

# Leseprobe

**Christiani**

Technisches Institut für  
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

## Fertigungstechnik Metall

### Umformen – Biegen

Arbeitsblätter

#### Lernprogramm 7



Bestell-Nr. 80376  
ISBN-13: 978-3-87125-287-7

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG  
[www.christiani.de](http://www.christiani.de)

Diese **Arbeitsblätter** sind Bestandteil des Lernprogramms und gehören zu der Reihe „Fertigungstechnik Metall“. Enthalten sind für jeweils fünf Lernende Begleitbogen und Aufgaben sowie für den Ausbilder allgemeine Hinweise, einschließlich der Lösungen der Aufgaben.

### Die Arbeitsblätter

Die zu einem Lernprogramm gehörenden Arbeitsblätter sind wie folgt gekennzeichnet:

1. **Begleitbogen** zum Lösen der schriftlichen Lernschritt-Aufgaben aus dem Lernprogramm
2. **Zusammenfassung**
3. **Zusatzaufgaben**
4. **Lernzielkontrolle**
5. **Lösungen**

### Der Begleitbogen

Der Begleitbogen ermöglicht eine Selbstkontrolle während des Lernens mit den Lernprogrammen. Jeder Lernschritt wird mit der Aufgabe abgeschlossen. Angeboten werden die Lernschritt-Aufgaben in folgenden Formen:

- Auswahlantworten
- Satzergänzungen (Lückentext)
- Zuordnen von Texten

**Sämtliche Lernschritt-Aufgaben sollen nur auf dem Begleitbogen und nicht im Lernprogramm beantwortet werden.** Dadurch ist es möglich, die Lernprogramme mehrmals zu benutzen.

### Die Zusammenfassung

Der Lerninhalt des Lernprogramms ist in der Zusammenfassung übersichtlich dargestellt. Er ist durch eine Schlagwortleiste gegliedert und enthält die wichtigsten Bilder aus dem Lernprogramm. Die Zusammenfassung ermöglicht dem Benutzer das Gelernte unabhängig vom Lernprogramm zu wiederholen und dient somit zur Festigung des Gelernten.

### Die Zusatzaufgaben

Zu den einzelnen Lernzielen des Lernprogramms werden noch Zusatzaufgaben gestellt. Mit diesen Zusatzaufgaben kann der Lernende seine Kenntnisse prüfen

und vertiefen. Achten Sie als Ausbilder darauf, dass alle Aufgaben ohne Hilfe des Lernprogramms gelöst werden.

### Die Lernzielkontrolle

Die Aufgaben zur Lernzielkontrolle sollen noch vorhandene Defizite zum Lernziel aufzeigen.

Jedes Lernprogramm ist eine in sich geschlossene Lerneinheit, auf die alle Lernziele und Arbeitsblätter abgestimmt sind. Aus diesem Grund ist es nicht sinnvoll einzelne Lernschritte im Lernprogramm zu überspringen.

### Arbeitsmittel

Für die Bearbeitung der Aufgaben wird lediglich ein Bleistift bzw. Kugelschreiber benötigt.

### Lösungen

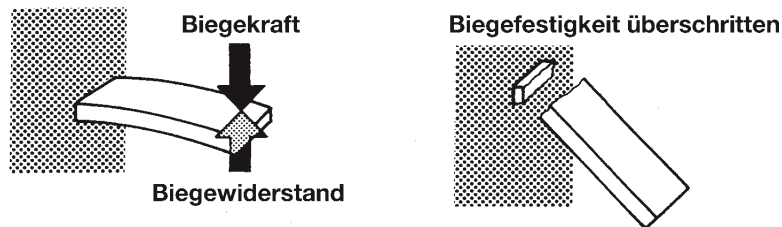
Die Lösungen zu den Lernschritt-Aufgaben, zu den Zusatzaufgaben und zur Lernzielkontrolle finden Sie ab der Seite 17.

## Zusammenfassung

Fertigungstechnik Metall  
 Umformen – Biegen

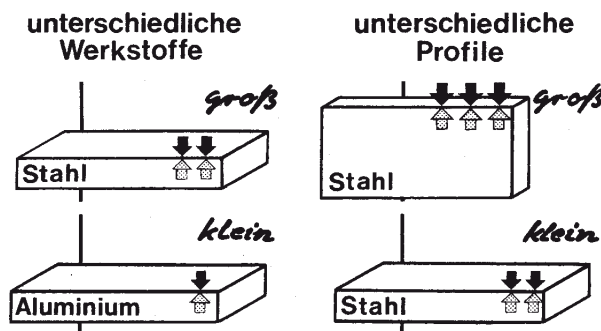
**Werkstoffe** Werkstücke können durch Biegen nur bearbeitet werden, wenn sie aus Werkstoffen bestehen, die eine ausreichende Plastizität besitzen, z.B. Stahl, Kupfer, Aluminium. Gusseisen kann durch Biegen nicht bearbeitet werden, da es aufgrund seiner Sprödigkeit bricht.

**Biegefestigkeit** Jeder Werkstoff setzt seiner Formänderung durch Biegekräfte einen Widerstand entgegen. Dieser Widerstand wird als Biegewiderstand bezeichnet. Die Biegefestigkeit ist die größte durch Biegebeanspruchung hervorgerufene mechanische Spannung (Festigkeit), die ein Werkstoff vor seiner Zerstörung erträgt. Wird sie überschritten, dann kann der Werkstoff einreißen oder brechen.



**Biegewiderstand** Der Biegewiderstand hängt vom Werkstoff, von der Querschnittsfläche des Profils und von ihrer Lage zur Beanspruchungsrichtung ab.

## Biegewiderstand

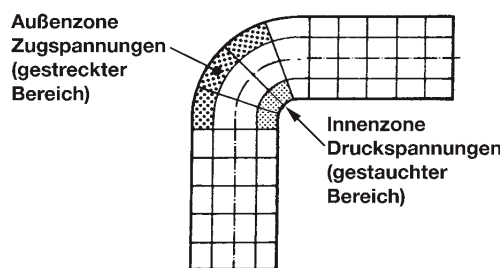


Die größte mechanische Spannung, die ein Werkstoff vor seiner Zerstörung erträgt, ist seine Biegefestigkeit. Sie ist umso kleiner, je geringer die Zug- und Druckfestigkeit des Werkstoffs ist.

## Dehnung, Stauchung

Beim Biegen wird das Gefüge des Werkstoffs in der Außenzone gedehnt, in der Innenzone gestaucht. Dadurch entsteht in der Außenzone eine Zugspannung, in der Innenzone eine Druckspannung.

Im Bereich der Werkstückmitte wird beim Biegen weder gedehnt noch gestaucht. Deshalb nennt man diese Schicht auch neutrale Faser. Dehnen bewirkt eine Verlängerung, Stauchen eine Verkürzung des Werkstücks. Zugspannungen verkleinern den Querschnitt, Druckspannungen vergrößern ihn.



Fertigungstechnik Metall  
 Umformen – Biegen

Lernzielkontrolle

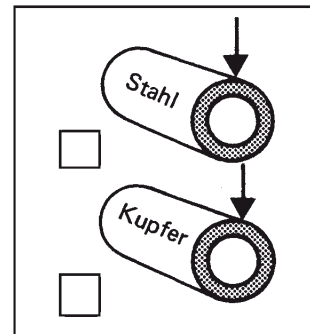
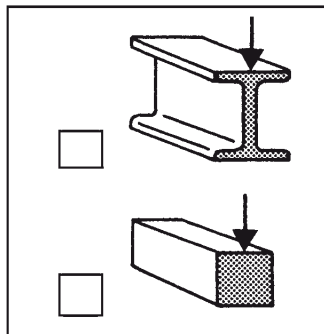
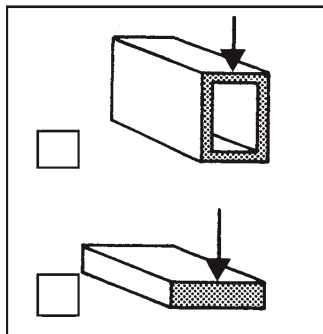
Datum:

Name:

1. Ergänzen Sie bitte die fehlenden Wörter.

Jede Formänderung beginnt im ..... Bereich. Bei Entlastung nimmt der Werkstoff seine alte Form wieder ein. Wenn eine bleibende Formänderung erzielt werden soll, muss die .....-grenze überschritten werden. Voraussetzung für eine bleibende Umformung ist eine ausreichende .....  
 Durch Erwärmen kann die Plastizität ..... werden.

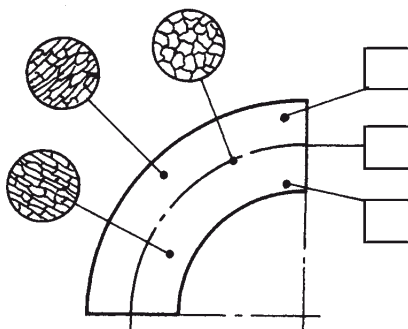
2. Kreuzen Sie bitte in jeder der drei Gruppen das Werkstück mit dem größten Biege widerstand an. Die Querschnittsflächen sind in jeder Gruppe gleich groß.



3. Ergänzen Sie bitte den folgenden Text.

Jeder Biegekraft wirkt ein ..... entgegen. Die größte mechanische Biegespannung, die ein Werkstoff vor seiner Zerstörung durch Biegen erträgt, heißt Biege- .....

4. Ordnen Sie bitte der Skizze die Begriffe für die auftretenden Spannungen zu, indem Sie die in Klammern stehenden Buchstaben in die Markierungsfelder der Skizze eintragen.



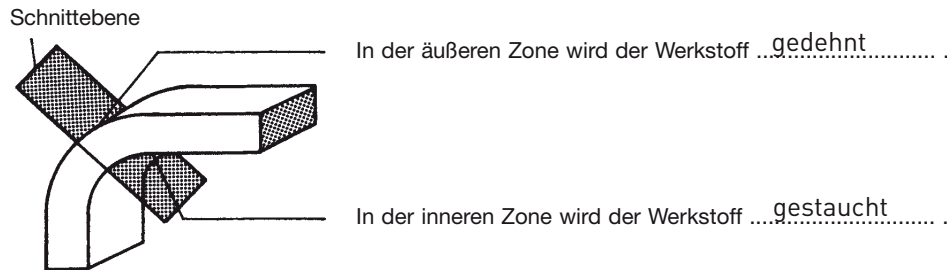
Begriffe:

Druckspannung (D)  
 Neutrale Faser (N)  
 Zugspannung (Z)

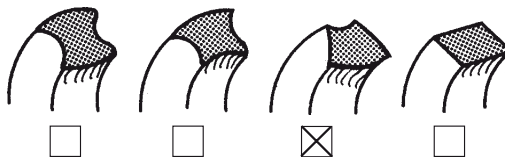
**Lösungen zur  
Lernzielkontrolle**

Fertigungstechnik Metall  
 Umformen – Biegen

5. Ergänzen Sie bitte zuerst die beiden Sätze und beantworten Sie dann die Frage.



Welche Form hat der Querschnitt eines im Biegeradius geschnittenen Radiergummis?  
 Kreuzen Sie bitte die Querschnittform an.



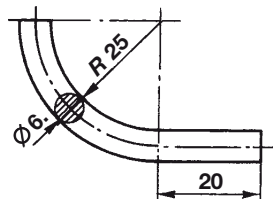
6. Von den folgenden Satzergänzungen sind nur drei richtig.  
 Kreuzen Sie diese bitte an.

Der kleinstzulässige Biegeradius wird beeinflusst durch die ...

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Elastizität des Werkstoffs            | <input checked="" type="checkbox"/> Temperatur des Werkstoffs |
| <input checked="" type="checkbox"/> Plastizität des Werkstoffs | <input type="checkbox"/> Werkstücklänge                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Werkstückdicke             | <input type="checkbox"/> Biegekräft                           |

7. Berechnen Sie bitte die gestreckte Länge des Werkstücks und kreuzen Sie dann die richtige der vorgegebenen Lösungen an.

- ☐ 44 mm  
☐ 48 mm  
☐ 51 mm  
☒ 64 mm



$$U_{\text{Kreis}} = 2R_N \cdot \pi$$

8. Von den folgenden Satzergänzungen treffen drei zu.  
 Das Umformen mit Biegemaschinen wird bevorzugt, wenn

- ☒ eine große Anzahl von Werkstücken zu fertigen ist.  
☐ der Werkstoff in der Innenzone gedehnt werden soll.  
☐ elastisch verformt werden soll.  
☒ große Umformkräfte notwendig sind.  
☐ Gusseisen zu biegen ist.  
☐ die Biegefestigkeit überschritten werden muss.  
☒ hohe Maßhaltigkeit erreicht werden soll.