

Leseprobe

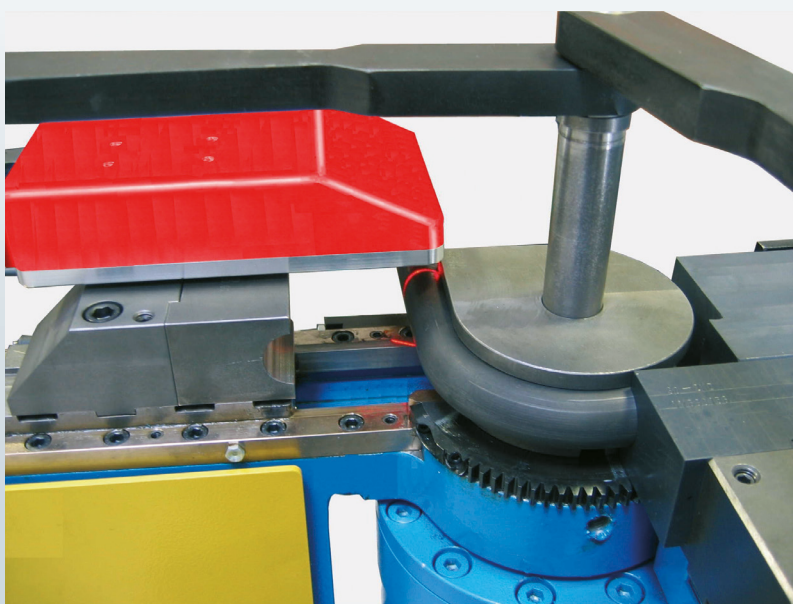
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

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

	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

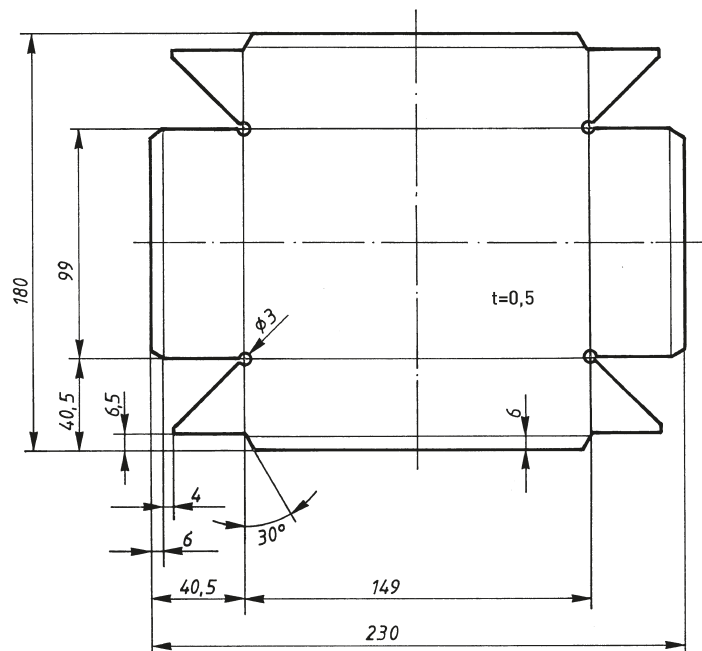
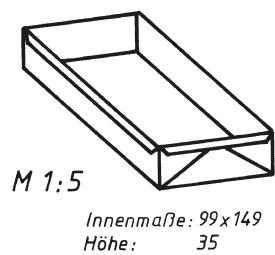
- dem Übungsheft für den Auszubildenden,
- dem Begleitheft für den Ausbilder,
- den Aufgaben zu den Übungen mit Bewertungsbogen und Arbeitsblättern.

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



1	Stahlblech	DIN EN 10142	S235 JR	0,5x230x180	verzinkt
Stk	Benennung	Normblatt Zchn.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Halbzeug
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 Flachstumpffeile
- 6 Biegeklötz, 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.

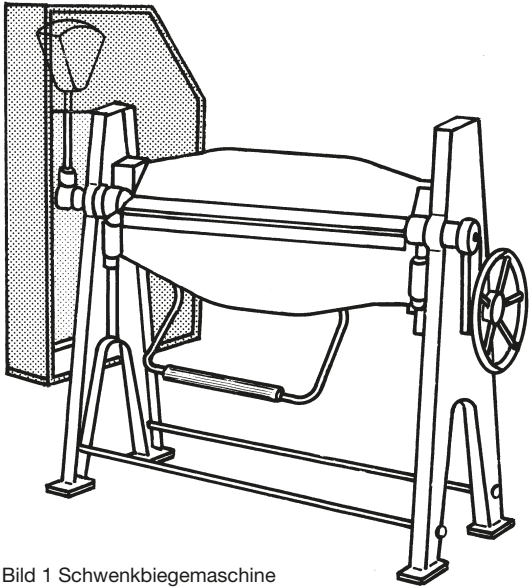


Bild 1 Schwenkbiegemaschine

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:

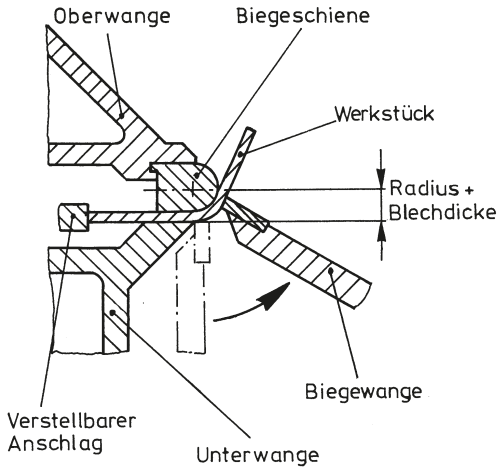


Bild 1 Schwenkbiegemaschine

Kleinster zulässiger Biegeradius für das Kaltbiegen von Stahl														vgl. DIN 6935 (1975-10)	
Mindezugfestig- keit R_m in N/mm ² über...bis	Kleinster Biegeradius ¹⁾ r für Blechdicke s in mm														
	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 Biegewinkeln $\alpha > 120^\circ$ 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 Rohrlinnendurchmesser 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).

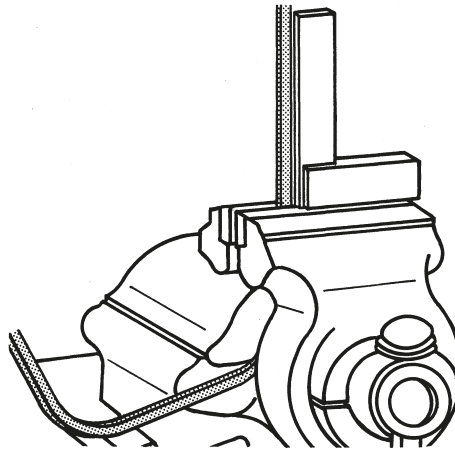


Bild 1 Spannen zum Verdrehen

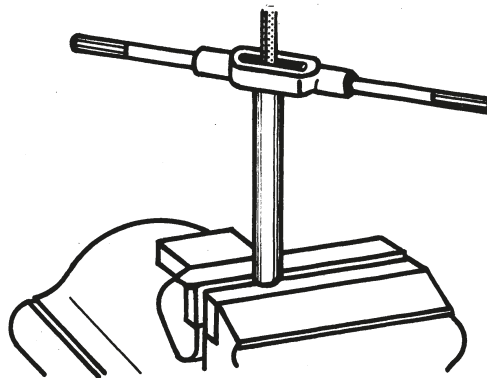


Bild 2 Verdrehen des ersten Strebenteils

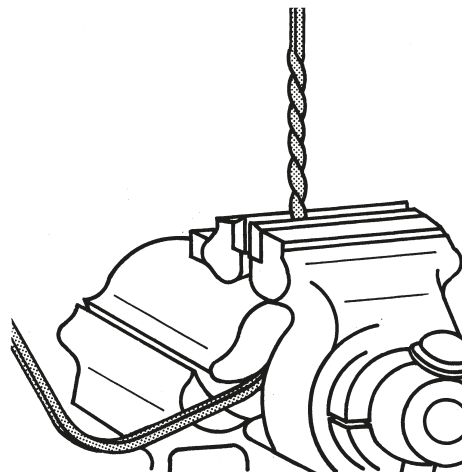


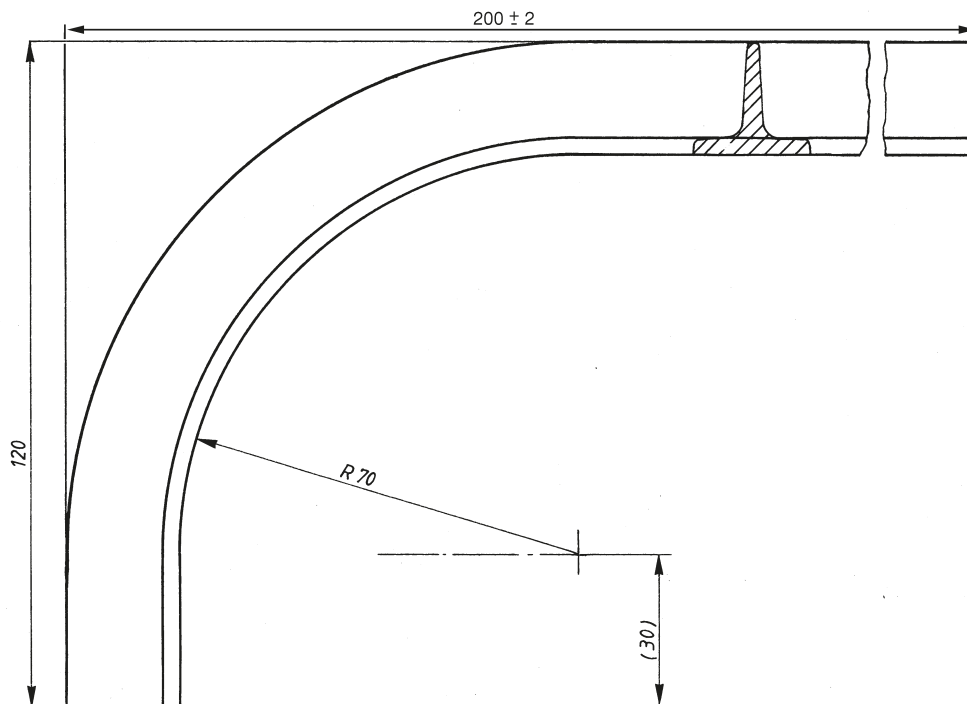
Bild 3 Fertige Verdrehung

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 JR62	T 20 x 260	
Stk	Benennung	Normblatt Zeichn.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Bemerkung
Profilbogen					M 1:1

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 Flachstumpffeile
- 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
- Biege widerstand – 12
- Bildsamkeit – 10

- Draht biegen – 35

- Ecken freibohren – 17
- Elastizität – 10
- Erwärmen der Biegestelle – 47, 52, 62
- Erwärmelänge – 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

- Umformen – 9
- Umschlagen (der Ränder) – 19

- Verdrehen (Verwendeln) – 39, 42

- Wickeleisen – 37
- Winkelstahl biegen – 55

- Zuschnittlänge – 28
- Zwischenstück – 18, 29