

Leseprobe

Christiani
Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Bohren mit Übungen CNC

Begleitheft für
den Ausbilder

Bestell-Nr. 80305
ISBN 978-3-87125-172-6

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

Inhaltsverzeichnis
Bohren (Grundstufe)

	Seite
Grundsätzliches zur Übungsreihe	
Anwendungsbereich und Aufbau	7
Aufteilung der Übungsreihe	7
Richtzeiten, Bewertung und Benotung	8
Übersicht über den Werkstoffbedarf, Arbeitsplatz Bohrmaschine	9
Übersicht über die benötigten Arbeitsmittel	10
Übersicht über die Übungen	11,12
Einleitung	
Vorbereitung, Hinweise	13
Lösungen zur Kenntnisprüfung	14
Übung 1 Durchgangslöcher bohren	
Vorbereitung, Hinweise	15
Lösungen zur Kenntnisprüfung	16
Übung 2 Grundlöcher bohren	
Vorbereitung, Hinweise	17
Lösungen zur Kenntnisprüfung	18
Übung 3 Größere Löcher bohren	
Vorbereitung, Hinweise	19
Lösungen zur Kenntnisprüfung	20
Übung 4 Senkungen für Schraubenköpfe herstellen	
Vorbereitung, Hinweise	21
Lösungen zur Kenntnisprüfung	22
Übung 5 Bleche bohren	
Vorbereitung, Hinweise	23
Lösungen zur Kenntnisprüfung	24
Übung 6 Verschiedene Werkstoffe bohren	
Vorbereitung, Hinweise	25
Lösungen zur Kenntnisprüfung	26
Übung 7 Bohren mit der Handbohrmaschine	
Vorbereitung, Hinweise	27
Lösungen zur Kenntnisprüfung	28
Abschlußübung Grundstufe	
Vorbereitung, Hinweise	29
Bewertung und Benotung	30

Inhaltsverzeichnis
Bohren (Aufbaustufe)

	Seite
Übung 8 Paßbohrung herstellen	Vorbereitung, Hinweise _____ 31 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 32
Übung 9 Rundteile bohren	Vorbereitung, Hinweise _____ 33 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 34
Übung 10 Bohren in der Bohrvorrichtung	Vorbereitung, Hinweise _____ 35 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 36 Vorschlag: Bohrvorrichtung _____ 37 Einzelteile zur Bohrvorrichtung _____ 38
Übung 11 Spiralbohrer scharfschleifen	Vorbereitung, Hinweise _____ 39 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 40
Übung 12 Gewindebohren	Vorbereitung, Hinweise _____ 41 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 42
Übung 13 Stiftlöcher bohren	Vorbereitung, Hinweise _____ 43 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 44
Übung 14 Bohren mit einem Schnellwechselfutter	Vorbereitung, Hinweise _____ 45 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 46
Übung 15 Bohren in schrägliegende Flächen	Vorbereitung, Hinweise _____ 47 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 48
Übung 16 Bohren mit der Bohrstange	Vorbereitung, Hinweise _____ 49 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 50
Abschlußübung Aufbaustufe	Vorbereitung, Hinweise _____ 51 Bewertung und Benotung _____ 52
Übungen 17, 18, 19 CNC-Bohren	Vorbereitung, Hinweise _____ 53 Relativbewegung, _____ Referenzpunkt, Maschinennullpunkt _____ 54 Bemaßung der Werkstücke _____ 55 NC, CNC Wichtige Wegbedingungen und Zusatzfunktionen _____ 56 Lösungen zur Kenntnisprüfung _____ 57, 58, 59
DIN-Normen	_____ 61

Das Begleitheft enthält Hinweise und Anregungen zur Durchführung jeder einzelnen Übung, Daten für die Planung und den Ablauf der gesamten Übungsreihe sowie die Lösungen zu den Aufgaben der Kenntnisprüfungen. Weiterhin ist ein Vorschlag für die Anfertigung einer Bohrvorrichtung vorhanden.

Die Schnellheftung, die Farbgebung und die Vierfachlochung der Blätter erleichtern das Zusammenstellen einer individuellen Ausbildungsunterlage.

Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) nimmt gern alle Hinweise der Ausbildungspraxis entgegen, die die Übungsreihe verbessern können.

Bundesinstitut für Berufsbildung

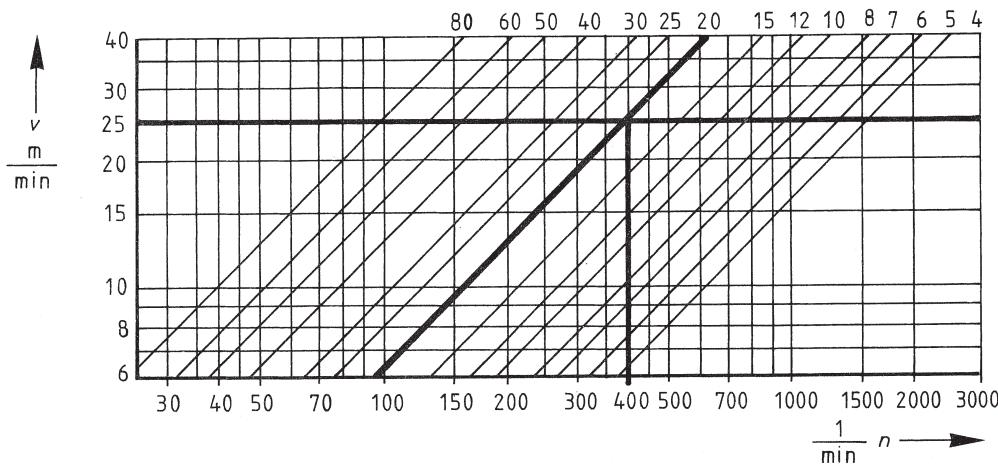
Lösungen zur Kenntnisprüfung

Bohren Übung 1

1. Die Lochmitte wird durch Anreißen und Körnen markiert. Dabei sollen die Anreißlinien möglichst **kurz** gezogen werden.
2. A, C) Beim Nachkörnen wird vorteilhaft vor jedem Hammerschlag der Körner gedreht.
Vorgekörnt wird nur mit leichtem Hammerschlag.
3. C) Bohrer muß beim Austritt aus dem Werkstück frei schneiden können.
Unterlegleisten sind richtig.
4. B) Das Bohrfutter soll Bohrwerkzeuge mit zylindrischem Spannschaft aufnehmen.
5. Durch **Handkraft** wird mit einem Hebel ein Zahnrad gedreht, welches in eine Zahnstange eingreift und damit die **Bohrspindel** in ihrer Längsachse verschiebt.
6. A, C) Der Spiralbohrer soll im Grund des Bohrfutters anliegen.
Der Spiralbohrer soll im Bohrfutter rundlaufen.
7. B) Durch das Anbohren soll die Bohrkörnung mit der Bohrspitze genau erfaßt werden.
8. Der Spitzenwinkel soll **90°** betragen.
9. Je größer der Boherdurchmesser ist, um so **kleiner** muß die Drehzahl der Bohrspindel sein.

10.

Spiralbohrerdurchmesser
in mm



Ermittelte Drehzahl: **400** 1/min

Berechnung:

$$n = \frac{1000 \cdot 25}{20 \cdot \pi} = 398 \triangleq 400 \text{ 1/min}$$

11. D) Ich schalte zuerst die Maschine ab.

Bleche bohren

Bohren Übung 5

Inhalt und Folge der Kenntnisvermittlung

1. Erläutern des Übungsziels
2. Bohren einzelner Bleche
3. Bohren von Blechplaketten
4. Spannen der Bleche

Vorbereitung

Werkstoff, Bohrwerkzeuge und geeignete Spannmittel sind bereitzustellen.

Geeignete Unterlagen, sowie eine Holzauflage werden benötigt.

Arbeitssicherheit

Auf die Gefährlichkeit bei der Handhabung von dünnen Blechen ist hinzuweisen. Als erstes müssen die Bleche sorgfältig entgratet sein.

Wenn auch in der betrieblichen Praxis kleine Werkstücke und Bleche oft mit einem Feilkloben beim Bohren festgehalten werden, so sollte in der Ausbildung immer auf ein festes Spannen mit Spanneisen auf Auflagen geachtet werden.

Empfohlene Schnittwerte

Vorschub von Hand. Gebohrt wird vorteilhaft mit Kühlshmierstoff.

Hinweise

In dieser Übung sollen die Schwierigkeiten deutlich werden, die beim Bohren von Blech auftreten.

Zur Demonstration des Entstehens unrunder Löcher kann ein 1 mm dickes Blech mit einem Spiralbohrer Ø 8 mm ohne Unterlage gebohrt werden. Selbst mit einer Holzunterlage wird das Loch noch nicht rund. Als Anhalt kann dem Auszubildenden gesagt werden: Wenn der Durchmesser des Spiralbohrers die dreifache Dicke des zu bohrenden Bleches nicht überschreitet entsteht ein rundes Loch, da der Bohrer eine Führung hat.

Als Hinweis kann noch auf das Aufbohren eines vorgebohrten Loches mit einem Flachsenker hingewiesen werden. Auch hierbei erhält man ein einwandfreies Arbeitsergebnis.

Zum Bohren dünnwandiger Werkstücke sind Spiralbohrer mit einer Zentrumsspitze sehr gut geeignet. Durch einen Sonderanschliff erhalten die Spiralbohrer eine Spitz, die den Spiralbohrer durch das Werkstück führt und Rattern sowie ein seitliches Ausweichen verhindert. Es entstehen runde Löcher mit geringer Gratbildung.

Das Arbeitsergebnis ist mit dem Auszubildenden zu besprechen. Dabei kann noch einmal auf den Vorteil des gleichen Lochbilds der Bleche bei einem gebohrten Blechpaket hingewiesen werden. Außerdem ergibt sich eine erhebliche Zeitsparnis.

Lösungen zur Kenntnisprüfung

Bohren Übung 9

1. **Anreißprisma** (Prisma)
2. **Höhenreißer** (Parallelreißer)
3. Nach dem Anreißen und **Körnen** wird das Rundteil entweder in einem Maschinenschraubstock oder in einem **Bohrprisma** gespannt. Das Werkstück wird so ausgerichtet, daß die Mitte Körnung zur Mitte Bohrspindel übereinstimmt. Mit einem Zentrier- oder Anbohrer wird die Lochmitte angebohrt.
Beim Bohren wird der Vorschub unterbrochen, um den Span zu **brechen**. Beim Durchbohren wird der Vorschub **verringert**.

Abschlußübung

Bohren
Aufbaustufe

Mit dieser Abschlußübung wird das Bohren an konventionellen Bohrmaschinen abgeschlossen. Dabei wird besonders auf die Fertigkeiten der Aufbaustufe eingegangen.

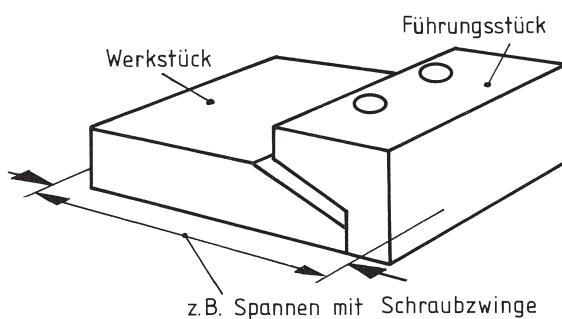
Im Streifband für die Kenntnisprüfung ist ein Bewertungsbogen für das Werkstück vorhanden, um eine gewisse Einheitlichkeit zu erreichen.

Dem Auszubildenden werden im Übungsheft die Bewertungskriterien genannt, damit er einen Überblick über die Bewertung hat.

Vorbereitung

Vor dem Beginn der eigentlichen Werkstückbearbeitung soll der vom Auszubildenden erstellte Arbeitsablaufplan überprüft werden. Außerdem sollen die gewählten Arbeitsmittel gesichtet werden. Dadurch kann ein Fehler noch vor Beginn der Arbeit berichtigt werden. Das Werkstück soll vorbereitet und entgratet zur Verfügung stehen.

Außerdem ist für das Bohren der Löcher zu der schrägliegenden Fläche ein Führungsstück vorzusehen, welches der Auszubildende nach seinem Ermessen einsetzen kann.



Hinweise

Mit der Abschlußübung werden die in der Übungsreihe gelernten Fertigkeiten und Kenntnisse zusammenhängend wiederholt. Der Auszubildende soll aufgrund der Werkstückzeichnung die Arbeitsstufen und ihre Folgen selbst festlegen. Außerdem wählt er aus den in dieser Übungsreihe angewendeten Arbeitsmitteln die geeigneten aus und bringt sie zur Anwendung.

Die Kenntnisprüfung im Streifband enthält einen Bewertungsbogen, mit dem die erzielte Punktzahl ermittelt werden kann. Bewertungsschema ist das Hundertpunkt-System. Außerdem ist die Möglichkeit einer Selbstbewertung durch den Auszubildenden vorhanden.

Mit einem einwandfrei gefertigten Werkstück wird die Note „2“ (entsprechend mindestens 81 Punkte) sicher erreicht. Zusätzlich können Punkte für die Arbeitsweise verteilt werden, wobei sich dann maximal 100 Punkte ergeben.

Die angeführte Bewertung ist ein Vorschlag. Sie kann nach den Erfordernissen oder Vorkenntnissen in den Punktzahlen variiert oder erweitert werden.

Um eine möglichst objektive Beurteilung zu erhalten, sollten zumindest die Bewertungspunkte 1, 3, 4 und 5 von zwei Prüfern bewertet werden. Das Ergebnis der Abschlußarbeit ist mit dem Auszubildenden zu besprechen, auch in bezug auf eine stattgefundene Selbstbewertung. Auf Fehler bei der Herstellung des Werkstücks ist hinzuweisen.

Wenn möglich, sollte die Bewertung mit dem Auszubildenden erfolgen.

Arbeitssicherheit

Der Auszubildende ist darauf hinzuweisen, daß er auch in Prüfungssituationen die Vorschriften und Regeln zur Arbeitssicherheit beachten und einhalten muß. Es soll auf die Folgen der Nichtbeachtung der Arbeitssicherheit für seine eigene Gesundheit, für das Arbeitsergebnis und für die Betriebsmittel aufmerksam gemacht werden.