

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Kunststoff

Übungen für

Auszubildende

– Grundstufe



Bestell-Nr. 80353
ISBN 978-3-87125-263-1

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

Inhaltsverzeichnis
 Kunststoff (Grundstufe)

	Seite
	Lernziele der Übungsreihe 7
Grundkenntnisse	Lernziele 8
	Kunststoffe 9
	Elemente 10
	Atom, Wertigkeit, Molekül 11
	Synthese der Kunststoffe 15
	Polymerisation 16
	Polyaddition 17
	Polykondensation 18
	Thermoplaste 19
	Duroplaste, Elastomere 20
	Bezeichnung der Kunststoffe 21
	Lieferformen von Kunststoffen 23
	Verarbeitung von Kunststoffen 24
	Bearbeitung von Kunststoffen 26
Übung 1	Übungsblatt, Lernziele 27, 28
Spanende Bearbeitung von PVC-U	Hinweise zur Übung 29
	Bearbeiten des Werkstücks 30
Übung 2	Übungsblatt, Lernziele 31, 32
Spanen und Kleben von PVC-U	Einzelteile zur Übung 33, 34, 35
	Kleben mit Lösungsmittelklebstoff 36
Übung 3	Übungsblatt (Übung 3.1) 37
Laminieren im Handauflegeverfahren	Übungsblatt (Übung 3.2) 38
	Lernziele 39
	Verarbeitung duroplastischer Kunststoffe 40
	Arbeitssicherheit 41
	Auftragen von Trennwachs und Feinschicht 42
	Verstärkungen auflegen 43
	Laminierte Platte fertig stellen 44
Übung 4	Übungsblatt (Übung 4.1) 45
Warmgasschweißen	Übungsblatt (Übung 4.2) 46
	Übungsblatt (Übung 4.3) 47
	Lernziele 48
	Hinweise zur Übung 4.1 49
	Hinweise zu den Übungen 4.2 und 4.3 50
	Warmgasschweißen 51
	Arbeitsvorgang 52
Übung 5	Übungsblatt, Lernziele 53, 54
Warmgas-Fächelschweißen	Hinweise zur Übung 55
	Arbeitsvorgang 56
Übung 6	Übungsblatt, Lernziele 57, 58
Warmgas-Ziehschweißen	Warmgas-Ziehschweißen 59
Übung 7	Übungsblatt, Lernziele 60, 61
Abkanten und Warmgasschweißen	Vorbereiten der Einzelteile 62
	Schweißen des Werkstücks 63

Inhaltsverzeichnis
 Kunststoff (Grundstufe)

	Seite
Übung 8	
Heizelementstumpfschweißen	Übungsblatt, Lernziele 64, 65
	Heizelementstumpfschweißen 66
	Arbeitsvorgang 67
Übung 9	
Heizelementstumpfschweißen	Übungsblatt, Lernziele 68, 69
	Arbeitsvorgang 70
Übung 10	
Schwenkbiegeschweißen	Übungsblatt, Lernziele 71, 72
	Arbeitsvorgang (Schwenkbiegeschweißen) 73
Übung 11	
Biegen von Hart-PVC-Rohr	Übungsblatt, Lernziele 74, 75
	Biegen des Rohrs 76
	Biegen des Rohrs mit vorgegebenen Radien 77
Übung 12	
Rohr fügen durch Umformen	Übungsblatt, Lernziele 78, 79
	Einzelteile 80
	Arbeitsvorgang 81
Übung 13	
Rohre fügen durch Kleben	Übungsblatt, Lernziele 82, 83
	Teile vorbereiten 84
	Fügen der Teile 85
Übung 14	
Wirbelsintern	Übungsblatt, Lernziele 86, 87
	Wirbelsintern 88
	Arbeitsvorgang 89
Erkennen von Kunststoffen	Arbeitsstufen, Arbeitsmittel 90
	Versuche 91, 92
	Tabellen 93, 94
Abschlussübung	Zeichnung 95
Vogelhaus	Bewertung 96
	Hinweise zum Handlaminiere 97, 98
Sachwortverzeichnis 99

Diese Übungsreihe ist für die berufliche Bildung im Bereich der Ver- und Bearbeitung von Kunststoffen erstellt worden.

In der ersten Fassung wurde der Lehrgang 1977 veröffentlicht. Mit dem Bemühen um die ständige Verbesserung entstand diese als Übungsreihe neu bearbeitete 3. Auflage.

Der Schwerpunkt des Übungshefts für die Grundstufe liegt in der **Bearbeitung von Kunststoffen**. Die Aufbau-
stufe behandelt die relativ vorrichtungsaufwendige Verarbeitung von Kunststoffen.

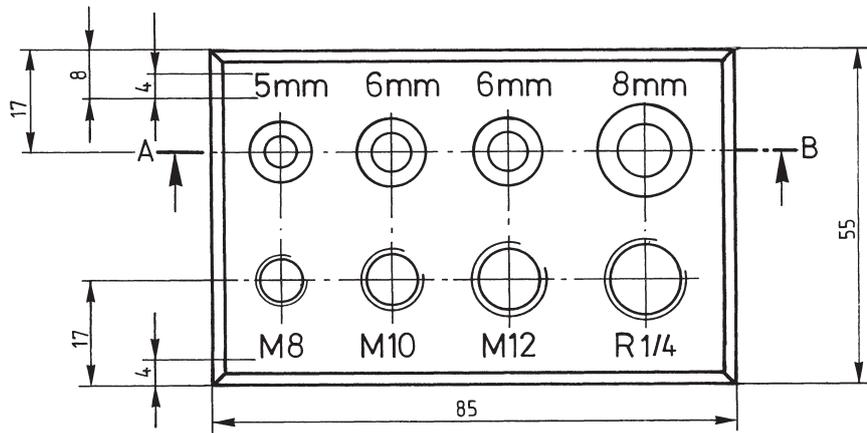
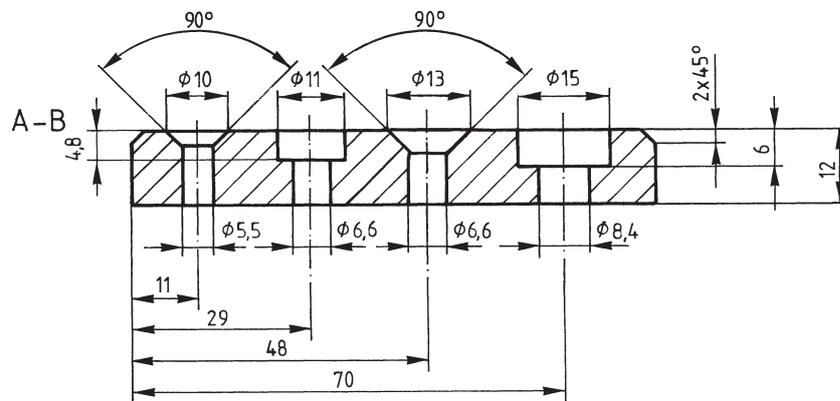
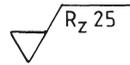
Die Schnellheftung und die Vierfachlochung der Blätter erleichtern das Zusammenstellen einer individuellen
Ausbildungsunterlage.

Wir nehmen gerne alle Hinweise für Verbesserungen und Korrekturen der Übungsreihe entgegen, die sich aus
der Ausbildungspraxis ergeben.

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

Spanende Bearbeitung von PVC-U

Kunststoff
 Übung 1



Allgemeintoleranzen DIN 7168 -m

1	Thermoplast		PVC-U		100 x 70 x 15	
Stk	Benennung	Normblatt Zeichg.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Halbzeug	Bemerkung
Platte						M1:1

Zu übende Fertigkeit

Spanendes Bearbeiten einer Platte aus PVC-U.

Lernziele

Nach dieser Übung können Sie ...

auf die Fertigkeiten bezogen:

1. die Außenmaße der Platte aus PVC-U sägen und feilen,
2. die Bohrungsmitten anzeichnen,
3. an der Platte aus PVC-U die Fertigkeiten Bohren, Senken und Gewindeschneiden durchführen,
4. die Platte aus PVC-U beschriften.

auf die Kenntnisse bezogen:

1. Eigenschaften des Kunststoffs nennen, die bei der Bearbeitung zu beachten sind,
2. eine besonders für Kunststoffe geeignete Feile beschreiben,
3. Angaben zum Bohren von Thermoplasten geben,
4. das Spannen der Platte im Schraubstock erläutern.

Achtung!

Beim Umgang mit Arbeitsmaschinen sind die Unfallverhütungsvorschriften Ihrer Berufsgenossenschaft zu beachten. Hier gilt besonders die VGB 7j, in der es im Abschnitt „Maschinen und Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Holz und ähnlichen Werkstoffen heißt“:

§ 14 (1) Jugendliche dürfen mit dem Betreiben (Bedienen, Rüsten) und Instandhalten (Warten, Instandsetzen) von z. B. Sägemaschinen jeder Art und Hobel- und Fräsmaschinen jeder Art nicht beschäftigt werden. Das gilt jedoch nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahre, soweit dies zur Erreichung ihres Ausbildungsziels erforderlich ist und ihr Schutz durch die Aufsicht eines Fachkundigen gewährleistet ist.

Hinweise zur Übung

Kunststoff
Übung 1

Arbeitsstufen

1. Rohmaße des Werkstücks prüfen
2. Außenmaße sägen und feilen
3. Bohrungsmitten anzeichnen
4. Bohren und Senken
5. Gewindeschneiden
6. Platte anfasen
7. Platte beschriften

Arbeitssicherheit

Die Arbeitskleidung soll eng anliegen. Ziehen Sie zum Bohren keine Handschuhe an. Tragen sie keine Ringe oder Ketten.

Die Haare werden durch eine Mütze oder ein Haarnetz geschützt.

Beim Bohren von Thermoplast ergeben sich lange zusammenhängende Späne. Durch mehrmaliges Lüften mit dem Spiralbohrer ergibt sich eine gute Spanabfuhr. Entfernen Sie die Späne nicht mit der Hand.

Arbeitsmittel

- 1 Feilen, Handbügelsäge, Körner
- 2 Anreißzeug (Bleistift), Flachlineal 150 lg.
- 3 Messschießer, Flachwinkel 90° (100 x 70)
- 4 Arbeitsmittel zum Beschriften
- 5 Schraubstock mit Schutzbacken und weichen Zwischenlagen
- 6 Bohrmaschine mit Maschinenschraubstock
- 7 Spiralbohrer
Ø 5,5; Ø 6,6; Ø 8,4; Ø 10,5; Ø 11,75
- 8 Zapfensenker Ø 6,6 x 11; Ø 8,4 x 15
- 9 Kegelsenker A 90 x 16
- 10 Gewindebohrer M8, M10, M12, R ¼

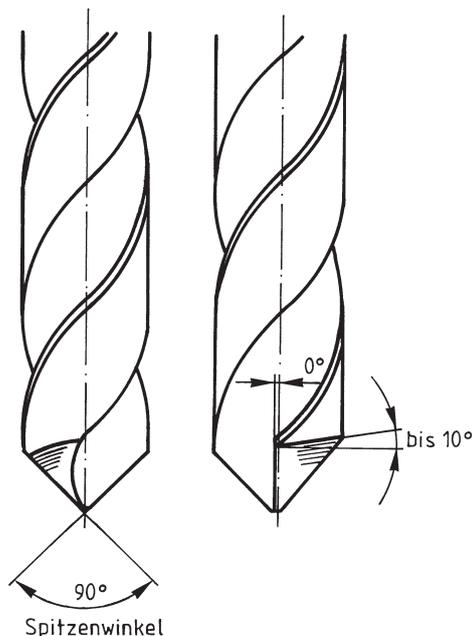


Bild 39 Spiralbohrer, nachgeschliffen zum Bohren von PVC-U

Hinweise

Verschmierte Feilen werden mit einer Drahtbürste gereinigt.

Zum Bohren soll das Werkstück sicher gespannt sein und auf einer Bohrunterlage aufliegen. Gebohrt werden kann mit Spiralbohrern der Anwendungsgruppe N, wie sie auch für die Metallbearbeitung verwendet werden. Die Schnittbedingungen zum Bohren von PVC-U werden jedoch verbessert, wenn der Spitzenwinkel auf etwa 90° und der Hinterschliff bis etwa 10° nachgeschliffen werden. Vorteilhaft erhalten die Schneidlippen einen Winkel von etwa 0° (Bild 39). Natürlich können spezielle im Handel erhältliche Spiralbohrer verwendet werden.

Kunststoffe werden vorwiegend trocken, also ohne Kühlschmierstoffe, gebohrt. Schnittgeschwindigkeit und Vorschub werden so gewählt, dass der Werkstoff durch die entstehende Reibungswärme nicht schmilzt. Bei besonderen Bearbeitungsfällen kann jedoch ein Kühlschmierstoff erforderlich werden.

Kunststoff
Übung 1

Bearbeiten eines Werkstücks

Alle genügend harten Kunststoffe können wie andere Werkstoffe spanend bearbeitet werden. Für die spanende Bearbeitung lassen sich die Werkzeuge und Maschinen der Metallbearbeitung verwenden.

Bearbeiten des Werkstücks

Zum Sägen spannen Sie das Werkstück in einen Schraubstock mit Schutzbacken. Zum Schutz des Werkstücks wird zusätzlich Filz oder weiche Pappe als Zwischenlage verwendet (Bild 40). Spannen Sie nicht zu fest.

Gesägt wird mit einer Handbügelsäge, wobei beim Sägen mit einer nicht zu großen Kraft gearbeitet wird. Das Sägeblatt soll leicht geschränkt sein, die Zahnteilung etwa 2 mm betragen.

Der Sägeschnitt wird so ausgeführt, dass sich die Außenmaße des Werkstücks ergeben.

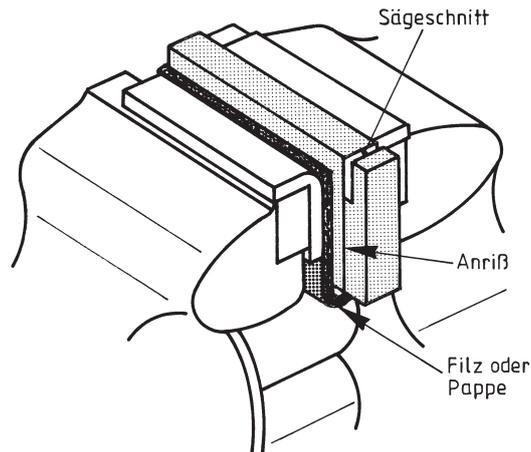


Bild 40 Spannen im Schraubstock

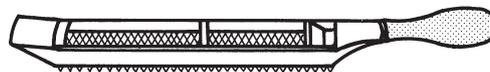


Bild 41 Hobelräsersäge

Zum Feilen der Außenflächen werden gefräste Feilen mit Spanrillen in nur einer Richtung verwendet, um ein Verschmieren und Zusetzen möglichst zu vermeiden. Feilen Sie zuerst einen Kreuzstrich mit einer Feile Zahnung 1 (grob, 9 Zähne auf 25 mm) und arbeiten Sie dann mit einer Feile der Zahnung 3 (fein, 18 Zähne auf 25 mm) nach.

Thermoplaste werden vorteilhaft mit Hobelräsersägen (Bild 41) bearbeitet. Die Späne werden durch Öffnungen nach oben ausgeworfen.

Thermoplaste sind kerbempfindlich. Die Bohrungen und andere bleibende Anrisslinien werden deshalb mit dem Bleistift angezeichnet (Bild 42).

Achten Sie beim Bohren auf eine gute Spanabfuhr, weil nur dadurch eine saubere Oberfläche erzielt wird. Entlasten und lüften sie mehrmals den Spiralbohrer und fahren Sie ihn ganz aus der Bohrung heraus.

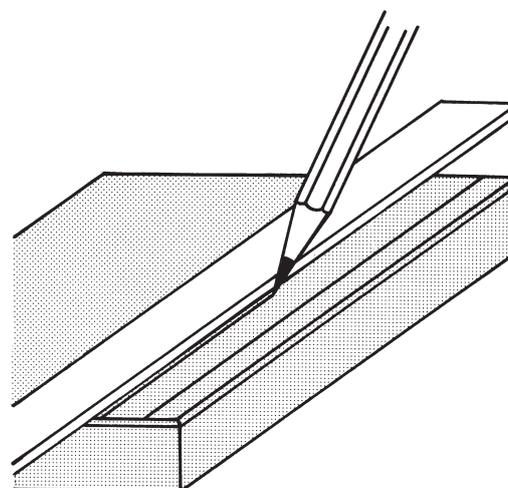


Bild 42 Anzeichnen mit dem Bleistift

Das Werkstück wird abschließend beschriftet.

Sachwortverzeichnis

Kunststoff (Grundstufe)

- Abkanten – 62
- Abschlussübung – 95
- Atom – 11
- Auftragschweißen – 45, 50, 51

- Bearbeitung von Kunststoffen – 26
- Bezeichnung der Kunststoffe – 22
- Brennprobe – 90, 92
- Bruchprobe – 90, 91

- Duroplaste – 15, 20

- Elastomere – 15, 20
- Elemente – 10
- Erkennen von Kunststoffen – 90
- Extruder – 24

- Fingernagelprobe – 90, 92

- Geruchsprobe – 92, 93
- GFK-Kunststoffe – 39
- Granulat – 23

- Handelsnamen – 22
- Handlaminieren – 39, 97, 98
- Harzansatz – 39
- Heizelementstumpfschweißen – 64, 68, 71

- Kalanderstraße – 24
- Kleben – 31
- Kleben mit Lösungsmittelklebstoff – 36
- Kunststoffe – 9
- Kurzzeichen der Kunststoffe – 22

- Laminieren – 37, 43
- Lieferform – 23

- Makromolekül – 15
- Molekül – 12
- Muffen-Verbindung – 80, 82

- Periodensystem der Elemente – 10
- Polyaddition – 14, 15
- Polykondensation – 15
- Polymerisation – 13, 15

- Rohr bördeln – 79
- Rohre biegen – 74, 76
- Rohre fügen
 - durch Heizelementstumpfschweißen – 70
 - durch Kleben – 82
 - durch Umformen – 78

- Schweißnähte – 56
- Schwenkbiegeschweißen – 73
- Schwimmprobe – 90, 91
- Spanende Bearbeitung – 27, 31
- Spritzgießmaschine – 25
- Stumpfstöß – 56
- Synthese der Kunststoffe – 15
- Systematische Aufteilung – 9

- Thermoplaste – 15, 19
- Thixotropierte Harzpaste – 97

- Verarbeitung von Kunststoffen – 24

- Warmgas-Fächelschweißen – 52, 53
- Warmgasschweißen – 45, 51, 60
- Warmgas-Ziehschweißen – 57
- Wertigkeit – 12
- Wirbelsintern – 86

- Zustandsformen – 26