

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Drehen 2

Begleitheft für
den Ausbilder



Bestell-Nr. 80297
ISBN 978-3-87125-145-0

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

Drehen II

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Grundsätzliches zur Übungsreihe	9
Übersicht der Übungswerkstücke	11
Übersicht über die Fertigkeiten	16
Richtzeiten für die einzelnen Übungen	18
Übersicht über die benötigten Arbeitsmittel	19
Übersicht über den Halbzeugbedarf	21
Spannmittel zur Selbstanfertigung	23
Ausricht-Vorrichtung	25
 Abschnitt I	
Einleitung: Hinweise und Lösungen	27
Übung 1: Hinweise und Lösungen	29
Übung 2: Hinweise und Lösungen	33
Übung 3: Hinweise und Lösungen	39
Übung 4: Hinweise und Lösungen	41
Übung 5: Hinweise und Lösungen	43
Übung 6: Hinweise und Lösungen	45
Übung 7: Hinweise und Lösungen	47
Übung 8: Hinweise und Lösungen	51
Übung 9: Hinweise und Lösungen	53
Übung 10: Hinweise und Lösungen	55
10A: Hinweise	59
10B: Hinweise und Lösungen	60
Übung 11: Hinweise und Lösungen	63
11A: Hinweise und Lösungen	65
Übung 12: Hinweise und Lösungen	69
Übung 13: Hinweise und Lösungen	73
Arbeitsprobe I: Hinweise, Lösungen und Bewertungsbogen	77
Zusatzübung 1: Zeichnung und Hinweise	83
Zusatzübung 2: Zeichnung und Hinweise	85
 Abschnitt II	
Übung 14: Hinweise und Lösungen	87
Übung 15: Hinweise und Lösungen	89
Übung 16: Hinweise und Lösungen	91
Übung 17: Hinweise und Lösungen	95
Übung 18: Hinweise	99
18.1: Hinweise	101
18.2: Hinweise	103
18.3: Hinweise	105
18.4: Hinweise	107
18.5: Hinweise	109
Übung 19: Hinweise und Lösungen	111
19A: Hinweise	113
Übung 20: Hinweise und Lösungen	115
Übung 21: Hinweise	117
Übung 22: Hinweise	119
Übung 23: Hinweise und Lösungen	121
Übung 24: Hinweise	123
Übung 25: Hinweise	125
Arbeitsprobe II: Hinweise, Lösungen und Bewertungsbogen	127
Zusatzübung 3: Zeichnung und Hinweise	131
Zusatzübung 4: Zeichnung und Hinweise	133
 Anhang	
Hinweise zu den Schleifübungen	135
Schleifübung 1: Hinweise, Lösungen und Zeichnungen für Drehmeißelmodell ...	137
Schleifübung 2: Hinweise und Lösungen	143
Schleifübung 3: Hinweise und Lösungen	145

Diese **Übungsreihe Drehen 2** besteht aus einem Übungsheft für den Auszubildenden, einem Begleitheft für den Ausbilder und einem Streifband mit Kenntnisprüfungen, Operationsplan-Vordrucke und Bewertungsbogen.

Das vorliegende Begleitheft enthält neben Hinweisen und Anregungen zur Durchführung der einzelnen Übungen auch Daten für die Planung und Durchführung der gesamten Übungsreihe. Darüber hinaus sind die Lösungen zu den Aufgaben der Kenntnisprüfungen aufgeführt, und schließlich ist ein Beispiel einer möglichen Ausarbeitung der vom Auszubildenden zu erstellenden Operationspläne beigelegt.

Mit diesem Begleitheft soll dem Ausbilder bei seiner Ausbildungsarbeit eine Hilfe gegeben werden. Die Loseblattsammlung in Schnellheftung und die Vierfachlochung der Blätter erleichtern das Zusammenstellen einer individuellen Ausbildungsunterlage.

Der Verlag nimmt gern alle Hinweise aus der Ausbildungspraxis für die Verbesserung dieser Übungsreihe entgegen.

Drehen II

Grundsätzliches zur Übungsreihe

Einführung

Die **Übungsreihe Drehen II** ist die Fortsetzung zur Übungsreihe Drehen I, in der in einer Grundstufe und einer Aufbaustufe die Fertigkeiten und Kenntnisse im Drehen vermittelt werden, die für die Grundbildung im Berufsfeld Metalltechnik als Mindestanforderungen zu betrachten sind.

In die Zeit der Entwicklung und Fertigstellung der vorliegenden Übungsreihe fielen auch die Arbeiten zur Neuordnung der Metallberufe in Industrie und Handwerk. Kurz vor der Drucklegung dieses Ausbildungsmittels wurden sie aber erst für den industriellen Bereich abgeschlossen. Demzufolge können die Inhalte nicht exakt auf die neuen Ausbildungsordnungen abgestimmt sein. Eine weitergehende Anpassung der Übungen an die neuen Ausbildungsordnungen kann erst bei einer Neuauflage erfolgen.

Dennoch lässt sich aber feststellen, dass alle Inhalte dieser Übungsreihe Drehen II ebenso wie die der Übungsreihe Drehen I auch nach Inkrafttreten der neuen Ausbildungsordnungen für die Ausbildungspraxis von Bedeutung sein werden.

Die Übungsreihe Drehen II baut inhaltlich und formal auf der Übungsreihe Drehen I auf. Ihre Inhalte sind für die weiterführende Ausbildung im Drehen konzipiert. Sie gliedern sich in zwei Abschnitte und einen Anhang:

Der Abschnitt I vermittelt Fertigkeiten und Kenntnisse, die in der berufsgruppenspezifischen Fachausbildung aller Berufe als unabdingbar gelten, in denen über die Grundbildung hinausreichende Fähigkeiten im Drehen erforderlich sind.

Im Abschnitt II sind Übungen zusammengefasst, deren Fertigkeiten und Kenntnisse als Mindestanforderungen für die Spezialisierung in der Fachrichtung Drehtechnik anzusehen sind.

Ursprünglich waren für diesen Abschnitt auch Übungen zur Einführung in das Arbeiten mit CNC-Drehmaschinen vorgesehen. Doch die Komplexität dieses Bereichs ließ es aus methodischer und didaktischer Sicht sinnvoller erscheinen, auf solche Übungen in dieser Übungsreihe zu verzichten.

Dennoch erfolgt eine Vorbereitung auf das Arbeiten mit CNC-Drehmaschinen insofern, dass die Arbeitspläne wie schon in der Übungsreihe Drehen I in Form von „Operationsplänen“ aufgebaut und die Drehmeißelbewegungen als Bewegungen in Richtung der beiden Maschinenachsen X und Z beschrieben sind.

Spezielle Ausbildungsunterlagen für das Arbeiten mit CNC-Drehmaschinen sind vom BIBB herausgegeben. Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte dem jeweils gültigen Gesamtverzeichnis der BIBB-Ausbildungsmittel.

Der Anhang enthält drei Übungen zum Schleifen verschiedener Drehmeißel. Damit ist die Möglichkeit gegeben, auch diese, von Sachverständigen nicht mehr unbestritten als erforderlich angesehenen Fertigkeiten und Kenntnisse systematisch zu vermitteln.

Zur Konzeption der Übungen

Die in der Übungsreihe Drehen I angestrebten Lernziele erfordern Drehmaschinen und Arbeitsmittel, wie sie in einer durchschnittlich ausgestatteten Ausbildungsstätte erwartet werden dürfen. Darüber hinaus sind die Werkstücke in der Konstruktion so einfach angelegt, dass ihre sinnvolle Fertigung meist nur eine, nämlich die im Operationsplan vorgegebene Arbeitsmethode zulässt.

In der vorliegenden Übungsreihe Drehen II dagegen ist die Aufbereitung der einzelnen Übungen wesentlich schwieriger. Die Vorgabe der allgemein gültigen Arbeitsmethode zur Fertigung des jeweiligen Werkstücks kann nicht mehr beschrieben werden. Gründe dafür sind unter anderem:

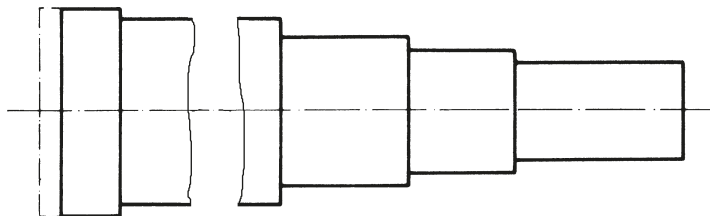
- Die Lernziele stehen in umfassenderem Zusammenhang und lassen sich weniger operationalisiert formulieren.
- Die zur Erreichung der Lernziele erforderlichen Werkstücke werden komplizierter.
- Die neu zu erlernenden Teilfertigkeiten sind in der Ausführung schwieriger und zeitaufwendiger.
- Die erforderlichen Maschinen und Arbeitsmittel sind aufwendiger und können in den einzelnen Ausbildungsstätten nicht mehr einheitlich als vorhanden vorausgesetzt werden. Dies gilt speziell für die Hartmetallwerkzeuge und die Mess- und Prüfzeuge. Besonders die vielen Lehren sind teuer. Deshalb geht die Tendenz immer mehr hin zum Messen der zu prüfenden Maße.
- Die Konstruktion des Werkstücks, die vorhandenen Maschinen und Arbeitsmittel lassen andere, sinnvolle Arbeitsmethoden als die vorgegebenen zu oder bedingen sogar andere Arbeitsmethoden.

Dies sind nur einige Punkte, die dazu führen, dass die Inhalte einer Übung immer weniger allgemein gültig aufbereitet sind. Das bedeutet, dass die Übungen, besonders im Abschnitt II, zu Einzelübungen werden. Sie verlieren in ihrer Aufbereitung und auch in ihrem Bezug zueinander immer mehr den Charakter des Bestandteils eines „Lehrgangs“ je weiter in der Ausbildung fortgeschritten wird. Dadurch ist der Ausbilder zunehmend gefordert, die jeweilige, angebotene Übung auf seine spezielle Ausbildungssituation umzuprägen. Dennoch dürften die von ihm zu vermittelnden Informationen ständig punktueller und knapper werden. Dies führt den Auszubildenden immer mehr zum selbstständigen, eigenverantwortlichen Handeln, bis er schließlich zur Fertigung auch schwierigster Werkstücke lediglich die

Drehen II

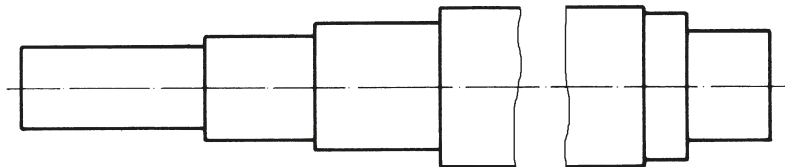
Übersicht der Übungswerkstücke
 unmaßstäblich

Übung 1



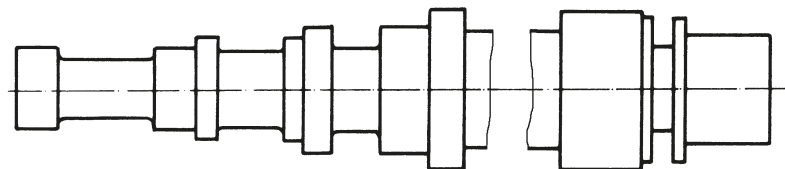
Weiterbearbeitung in Übung 2

Übung 2



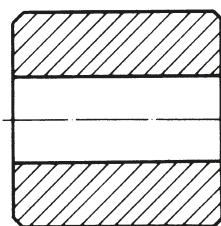
Aus Übung 1
 Weiterbearbeitung in Übung 3

Übung 3



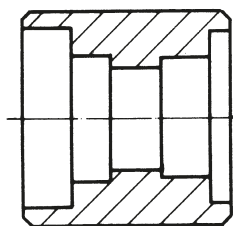
Aus Übung 2

Übung 4



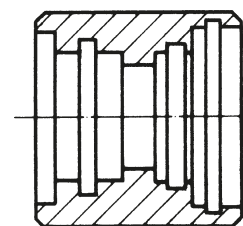
Weiterbearbeitung in Übung 5

Übung 5



Aus Übung 4
 Weiterbearbeitung in Übung 6

Übung 6

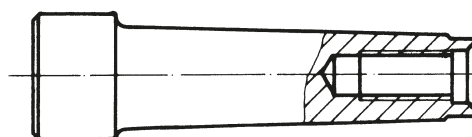


Aus Übung 5

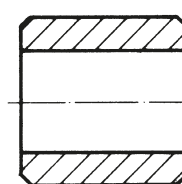
Übung 7



Übung 8

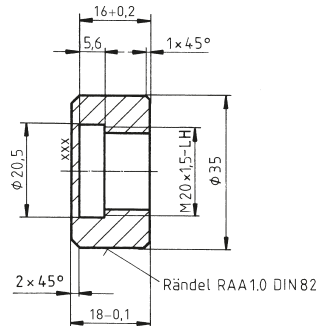


Übung 9



Übung 11A
 Drehen II

Teil 2 der Presse



XXX Platz für Kennnummer
 Allgmeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m

1	Rundmessung	EN 12164	CuZn40Pb2	Rd 35x20 von d. Stange	Teil 2 der Presse
Stck	Benennung	Normblatt Zchnng.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Bemerkung
Rändelmutter					Maßstab 1:1

Arbeitsmittel

- 1 Dreibacken-Bohrfutter
- 2 Reduzierhülsen für Spiralbohrer
- 3 Aufnahmedorn für M20x1,5 – LH
- 4 Zentrierbohrer A 2,5 x 6,3
- 5 Spiralbohrer Ø 17,5
- 6 Rechter gebogener Drehmeißel
- 7 Innen-Eckdrehmeißel für
Ø 17,5 x 16 tief in Grundloch
- 8 Innen-Stechdrehmeißel für Ø 18,5
- 9 Innen-Gewindedrehmeißel 60° für
M20 x 1,5 – LH
- 10 Stechdrehmeißel, Schneidenbreite
≥ 3 mm
- 11 Rändelwerkzeug für Rändel
RAA 1.0 DIN 82
- 12 Tiefenmessschieber
- 13 Schleiflehre 60° für Gewindedreh-
meißel
- 14 Gewindeschablone für P = 1,5
- 15 Gewinde-Grenzlehndorn für
M20 x 1,5 – LH
- 16 Bürste zum Reinigen des
Gewindes

Inhalt und Folge der Kenntnisvermittlung

Der Auszubildende ist an die besonderen Zerspaltungseigenschaften von CuZn-Legierungen zu erinnern und dass für solche spröden Werkstoffe die Drehwerkzeuge andere Winkel haben müssen als für das Drehen von Stahl.

Gegebenenfalls sind Hilfen bei der Erstellung des Operationsplans zu geben.

Vorbereitung

Das Halbzeug CuZn 40 Pb 2, Ø 35 mm, als Stange bereitstellen. Werden Abfallstücke verwendet, so sollten sie wenigstens so lang sein, dass sie noch ein sicheres Abstechen des Werkstücks erlauben.

Stehen keine speziellen Werkzeuge für das Drehen von CuZn-Werkstoff zur Verfügung, sind vorhandene Drehmeißel entsprechend anzuschleifen.

Das Dreibacken-Spannfutter ist mit harten Spannbacken zu versehen.

Vor dem Spanen des Messings sollte die Drehmaschine gereinigt werden, damit sich die Späne nicht mit Stahlspänen vermischen.

Arbeitssicherheit

Da der Innen-Gewindedrehmeißel beim Drehen des Linksgewindes zum An- und Zustellen mit dem Vorschub der Steigung des zu drehenden Gewindes in das Grundloch eingefahren werden muss, ist darauf zu achten, dass dies nur mit einer kleinen Umdrehungsfrequenz des Werkstücks erfolgt. Der Drehmeißel darf auf keinen Fall gegen den Grund des Lochs fahren, um Werkzeugbruch und Unfälle zu vermeiden.

Nach Beendigung des Gewindedrehens ist als erstes die Schlossmutter auszuklinken!

Weisen Sie auch darauf hin, dass das Plandrehen der abgestochenen Bodenfläche an der Rändelmutter bei linksdrehender Arbeitsspindel erfolgen muss, da sich andernfalls das Werkstück wegen des Linksgewindes vom Aufnahmedorn drehen würde. Der Drehmeißel ist dazu mit der Schneide nach unten einzuspannen, oder es wird „hinter“ der Drehachse gespannt.

Hinweise

Die zu fertigende Rändelmutter ist das Einzelteil 2 der Presse, deren weitere Einzelteile in den nachfolgenden Übungen gedreht werden.

Beachten Sie:
 Drehmeißel, deren Geometrie am Schneidkeil für das Zerspanen von Stahl angeschliffen ist, sind für die Bearbeitung von spröden Werkstoffen – wie hier z. B. CuZn 40 Pb 2 – nicht geeignet.
 Es besteht die Gefahr, dass sich der Drehmeißel in das Werkstück hineinzieht. Die Ursache dafür ist, dass durch den relativ kleinen Keilwinkel β bedingt, das Spindel-spiel der Schlitten plötzlich überwunden wird.

Übung 12 Drehen II

Drehen mit Hartmetallschneiden Werkstück vordrehen zum Schleifen

Die Größe des Keilwinkels β bestimmt bei festgelegtem Freiwinkel das Eindringverhalten der Schneide in den Werkstoff. Je kleiner der Keilwinkel ist, desto leichter dringt das Werkzeug in das Werkstück ein.

Ein zu kleiner Keilwinkel kann jedoch zum Werkzeugbruch führen. Sogenannte Hohlkehlen dürfen deshalb nicht in die Spanflächen der Schneidplatten aus Hartmetall geschliffen werden. Sie verringern den Keilwinkel und damit die Festigkeit des Schneidkeils erheblich (Bild 1).

Hohlkehlen sind nicht mit Spanformstufen zu verwechseln. Auch diese werden zwar an den aufgelöteten Schneidplatten angeschliffen, verändern aber nicht den Keilwinkel!

In der Praxis werden diese angeschliffenen Spanformstufen auch mit Spanleitstufen bezeichnet.

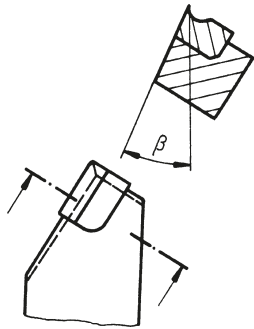


Bild 1 Hohlkehlen verringern den Keilwinkel

Regeln zum Drehen mit Hartmetallen

Klemmhalter mit Wendeschneidplatten verdrängen immer mehr den teureren Drehmeißel mit aufgelöteter Schneidplatte aus Hartmetall.

Das Drehen mit Hartmetallschneiden wird aber in jedem Falle ein kostspieliges Unterfangen, wenn der Auszubildende nicht alle 7 nachstehenden Regeln beachtet:

1. Vor dem Einspannen des HM-Drehmeißels prüfen, ob die richtige Hartmetallsorte ausgewählt ist.
2. Die HM-Schneide auf einwandfreien Zustand (mit der Lupe) kontrollieren.
3. Vor dem Drehen ist sich nochmals davon zu überzeugen, dass der HM-Drehmeißel wirklich auf Drehmitte steht.
4. Auch die HM-Drehmeißel sind ausschließlich bei sich drehendem Werkstück anzustellen.

5. Zum Ansatzdrehen und Messen des Werkstücks wird stets zuerst der Vorschub abgestellt. Erst danach ist der HM-Drehmeißel aus dem Drehbereich zu fahren und anschließend die Arbeitsspindel abzuschalten.
6. Der abfließende Span ist ständig zu beobachten. Seine Färbung soll nicht über Korngelb hinausgehen. Der Span muss in kurzen Wendeln oder in Spanlocken brechen. Eventuell ist die Spanformstufe zu verändern.
7. Mit Hartmetallschneiden darf nur nass gedreht werden, wenn ein ausreichender Kühlmittelstrom (ca. 20 l/min) die Schnittstelle überflutet. Im Zweifelsfall lieber trocken drehen!

Zum Vordrehen für das Außenrundscheifen und zu den Einstichen

Das Prüfen des Rundlaufs in der 4. Operation beider Operationspläne ist erforderlich, damit die Zentrierung für das Schleifen mittig gefertigt wird. Das Außenrundscheifen wird ausführlich in der BIBB-Übungsreihe „Schleifen“ behandelt. Dort werden auch weitergehende Hinweise zu den Freistichen gegeben.

Der in der vorliegenden Übung zum Schleifen vorgeordnete Passbolzen II kann als Werkstück in der Übungsreihe „Schleifen“ und dort in der Übung 3 des Abschnitts „Außenrundscheifen“ verwendet werden.

Weitere Angaben zu dieser Übungsreihe ersehen Sie bitte aus dem Ausbildungsmittel-Gesamtverzeichnis des BIBB.

Besprechen Sie den Verlauf der Übung und das Arbeitsergebnis mit dem Auszubildenden.

Lösungen zur Kenntnisprüfung siehe Rückseite!