

Leseprobe

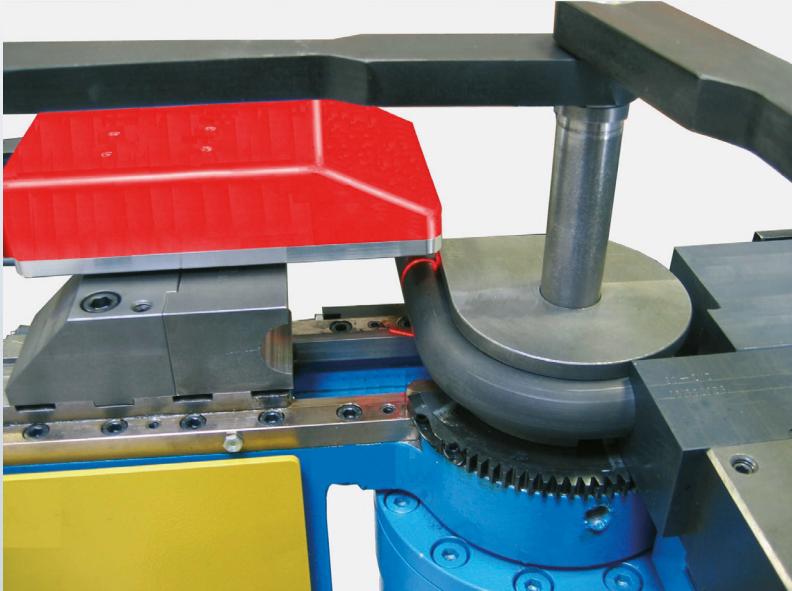
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Umformen

Übungen für

Auszubildende



Bestell-Nr. 80260
ISBN 978-3-87125-061-3

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

Inhaltsverzeichnis

Umformen

Inhaltsverzeichnis Umformen

	Seite	
	Lernziele der Übungsreihe.....	7
Einleitende Kenntnisvermittlung		
	Lernziele	8
	Das Fertigungsverfahren	9
	Plastizität und Elastizität	
	Biegeeignung verschiedener Werkstoffe.....	10
	Formänderung beim Umformen.....	11
	Umformwiderstand.....	12
	Biegeradius, Kaltverfestigung	13
	Arbeitshinweise, Arbeitssicherheit	14
Übung 1 Kantbiegen		
	Übungsblatt.....	15
	Lernziele	16
	Vorbereiten des Blechs, Umformen in Spannschienen.....	17
	Umformen der Ränder, Umformen der langen Seiten.....	18
	Umformen der kurzen Seiten, Umschlagen der Ränder	19
Übung 2 Schwenkbiegen		
	Übungsblatt.....	21
	Lernziele	22
	Schwenkbiegemaschine, Biegeradien	23
	Umformen des Werkstücks	24
Übung 3 Rundbiegen		
	Übungsblatt.....	25
	Lernziele	26
	Gestreckte Länge	27
	– Berechnungsbeispiele	28
	Umformen des Werkstücks	29
Übung 4 Abkanten (Gesenkbiegen)		
	Übungsblatt.....	31
	Lernziele	32
	Spindelpresse, Rückfedern	33
	Biegeumform - Vorrichtung	34
Übung 5 Draht biegen		
	Übungsblatt.....	35
	Lernziele	36
	Hebelvornschneider, Umformen mit dem Wickeleisen	37
	Umformen mit der Rundzange	38
Übung 6 Vierkantstahl biegen und verdrehen		
	Übungsblatt.....	39
	Lernziele	40
	Umformen mit Vorrichtung	41
	Verdrehen des Werkstücks	42
	Werkstück fertig stellen	43
Übung 7 Flachstahl biegen		
	Übungsblatt.....	45
	Lernziele	46
	Flachstahl hochkant biegen	47
	Flachstahl flach biegen.....	48

Umformen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Übung 8 Rohr biegen	Übungsblatt 49 Lernziele 50 Umformen von Rohren 51 Umformen des Werkstücks 52 Biegeumform - Vorrichtung 53
Übung 9 Winkelstahl biegen	Übungsblatt 55 Lernziele 56 Vorbereiten des Winkelstahls 57 Umformen des Werkstücks 58
Übung 10 T-Stahl biegen	Übungsblatt 59 Lernziele 60 Berechnung der gestreckten Länge 61 Umformen des Werkstücks 62
Abschlussarbeit	Zeichnung 63 Bewertung 64
Sachwortverzeichnis 65

Diese Übungsreihe ist für die berufliche Bildung im Berufsfeld Metalltechnik erstellt worden.

Die Übungsreihe besteht aus

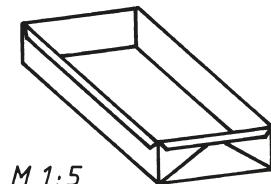
- dem Übungsheft für den Auszubildenden,
- dem Begleitheft für den Ausbilder,
- den Aufgaben zu den Übungen mit Bewertungsbogen und Arbeitsblättern.

Die Planung und Abstimmung der Übungsreihe erfolgte mit Sachverständigen aus der Ausbildungspraxis. An der Entwicklung haben der Fachausschuss Metalltechnik und Ausbilder aus verschiedenen Betrieben mitgearbeitet.

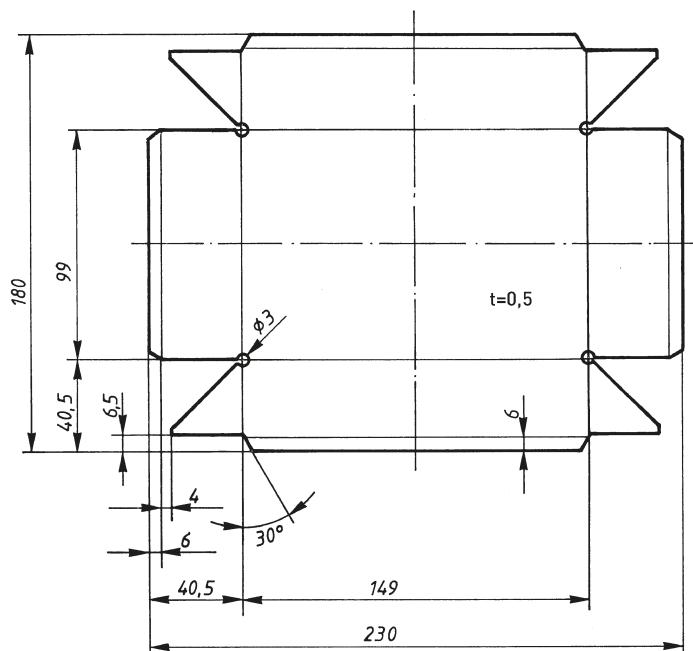
Der Verlag nimmt gern alle Hinweise für Verbesserungen und Korrekturen entgegen, die sich aus der Ausbildungspraxis ergeben.

Kantbiegen
Übungsblatt

Umformen
Übung 1



Innenmaße: 99 x 149
Höhe: 35



1	Stahlblech	DIN EN 10142	S235 JR	0,5 x 230 x 180	verzinkt
Stck	Benennung	Normblatt Zchnng.-Nr.	Werkstoff Lfd. Nr.	Halbzeug	Bemerkung
Behälter					M 1: 2,5 M 1: 5

Arbeitsstufen

1. Blech auf Maß fertigen und entgraten
2. Qualitätskontrolle
3. Anreißen, körnen, bohren und entgraten
4. Scheren, richten, entgraten
5. Qualitätskontrolle
6. Ränder biegen (entgegengesetzt zum Anriß)
7. Lange Seiten biegen
8. Kurze Seiten biegen
9. Überlappung biegen (Ohren)
10. Ränder umschlagen
11. Behälter richten und Qualitätskontrolle

Arbeitssicherheit

Der Zuschnitt muss sofort entgratet werden, da die Schnittkanten sehr scharf sind

Arbeitsmittel

- [1] Anreißzeug, Körner
- [2] Schlosserhammer, Holzhammer
- [3] Spiralbohrer Ø 3
- [4] Handblechschere
- [5] Flachstumpfaffeile
- [6] Biegeklotz, Gegenstück, Spannschienen
- [7] Zwischenstück, ggf. Andruckstück

Hinweise

Die Ränder dürfen beim Umschlagen nicht flachgeschlagen oder flachgedrückt werden. Das Freibohren der Ecken erleichtert das Scheren und verringert die in den Ecken beim Biegen entstehenden Spannungen. Beim Biegeumformen werden scharfkantige Biegungen mit einem kleinen Biegeradius hergestellt.

Schwenkbiegemaschine
Biegeradien

Umformen
Übung 2

Schwenkbiegemaschine

Die Biegekraft wird an der Schwenkbiegemaschine (Bild 1) entweder von Hand oder maschinell aufgebracht. Die Schwenkbiegemaschine ist Spann- und Biegevorrichtung zugleich.

Das zu biegende Werkstück wird zwischen der Oberwange und der Unterwange gespannt. In die Oberwange ist eine auswechselbare Biegeschiene eingesetzt. Diese Biegeschiene ist gleichzeitig Biegeform. Ein einstellbarer Anschlag erleichtert das Einlegen und Ausrichten des Werkstücks.

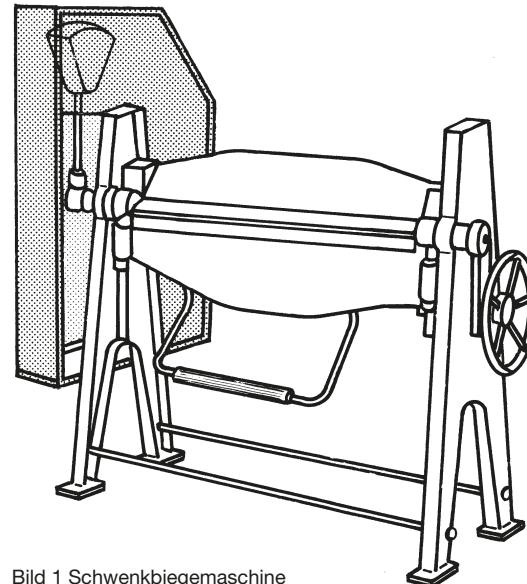


Bild 1 Schwenkbiegemaschine

Biegeradien

In Bild 2 ist das Schwenkbiegen eines Werkstücks dargestellt. Die Biegeschiene entspricht dem zu biegenden Radius.

Die Oberwange und die Biegewange werden entsprechend:

Biegeradius plus Blechdicke eingestellt.

Der größtmögliche Biegeradius ist durch die Einstellbarkeit von ober- und Biege- bzw. Unterwange begrenzt.

Kleinste zulässige Biegeradien für das Kaltbiegen von Stahl nach DIN 6935 sind folgend festgelegt:

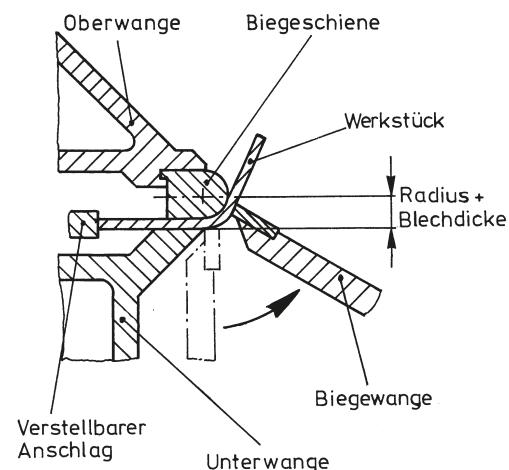


Bild 1 Schwenkbiegemaschine

Kleinster zulässiger Biegeradius für das Kaltbiegen von Stahl															vgl. DIN 6935 (1975-10)	
Mindeszugfestigkeit R_m in N/mm ² über...bis	Kleinster Biegeradius ¹⁾ r für Blechdicke s in mm															vgl. DIN 6935 (1975-10)
	1	1,5	2,5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	
	1	1,6	2,5	3	5	6	8	10	12	16	20	25	28	36	40	
	1,2	2,5	4	5	6	8	10	12	16	20	25	28	32	40	48	
	1,6	2,5	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	36	45	50	

¹⁾ Werte gelten für Biegewinkel $\alpha \leq 120^\circ$ und Biegen quer zur Walzrichtung. Beim Biegen längs zur Walzrichtung und Biegewinkel $\alpha > 120^\circ$ ist der Wert der nächsthöheren Blechdicke zu wählen.

Umformen
Übung 6

Verdrehen des Werkstücks

Das Verdrehen erfolgt um die Längsachse des Werkstücks. Durch die auftretenden Spannungen ergeben sich nur geringe Verkürzungen der Stablänge.

Verdrehen des Werkstücks

Zum Verdrehen spannen Sie das Werkstück in den Schraubstock. Dabei wird mit einem Winkel ausgerichtet (Bild 1).

Durch Aufstecken eines Stützrohrs erleichtern Sie sich den Vorgang des Verdrehens. Der Rohrrinnendurchmesser beträgt mindestens 7,1 mm. Die Rohrlänge entspricht mit 85 mm der Verdrehlänge. Das Stützrohr verhindert ein Ausknicken des Werkstücks und ergibt ein gleichmäßiges Verdrehen.

Das freie Ende des Werkstücks wird mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. mit einem Windeisen, gedreht. Achten Sie darauf, dass das Windeisen direkt über dem Stützrohr angesetzt wird (Bild 2).

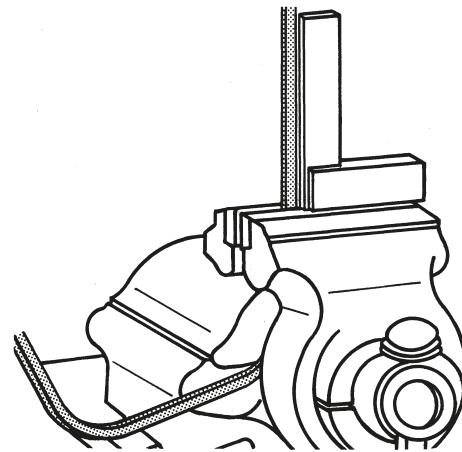


Bild 1 Spannen zum Verdrehen

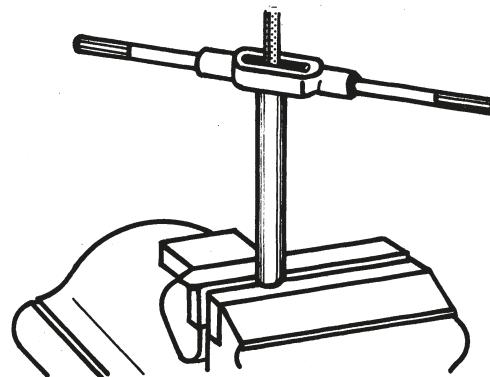


Bild 2 Verdrehen des ersten Strebenteils

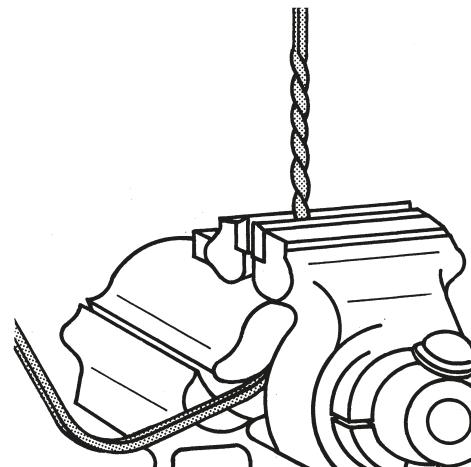


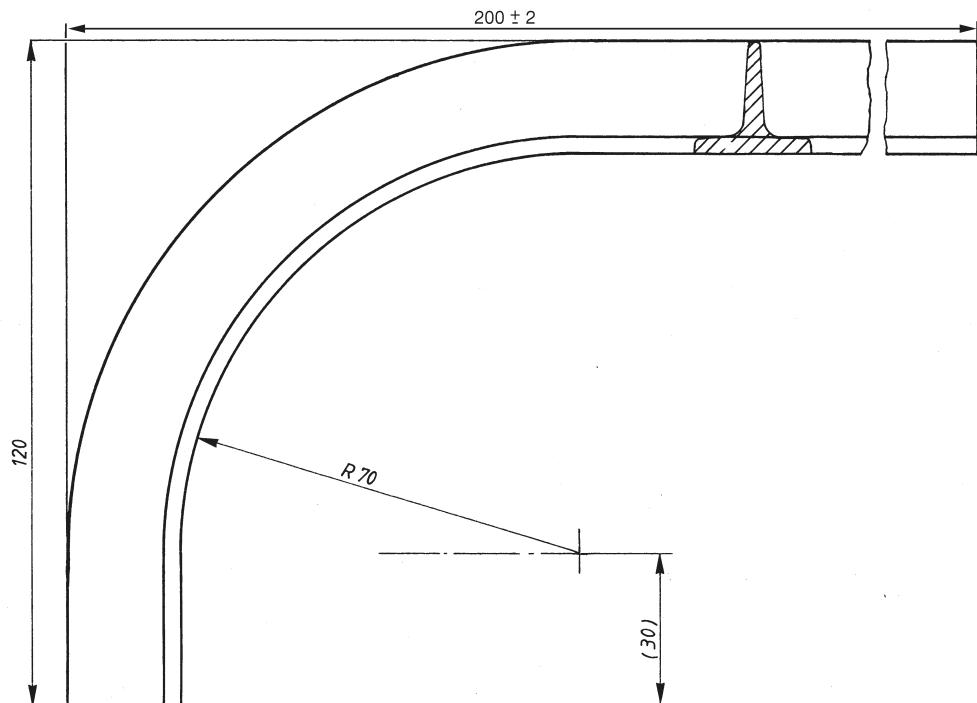
Bild 3 Fertige Verdrehung

Nach 1½ Umdrehungen mit dem Windeisen ist das erste Strebenteil verdreht. Eine Längenänderung tritt kaum auf (Bild 3).

Das zweite Strebenteil wird nach dem Umspannen wie beschrieben verdreht.

T-Stahl biegen
Übungsblatt

Umformen
Übung 10



1	T-Stahl	DIN EN 10055	S235 JRG2		T 20x260	
Std.	Benennung	Normblatt Zeichn.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Halbzeug	Bemerkung
<i>Profilbogen</i>						<i>M 1:1</i>

Arbeitsstufen

1. T-Stahl absägen
2. Schnittstellen entgraten
3. Biegestelle mit Ölkreide anzeichnen
4. Biegestelle mit Schweißbrenner erwärmen
5. T-Stahl in Biegevorrichtung biegen
6. prüfen und richten

Arbeitssicherheit

Beim Warmbiegen besteht Verbrennungsgefahr, deshalb schützen Sie sich mit entsprechenden Schutzhandschuhen.

Arbeitsmittel

- 1 Stahlmaßstab, Anreißmittel
- 2 Ölkreide
- 3 Handbügelsäge
- 4 Flachstumpfleile
- 5 Biegevorrichtung
- 6 Flachwinkel
- 7 Schlosserhammer
- 8 Schweißbrenner mit Schweißeinsatz 4-6 mm

Hinweise

Steg und Fuß des T-Stahls müssen gleichmäßig erwärmt werden.

Sachwortverzeichnis

Umformen

- Abkanten – 31
Andruckstück – 18
Arbeitshinweise – 14
Arbeitsprobe – 63
Arbeitssicherheit – 14
Aussägen (einer Biegestelle) – 57
- Biegeeignung – 10
Biegeklotz – 19
Biegeradius – 13, 23
Biegeumformen – 15
Biegevorrichtung – 34, 53
Biegevorrichtung für Rohre – 53
Biegewiderstand – 12
Bildsamkeit – 10
- Draht biegen – 35
- Ecken freibohren – 17
Elastizität – 10
Erwärmen der Biegestelle – 47, 52, 62
Erwärmänge – 52
- Flachstahl biegen – 45, 47
Formänderung – 11
- Gestreckte Länge – 27, 28, 61
- Hebelvornschneider – 37
- Kaltverfestigung – 13
Kleinstzulässige Biegeradien – 13
- Neutrale Faser – 11, 27, 61
- Plastizität – 10, 12
- Querschnittsveränderung – 11
- Rohr biegen – 49, 51
Rückfedern – 33
Rundbiegen – 25, 29
Rundzange – 38
- Schwenkbiegemaschine – 23
Schwenkbiegen – 21
Spindelpresse – 33
- T-Stahl biegen – 59