmaschine	12
	Arbeitsbewegungen/Koordinatenachsen	13
	Schnittgeschwindigkeit	14
	Vorschubgeschwindigkeit	15
	Arbeitsschutz/Umweltschutz	16/17
Übung 1 Fräsen mit dem Walzenstirnfräser	Zeichnung/Lernziele	19/20
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	21
	Aufsteckfräserdorne	22
	Spannen des Werkstücks	23
	Bearbeiten des Werkstücks	24
Übung 2 Fräsen mit dem Walzenstirnfräser	Zeichnung/Lernziele	25/26
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	27
	Spanbildung beim Fräsen	28
	Kühlschmierstoffe	29
	Bearbeiten des Werkstücks	30
Übung 3 Fräsen mit dem Profilfräser	Zeichnung/Lernziele	31/32
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	33
	Fräser mit gefrästen Zähnen/Fräser mit hinterdrehten Zähnen	34
	Fräserdorne	35
	Fräsen mit Gegenhalter	36
	Bearbeiten des Werkstücks	37
Übung 4 Trennen mit dem Metallkreissägeblatt	Zeichnung/Lernziele	39/40
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	41
	Bearbeiten des Werkstücks	42
Übung 5 Fräsen mit dem Scheibenfräser	Zeichnung/Lernziele	43/44
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	45
	Paßteile/Prüfen der Nuten	46
	Bearbeiten des Werkstücks	47
Übung 6 Fräsen einer schräg-liegenden Fläche	Zeichnung/Lernziele	49/50
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	51
	Bearbeiten des Werkstücks	52
Übung 7 Vier- und Sechskant fräsen	Zeichnung/Lernziele	53/54
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	55
	Schaftfräser/Direktes Teilen mit dem Teilkopf	56
	Bearbeiten des Werkstücks	57
Übung 8 Paßfedernut, Fünf- und Siebenkant fräsen	Zeichnung/Lernziele	59/60
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	61
	Indirektes Teilen mit dem Teilkopf	62
	Paßfedernut fräsen	63
	Bearbeiten des Werkstücks	64
Übung 9 Außenmaße mit Planfräser fräsen, Fräsen mit einem Satzfräser	Zeichnung/Lernziele	65/66
	Bildlicher Arbeitsplan	67
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	68
	Hartmetalle/Fräser mit Wendeschneidplatten	69/70
	Form- und Lagetoleranzen	71
	Bearbeiten des Werkstücks	72
Übung 10 Führung fräsen	Zeichnung/Lernziele	73/74
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	75
	Bearbeitungshinweise	76
	Spannen von Werkstücken	77
	Bearbeiten des Werkstücks	78
Übung 11 Winkelfläche fräsen	Zeichnung/Lernziele	79/80
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	81
	Fräsen mit dem Winkelstirnfräser	82
	Bearbeiten des Werkstücks	83
Abschlußarbeit 1	Zeichnung/Bewertung	85/86

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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0

Christiani
seit 1931

Fräsen

Inhaltsverzeichnis (Aufbaustufe)

		Seite
Übung 12 Außenmaße fräsen	Zeichnung/Lernziele	87/88
	CNC-Fräsmaschine	89
	Aufbau des Steuerprogramms	90
	Maschinennullpunkt/Werkstücknullpunkt	91
	Speichern des Werkstücknullpunkts	93
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	94
	Steuerprogramme und Aufspannpläne	95...99
	Bearbeiten des Werkstücks	100
Übung 13 Schwalbenschwanz-führung und Langlöcher fräsen	Zeichnung/Lernziele	101/102
	Geradeninterpolation	103
	Kreisinterpolation	104
	Werkzeuglängenkorrektur	105
	Werkzeugradiuskorrektur	106
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	107
	Aufspannplan/Steuerprogramm	108...110
	Wegbedingungen/Hilfsfunktionen	111
	Bearbeiten des Werkstücks	112
Übung 14 Komplettbearbeitung	Zeichnung/Lernziele	113/114
	Bohrzyklus	115
	Tieflochbohrzyklus/Gewindebohrzyklus	116
	Arbeitstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	117
	Aufspannpläne/Steuerprogramme	118...121
	Bearbeiten des Werkstücks	122
Übung 15 Aluminium fräsen	Zeichnung/Lernziele	123/124
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	125
	Werkzeug-Anwendungsgruppen/Kühlschmierstoff	126
	Unterprogramme	127
	Steuerprogramm	128/129
	Bearbeiten des Werkstücks	130
Übung 16 Wendelnuten und Sechskant fräsen	Zeichnung/Lernziele	131/132
	Arbeitsstufen/Arbeitsmittel/Hinweise	133
	Drehachsen	134
	Wendelnuten fräsen	135
	Sechskant fräsen	136
	Bearbeiten des Werkstücks	137
Abschlußarbeit 2	Zeichnung/Bewertung	139/140
Projektarbeit 1	Wasserpumpe	141
Projektarbeit 2	Werkstückanschlag	143
Sachwortverzeichnis		145/146

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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0

Christiani
seit 1931

Mit den Übungen sollen die in den Ausbildungsordnungen vorgeschriebenen Fertigkeiten und Kenntnisse fachlich richtig und vielseitig anwendbar vermittelt werden. Die Inhalte sind didaktisch aufbereitet und in eine für die Berufsbildung geeignete Form gebracht worden. Text und Bilder sind so gestaltet, dass die formulierten Lernziele im Kenntnisbereich auch selbstständig erarbeitet werden können.
Das Ausbildungsmittel ist vierteilig. Es besteht aus

– den Übungen für die Ausbildung
– dem Begleithaft für den Ausbilder
– den Aufgaben zu den Übungen, Bewertungsbogen und Arbeitsblättern.

Die Schnellheftung, die Farbgebung und die Vierfachlochung aller Unterlagen erleichtern das Zusammenstellen einer individuellen Ausbildungsunterlage.

Diese Veröffentlichung erfolgt nach einer intensiven Abstimmung mit der Ausbildungspraxis. Dabei haben sich zur vorhergehenden Auflage wesentliche Veränderungen im Aufbau des Ausbildungsmittels ergeben. Zusätzlich sind zwei Projektarbeiten eingefügt worden, um die in den Ausbildungsordnungen formulierten Inhalte für ein selbstständiges Arbeiten zu unterstützen.

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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0

Im Sinne des Umweltschutzes umfaßt die Abfallsammlung alle Maßnahmen zum umweltschonenden und kostengünstigen Einsammeln, Transportieren und Lagern von festen und flüssigen Abfällen.

Umweltschutz

Je nach Abfallart und Menge werden geeignete Behälter aufgestellt. Eine deutliche Behälterbezeichnung (z.B. Abfallart und Farbkennzeichnung) ist erforderlich. Die Abfälle werden jeweils in die vorgesehenen Behälter eingefüllt und gesammelt.
In separaten Behältern werden z.B. ölhaltige Betriebsmittel und ölhaltige Abfälle gesammelt. Dazu gehören ölgetränkte Putzmittel oder Ölbindemittel.
Metallabfälle werden wegen ihres Materialwertes nahezu vollständig wiederverwertet. Wichtig ist das getrennte Sammeln der Metalle, also auch der anfallenden Späne. Je nach anfallender Menge sind entsprechende Behälter notwendig (Bild 1).

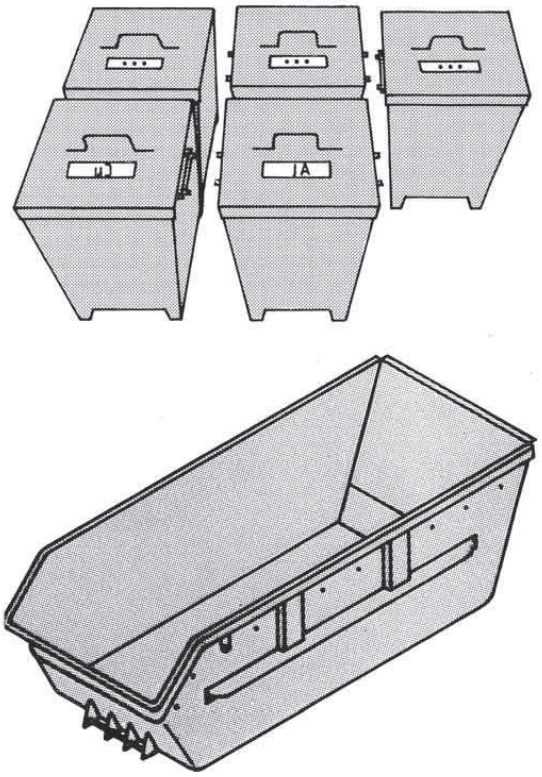


Bild 1 Sammelbehälter für Metallabfälle

Beim Umgang mit Kühlschmierstoffen oder anderen wassergefährdenden Stoffen (z.B. Lösemittel) müssen Sie darauf achten, daß diese Stoffe nicht in den Boden oder in Abwasser gelangen.
Genaue Informationen geben die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter.
Zum Lagern, Abfüllen, Behandeln und zur Verwendung dieser Stoffe sind besondere Anlagen erforderlich. Sicherheit beim Abfüllen geben z.B. Auffangwannen, die auch transportabel sein können (Bild 2).

Bild 2 Verwendung einer Auffangwanne

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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0

Arbeitsstufen

1. Maschine einrichten, Fräskopf um 15° schwenken
2. Werkstück spannen
3. Walzenstirnfräser mit Aufsteckfräserdorn in die Frässpindel einsetzen
4. Schrägliegende Fläche in mehreren Schnitten vor- und fertigfräsen
5. Werkstück prüfen, ausspannen und entgraten.

Arbeitsmittel

- Universalfräsmaschine mit schwenkbarem Fräskopf
- Aufsteckfräserdorn komplett
- Maschinenschraubstock, Unterlegleisten
- Feile
- Universalwinkelmesser, Tiefenmeßschieber
- Walzenstirnfräser
  (Vorschlag: DIN 1880-63 N-HSS)

Hinweise

Die Fräsmaschine ist mit einem schwenkbaren Fräskopf ausgerüstet. Zur Durchführung der Übung werden die Klemmschrauben am Fräskopf gelöst und der Fräskopf um 15° geschwenkt. Zum Einstellen wird die Skala am Fräskopf benutzt. Nach der Einstellung werden die Schrauben wieder angezogen.

Das Werkstück wird so tief eingespannt, wie es die Bearbeitung zuläßt.
Die schrägliegende Fläche wird bis auf eine Bearbeitungszugabe von etwa 0,5 mm vorgefräst. Das Vorfräsen erfolgt in mehreren Schnitten.
Nach jedem Zustellen wird der Maschinentisch wieder geklemmt, um einen ruhigen Schnitt zu erreichen. Arbeiten Sie mit Kühlschmierstoff, um für den Fräser eine größere Standzeit und für das Werkstück eine gute Oberflächenbeschaffenheit zu erreichen. Die Standzeit ist die Zeit, in der mit einem Fräser im ununterbrochenen Schnitt ohne Nachschleifen der Schneiden gefräst werden kann.

Nach dem Vorfräsen wird das Werkstück gemessen und das Zustellmaß zum Fertigfräsen ermittelt. Die schräge Fläche wird bis auf das Maß 39,5 – 0,5 bearbeitet. Schalten Sie nun die Maschine aus und prüfen Sie das Werkstück mit dem Tiefenmeßschieber (Bild 1). Halten Sie den Tiefenmeßschieber senkrecht. Nach dem Ausspannen wird das Werkstück entgratet und gereinigt.

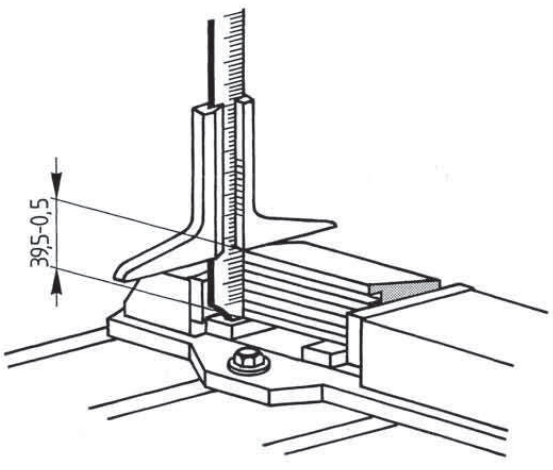
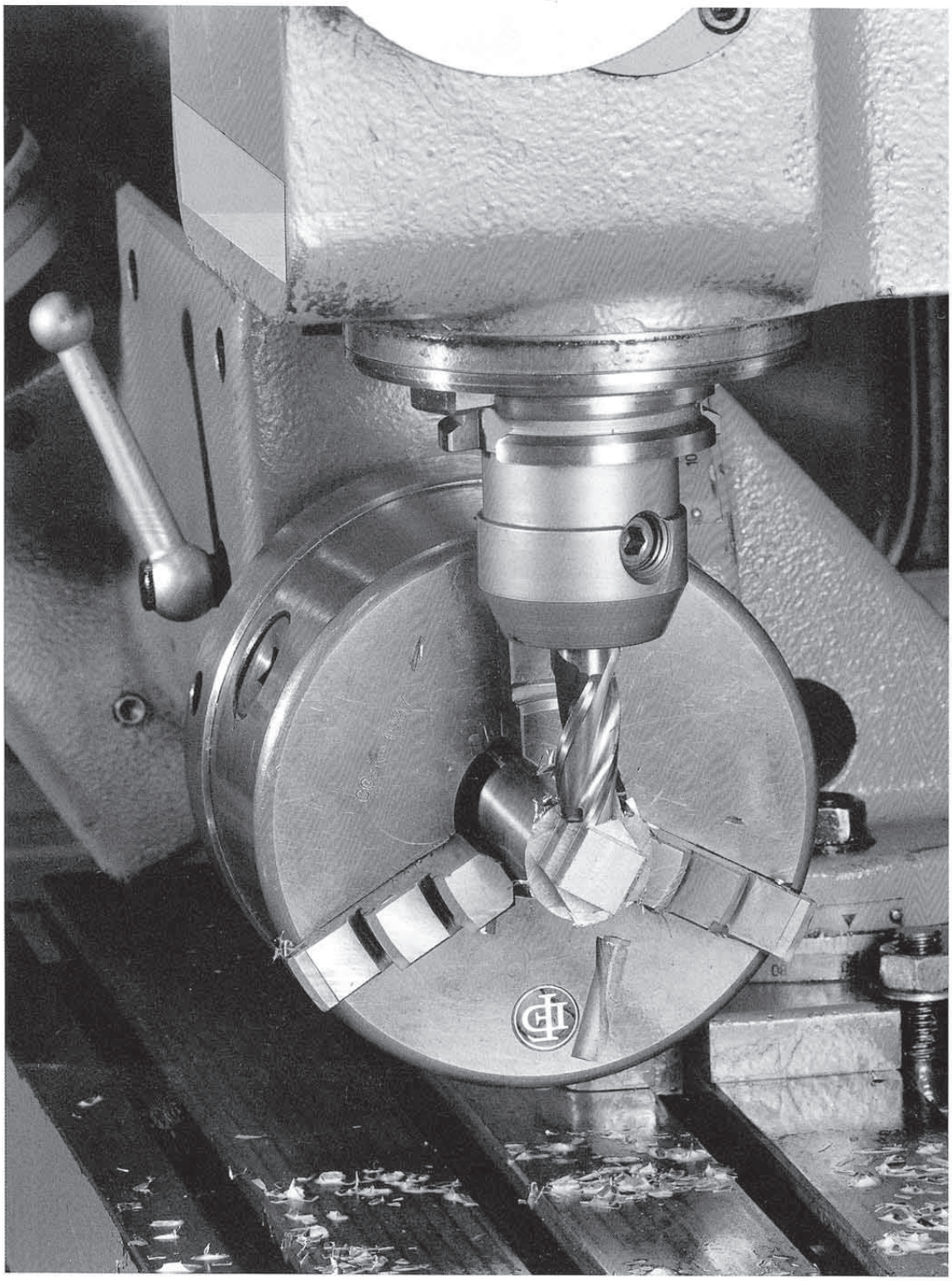


Bild 1 Prüfen des Werkstücks

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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0



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

Denny Glasmann | Fräsen mit Übungen CNC
Übungen für die Ausbildung
4. Auflage 1997
Artikelnr.: 80299 | ISBN 978-3-87125-161-0

Steuerprogramm

```
% 1301
N10  T01  M06
N20  G54
N30  G00  X115  Y0
N40  Z-7,9  S850  M03
N50  G01  G41  Y19,25  F160
N60  X-1
N70  G40  Y0
N80  G41  Y-19,25
N90  X115
N100 G00  G40  Y0
N110 Z-9
N120 G01  G41  Y17
N130 X-1
N140 G40  Y0
N150 G41  Y-17
N160 X115
N170 G00  G40  Y0
N180 Z150
N190 T02  M06
N200 G00  X110 Y0  S300  M03  M08
N210 Z-8,15
N220 G01  G41  Y23,955  F80
N230 X-1
N240 G40  Y0
N250 G41  Y-23,955
N260 X110
N270 G40  Y0
N280 S400 T20  M03
N290 Z-8,15
N300 G41  Y23,955
N310 X-1
N320 G40  Y0
N330 G41  Y-23,955
N340 X110
```

Ablauf des Steuerprogramms

N10: Schaftfräser (T01) einwechseln.
N20: Nullpunktverschiebung aktivieren.
N30: Hilfspunkt zum Fräsen der Aussparung 38,5 anfahren.
N40: Auf Vorfrästiefe -7,9 fahren.
N50: Im Vorschub an die erste Kante (Y 19,25) fahren und Bahnkorrektur links einschalten (Bild 1).
N60: Kante bis X-1 fräsen.
N70: Von der Kante auf Y0 wegfahren, Bahnkorrektur ausschalten.
N80: An die zweite Kante (Y-19,25) fahren und Bahnkorrektur links einschalten.
N90: Kante bis X115 fräsen.
N100: Im Eilgang von der Kante wegfahren und Bahnkorrektur ausschalten (Bild 1).
N110: bis N170: In gleicher Weise die Freimachung 9 mm fräsen.
N180: Zum Werkeugwechsel 150 mm über das Werkstück fahren.
N190: Winkelstirnfräser (T02) einwechseln.
N200: Wie mit T01 in gleicher Weise die Schwalbenschwanzführung bearbeiten.
Diese wird in zwei Schnitten gefräst. Nach dem Vorfräsen wird in Satz N250 ein neuer Korrekturname für das Werkzeug programmiert (T20). Bei T02 wird in der Radiuskorrektur ein Wert von 10,5 eingegeben. T20 enthält den Wert 10. So bleibt nach dem ersten Durchlauf ein Aufmaß von 0,5 mm in der Führung, welches dann im zweiten Durchlauf abgearbeitet wird.

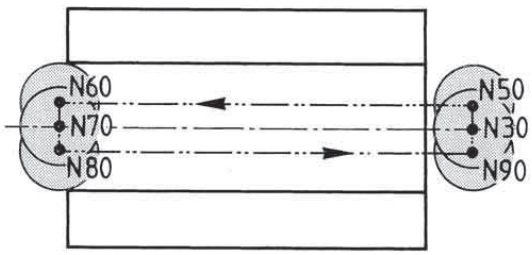


Bild 1 Aussparung fräsen

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