

Leseprobe

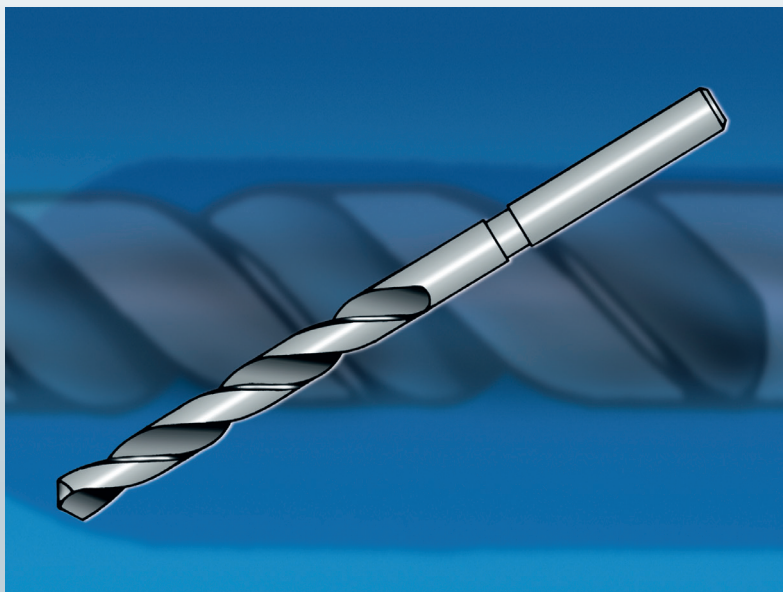
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

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	
	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	Vorbereitung, Hinweise _____	31
Paßbohrung herstellen	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	32
Übung 9	Vorbereitung, Hinweise _____	33
Rundteile bohren	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	34
Übung 10	Vorbereitung, Hinweise _____	35
Bohren in der	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	36
Bohrvorrichtung	Vorschlag: Bohrvorrichtung _____	37
	Einzelteile zur Bohrvorrichtung _____	38
Übung 11	Vorbereitung, Hinweise _____	39
Spiralbohrer	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	40
scharfschleifen		
Übung 12	Vorbereitung, Hinweise _____	41
Gewindebohren	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	42
Übung 13	Vorbereitung, Hinweise _____	43
Stiftlöcher bohren	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	44
Übung 14	Vorbereitung, Hinweise _____	45
Bohren mit einem	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	46
Schnellwechselfutter		
Übung 15	Vorbereitung, Hinweise _____	47
Bohren in schrägliegende	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	48
Flächen		
Übung 16	Vorbereitung, Hinweise _____	49
Bohren mit der	Lösungen zur Kenntnisprüfung _____	50
Bohrstange		
Abschlußübung	Vorbereitung, Hinweise _____	51
Aufbaustufe	Bewertung und Benotung _____	52
Übungen 17, 18, 19	Vorbereitung, Hinweise _____	53
CNC-Bohren	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.

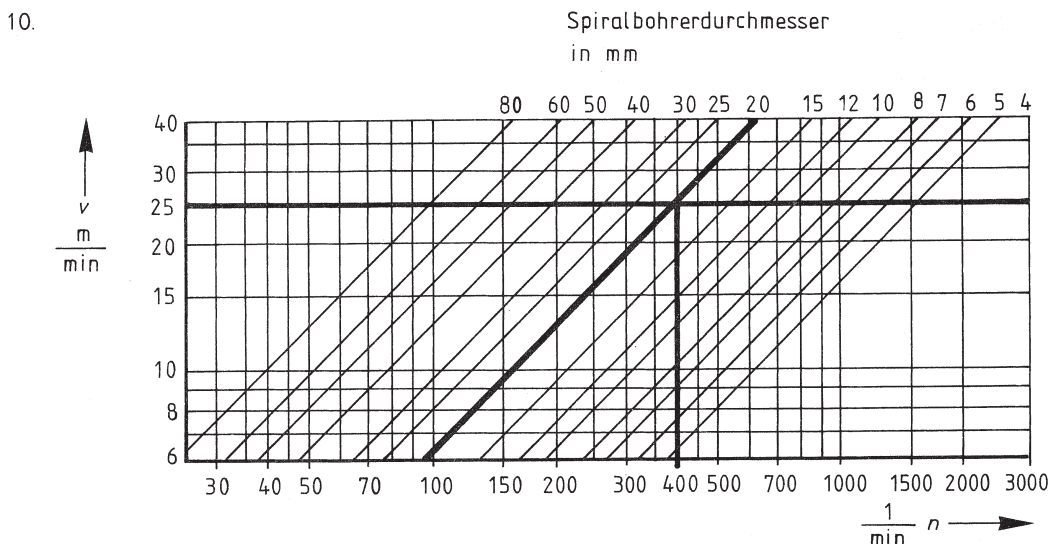
Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) nimmt gern alle Hinweise der Ausbildungspraxis entgegen, die die Übungsreihe verbessern können.

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 Bohrerdurchmesser ist, um so **kleiner** muß die Drehzahl der Bohrspindel sein.



Ermittelte Drehzahl: **400** 1/min

Berechnung:

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

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 Kühlschmierstoff.

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 $\varnothing 8$ 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 Zentrumschneide sehr gut geeignet. Durch einen Sonderanschliff erhalten die Spiralbohrer eine Spitze, 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 Zeitersparnis.

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.

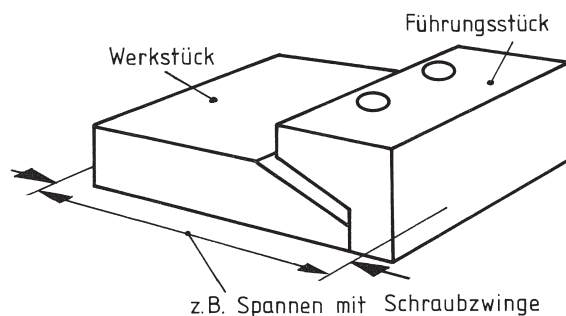
Im Streifenband für die Kenntnisprüfung ist ein Bewertungsbogen für das Werkstück vorhanden, um eine gewisse Einheitlichkeit zu erreichen.

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.



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.

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 Streifenband 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.