

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Einführung in die CNC-Technik

Ausbilderheft

Band 3: CNC-Fräsen



Bestell-Nr. 80494
ISBN 978-3-87125-198-6

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

Einleitung

In den ersten sechs Übungen des vorliegenden Bandes „CNC-Fräsen“ werden Sie auf einer CNC-Vertikalfräsmaschine das Werkstück herstellen, das in Bild 1 auf der nächsten Seite dargestellt ist. Es handelt sich um einen Utensilienhalter, der aus Aluminium gefertigt wird und an dem Sie die folgenden Bearbeitungsvorgänge kennen lernen bzw. üben können:

- Zentrieren
- Bohren
- Senken
- Fräsen der Außenkontur
- Fräsen der Innenkontur

Dabei werden Sie verschiedene Arbeitszyklen anwenden, z. B. zum Tieflochbohren oder zum Taschenfräsen. Solche Zyklen sind heute auf jeder modernen Steuerung vorhanden, da sie den Programmieraufwand deutlich verringern.

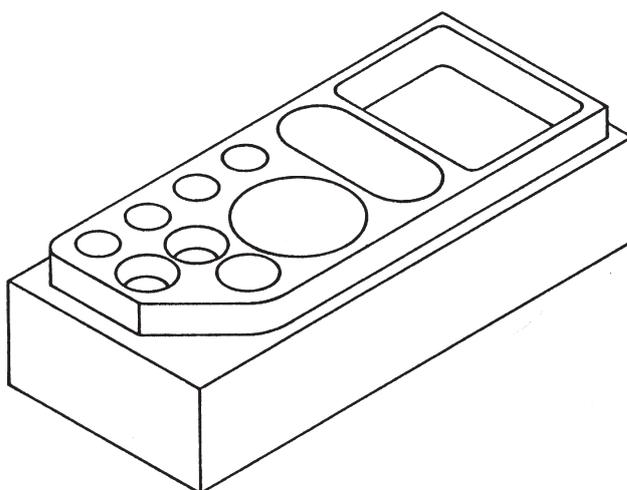
In der vorliegenden ersten Übung wollen wir uns mit all den Aufgaben beschäftigen, die vor der Programmerstellung erledigt werden müssen. Es sind...

- die Anfertigung einer Spannskizze
- die Aufstellung einer Koordinatentabelle
- die Aufstellung eines Werkzeug- und Bearbeitungsplans
- die Ermittlung der Werkzeuge

Weitere Themen dieser Übung sind...

- die programmierte Nullpunktverschiebung
- die Eingabe der Werkzeugdaten

Zur Erinnerung und zur Vertiefung werden wir uns noch einmal mit dem Thema Referenzpunkt, Maschinen-nullpunkt und Maschinenkoordinatensystem beschäftigen.



Ein zweiter Grund ist die Tatsache, dass manche Steuerungen den Werkzeugwechsel zu Beginn des Satzes ausführen, in dem er programmiert ist, andere am Ende des Satzes. Probleme, die dadurch entstehen könnten, vermeidet man sicher, wenn man den Werkzeugwechsel in einen eigenen Satz schreibt.

Programmierung der Bohrungen

Im folgenden Kapitel sollen einige der Bohrungen des Utensilienhalters „zu Fuß“ programmiert werden, also ohne Anwendung von arbeitssparenden Zyklen, die kommen im nächsten Kapitel.

Beginnen wir mit dem ersten Vorgang im Werkzeug- und Bearbeitungsplan aus der letzten Übung, dem Zentrieren und Ansenken der Bohrungen. Sie wissen sicher, dass dazu kein herkömmlicher Zentrierbohrer verwendet wird, sondern ein spezieller NC-Anbohrer. Dieser besitzt zwei Schneiden mit einem Spitzenwinkel von 90° , in Bild 12 der Übung 1 ist er abgebildet.

Mit diesem NC-Anbohrer ist es möglich so tief zu zentrieren, dass nach dem Bohren eine Senkung zurückbleibt, deren Größe hängt natürlich von der Zentriertiefe ab (siehe Bild 1). Zusätzlich ist der NC-Anbohrer sehr stabil und unempfindlich.

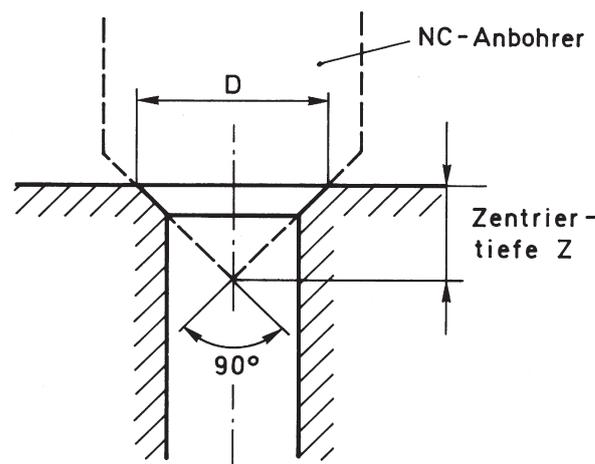


Bild 1: NC-Anbohrer in voller Bohrtiefe

In Bild 1 kann man den Zusammenhang zwischen der Zentriertiefe Z und dem Durchmesser D der Senkung erkennen. Bei vorangegangenem Durchmesser der Bohrung und vorgegebener Senkung kann daraus die Zentriertiefe berechnet werden.

Aufgabe 2:

Bestimmen Sie die Zentriertiefe Z für die Bohrungen $\varnothing 10$ und $\varnothing 14$ so, dass jeweils eine Senkung von $0,3 \times 90^\circ$ übrig bleibt. Geben Sie die Zentriertiefe im Werkstückkoordinatensystem einschließlich Vorzeichen an.

$\varnothing 14$: $D = 10,6$ $Z = -5,3$

$\varnothing 10$: $D = 14,6$ $Z = -7,3$

%412001				Programm für Werkstück in Bild 3
N010	G17			Ebenenauswahl
N020	G90			Absolutmaß
N030	G54			Nullpunktverschiebung
N040	G00	Z100		Rückzug zum Werkzeugwechsel
N050	T01	M06		Werkzeugaufruf
N060	F100	S1600	M03	Technologische Daten
N070	G00	X20	Y-50	Zum Startpunkt
N080	Z-22			Zustellen
N090	G01	Z-25		Auf Tiefe
N100	G42			Einschalten der FRK
N110	X50			Zum ersten Bahnpunkt
N120	X65			Nach K1
N130	Y-11			Nach K2
N...				

Aufgabe 3:

Bestimmen Sie die Koordinaten des letzten Bahnpunkts und des Endpunkts sowie aller Konturpunkte.
Zeichnen Sie in Bild 3 die Position des Fräsers im letzten Bahnpunkt und im Endpunkt ein.
Vollenden Sie das Programm zur Bearbeitung der Innenkontur.

Lösung Seite 142, 145, 146

Randbedingungen bei der Anwendung der FRK

In der letzten Übung haben Sie die wichtigsten Randbedingungen kennen gelernt, die bei der Anwendung der Fräserradiuskorrektur eingehalten werden sollten. Diese gelten grundsätzlich alle auch bei Innenkonturen.

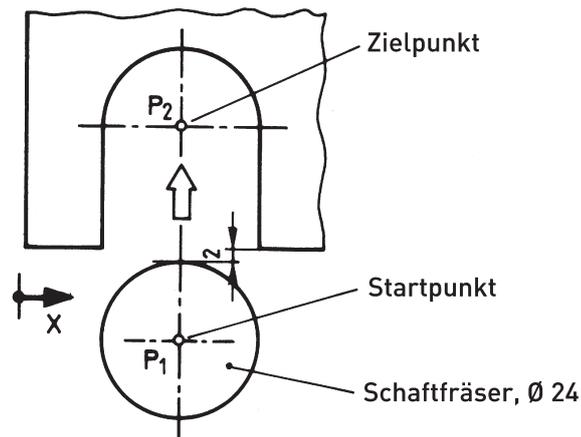
Besonders hingewiesen werden soll aber auf eine Bedingung, die bei Außenkonturen nur zuweilen, bei Innenkonturen aber fast immer von Bedeutung ist:

- Die Verrundungsradien der programmierten Kontur müssten stets größer als der Radiuswert des Fräsers sein.

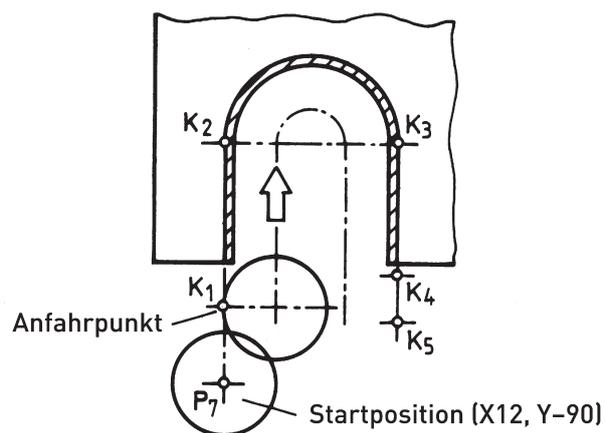
Das ist eigentlich klar, denn mit einem Fräser von zum Beispiel $\varnothing 20$ kann man natürlich keinen Verrundungsradius von R6 erreichen. In der Praxis vergisst man das aber leicht und wundert sich dann, warum das Programm nicht läuft. Haben Sie das in Ihrem Programm berücksichtigt?

Aufgabe 4:

Wenn Ihnen ein Simulator oder Trainer zur Verfügung steht, sollten Sie jetzt Ihr Programm testen.
Sehen Sie sich einmal in aller Ruhe an, wohin in jedem Satz der Fräser verfahren wird.



Startpunkt für das Schruppen des
ersten Ausschnitts



Start- u. Anfahrpunkt für das Schlichten

Übung 9

Spiegelungen

Schaltriegel

Als erstes soll der Schaltriegel programmiert und gefertigt werden. Seine Werkstückzeichnung ist in Bild 3 auf der vorherigen Seite wiedergegeben.

Natürlich fangen wir diese Aufgabe wieder mit der Einstellung der Begleitunterlagen an: Der Spannskizze, dem Werkzeug- und Bearbeitungsplan und dem Koordinatenplan.

Spannskizze

Der Schaltriegel kann in einer Aufspannung hergestellt werden, wenn man die Schrägen bei der Wahl des Spannmittels berücksichtigt. Wie Bild 4 zeigt, würde das Werkzeug bei einem Schraubstock mit herkömmlichen Backen diese beschädigen.

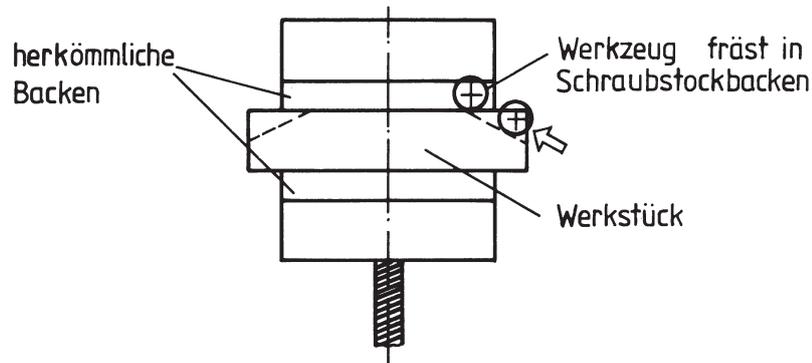


Bild 4: Spannen des Werkstücks mit herkömmlichen Backen

Das Problem lässt sich relativ einfach durch die Anfertigung von Sonderbacken lösen (Bild 5).

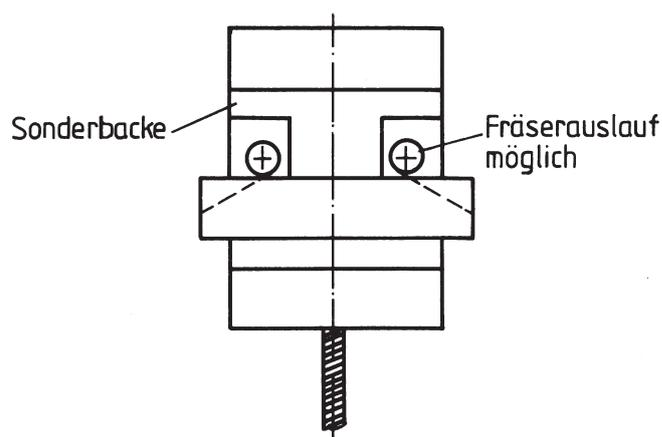


Bild 5: Spannen des Werkstücks mit Sonderbacken