

## 1.4 Fertigen eines Stahlgehäuses mit Fuß für eine Leuchte

**Kundenauftrag:** Es soll ein Stahlgehäuse mit Fuß für eine Lampe gefertigt werden (**Bild 1**). Der zylindrische Lampenkörper Pos. 1 soll um die Achsen x-x und y-y verstellbar und in einer gewünschten Position fixiert werden können. Der Lampenkörper soll mit einer Dreiwalzenbiegemaschine gerundet und durch Punktschweißen verbunden werden. Als Blechversteifung dienen Sicken, wobei an einer Seite ein Deckel Pos. 2 für die Aufnahme der Lampenfassung eingeschweißt werden muss. Die Verstellung um die x-x-Achse soll durch Blindnietmuttern im Lampenkörper und die Rändelschrauben durch den Bügel Pos. 3 erfolgen. Die Verstellung um die y-y-Achse soll über den Bügel und den Lampenfuß mithilfe einer Sechskant-Hutmutter bewerkstelligt werden. Der Lampenfuß Pos. 4 soll aus einem Rundprofil mit einem M8-Außengewinde und einer angeschweißten Ronde Pos. 5 bestehen.

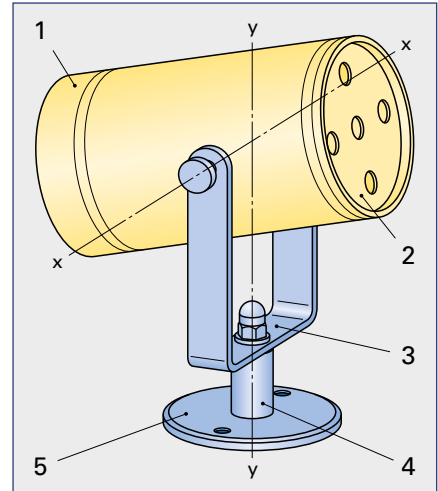


Bild 1

1. Der Lampenkörper Pos. 1 und der Deckel Pos. 2 sollen aus einem Blech DIN EN 10131 – 0,8 Stahl EN 10130 DC04 Am hergestellt werden (**Bild 1**).

Zu berechnen sind:

- a) die Zuschnittlänge des Lampenkörpers bei einer Überlappung von 8 mm (**Bild 2**),
- b) für eine spätere Nasslackierung die Manteloberfläche bei einer Zuschnittbreite  $B = 150$  mm und
- c) die Masse.

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 38 und 60*

2. Der Deckel Pos. 2 mit Rand zum Anschweißen (**Bild 2**) soll mit der Kreismesserschere zugeschnitten werden. Auf welchen Durchmesser muss diese eingestellt werden?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 35*

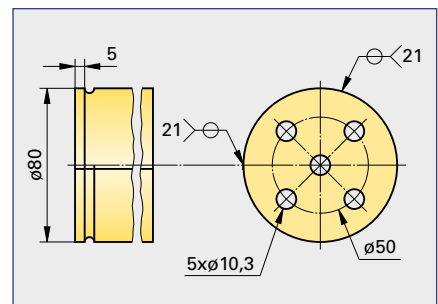


Bild 2

3. Der Lampenbügel Pos. 3 (**Bild 3**) soll aus einem Flachstab EN 10058 – 20 × 3 M Stahl DIN EN 10025 – S235JR hergestellt werden.

- a) Auf welche Länge muss der Flachstab zugeschnitten werden?
- b) Wie groß ist die Masse  $m$  bei einer längenbezogenen Masse  $m' = 0,471$  kg/m?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 36 und 61*

4. Zu berechnen sind die Bohrerndrehzahlen bei einer Schnittgeschwindigkeit von  $v_c = 30$  m/min für die folgenden Bohrungen (**Bild 3**):  $d_1 = 8,3$  mm und  $d_2 = 5,3$  mm. Es steht eine Standbohrmaschine mit folgender Getriebeabstufung zur Verfügung:  $n = 900, 1100, 1300, 1800$  und  $2000$  1/min.

Welche der Einstellungen für die Bohrungen sind zu wählen?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 65*

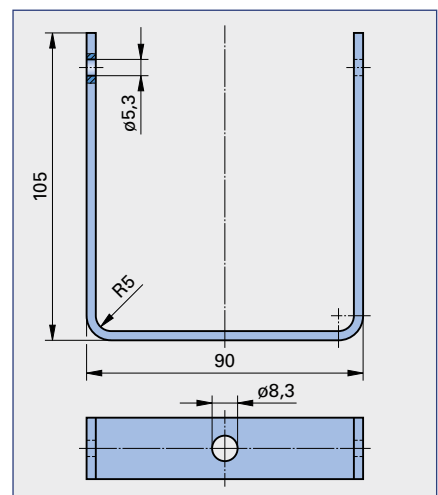


Bild 3

5. Der Lampendeckel Pos. 2 kann alternativ mit 7 anstatt 4 Stanzungen (**Bild 1**) zur besseren Wärmeableitung hergestellt werden. Auf dem Lochkreis  $d = 50$  mm sollen diese Stanzungen gleichmäßig verteilt werden. Zum Anreißen muss der Mittelpunktswinkel  $\alpha$  zwischen je zwei Stanzungen in Grad, Minuten und Sekunden errechnet werden.

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 37*

6. Zur Maßkontrolle der Stanzabstände (**Bild 1**) mit dem Messschieber sind folgende Größen zu berechnen: das Maß  $x$  und das Maß  $y$ .

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 44*

7. Zusätzlich zur Wärmeableitung sollen alternativ rund um den Lampenkörper Pos. 1 fünf rechteckförmige Stanzungen mit den Maßen  $25 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  ausgeführt werden (**Bild 2**). Beim Anreißen der Abwicklung ist auf die Überlappung von  $8 \text{ mm}$  zu achten. Das Maß  $z$  ist zu ermitteln.

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 35*

8. Für die Herstellung des Lampendeckels steht ein Blech EN 10131 –  $0,8 \times 100 \times 100$  Stahl EN 10130 DC04 zur Verfügung. Welcher Verschnitt in Prozent entsteht, wenn von der fertigen Deckelfläche (ohne Stanzungen) ausgegangen wird?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 275*

9. Die Lampenkörper und -deckel werden aus Blechtafeln der Größe  $2000 \times 1000 \text{ mm}$  herausgeschnitten. Wie viele erhält man rein rechnerisch aus einer Tafel?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 35*

10. Wie viele Stangen mit einer Länge von je  $6 \text{ m}$  sind für die Herstellung von 40 Lampenbügeln aus dem Material Flachstab EN 10058 –  $20 \times 3 \text{ M}$  Stahl DIN EN 10025 – S235 JR zu bestellen?

Die Sägeschnittbreite beträgt  $3 \text{ mm}$ .

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 36*

11. Der Lampenbügel soll mittels einer Sechskant-Hutmutter M8 mit dem Lampenfuß verbunden werden.

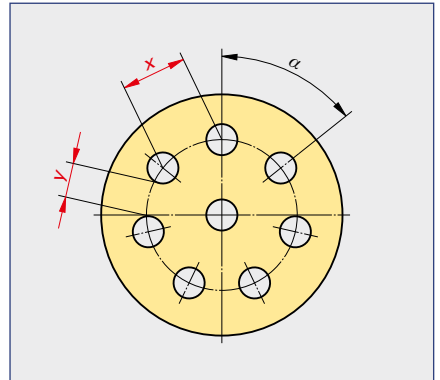
a) Zu ermitteln ist die wirksame Hebellänge.

b) Mit welcher Kraft  $F$  in N muss die Mutter angezogen werden (**Bild 3**), wenn das Anziehdrehmoment  $M_A = 25 \text{ Nm}$  betragen soll?

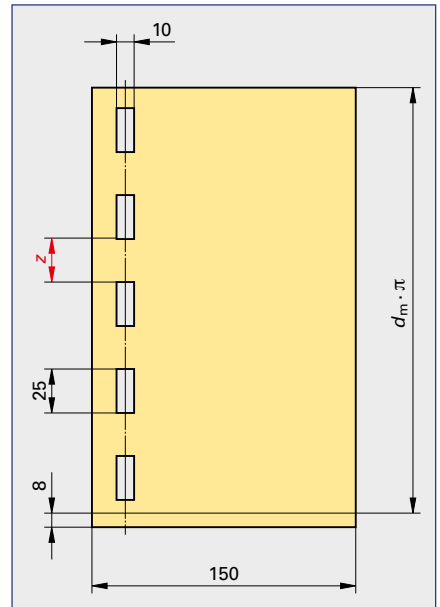
*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 77*

12. Es sollen die Materialeinzelkosten errechnet werden. Für den Stahlpreis sind  $1,60 \text{ €/kg}$  angesetzt. Pos. 4 und 5 (**Bild 3**) haben zusammen eine Masse von  $0,28 \text{ kg}$ . Die Hutmutter, die Scheibe und die zwei Rändelschrauben sind mit  $3,80 \text{ €}$  zu veranschlagen. Welche Kosten ergeben sich für einen Spot, wenn der Verschnitt beim Lampendeckel mit berechnet wird?

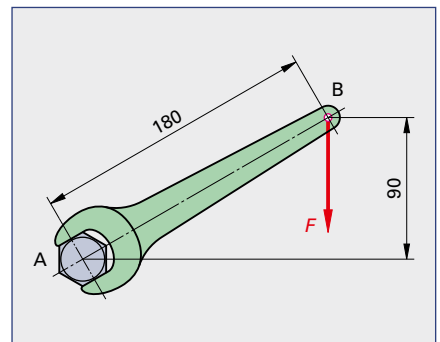
*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 221*



**Bild 1**



**Bild 2**



**Bild 3**

## 1.5 Fertigen eines CD-Ständers

**Kundenauftrag:** Es sollen CD-Ständer aus Blechformteilen gefertigt werden. Sie bestehen aus dem Ständer Pos. 1, dem Sockel Pos. 2 und den beiden Winkeln Pos. 3 (**Bild 1**). Diese Bauweise wird jeweils mit zwei unterschiedlichen Materialien ausgeführt. Die Variante 1 besteht aus einem rostfreien Edelstahlblech X5CrNi18-10 und die Variante 2 aus einem schmelztauchveredelten Stahlblech DX52D. Mit einer kraftbetriebenen Tafelschere werden alle Positionen zugeschnitten. Alle Bauteile werden mit einer Schwenkbiegemaschine gekantet und mit einer hydraulischen Presse gestanzt. Am Ständer werden die Winkel angeschweißt (WP21) und mit dem Sockel verschraubt. Zum Verschrauben werden an den unteren Schenkeln der Winkel jeweils zwei Löcher gestanzt. Am Sockel werden 4 Gewindebolzen angeschweißt. Mit Hutmuttern und Scheiben sind die Winkel und der Sockel lösbar miteinander verbunden.

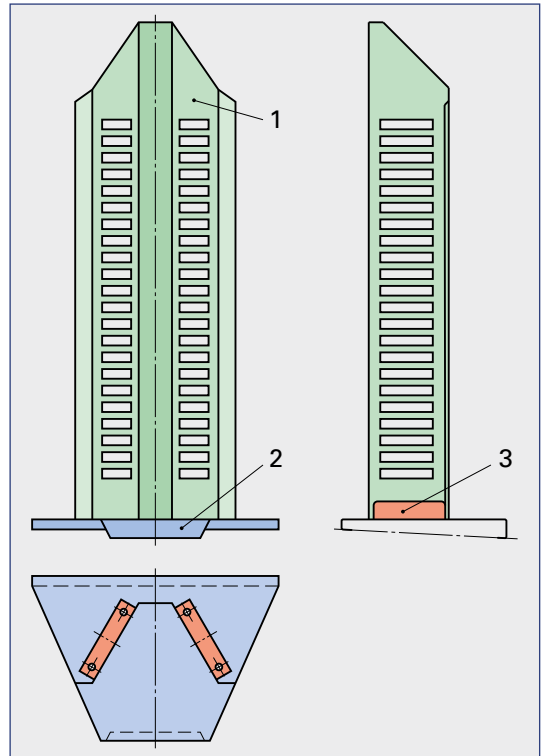


Bild 1

1. Die Bauteillänge der Winkel Pos. 3 (**Bild 2**) ist 100 mm.
  - a) Wie groß muss die Bauteilbreite  $B$  vor der Kantung in mm sein?
  - b) Wie viele Winkel können aus einem Streifen  $1,5 \times 100 \times 2000$  zugeschnitten werden?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 131*

2. Der Sockel Pos. 2 (**Bild 3**) wird aus einer Tafel  $1,5 \times 1000 \times 2000$  hergestellt. Die Zuschnittlänge  $L$  beträgt 300 mm.

- a) Wie groß ist die Zuschnittbreite  $B$  in mm (Biegewinkel bei allen 4 Biegungen beträgt rechnerisch  $90^\circ$ )?
- b) Wie viele Sockelbleche lassen sich aus einer Tafel herstellen?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 131*

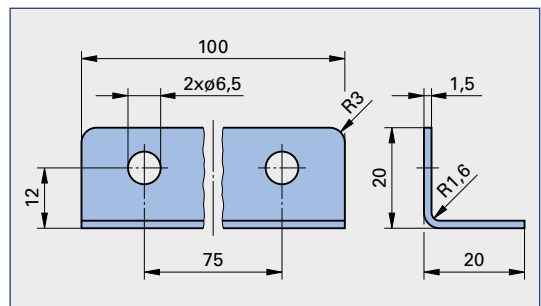


Bild 2

3. Der Ständer Pos. 1 (**Bild 1**) hat eine Höhe von 600 mm und wird aus einer Tafel  $1 \times 1000 \times 2000$  zugeschnitten.

- a) Wie groß ist die Zuschnittbreite  $B$  in mm bei einem Biegeradius von 1,6 mm?
- b) Wie viele Ständerbleche lassen sich aus einer Tafel herstellen?
- c) Wie groß ist das verbleibende Restmaterial in  $\text{mm}^2$ ?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 131*

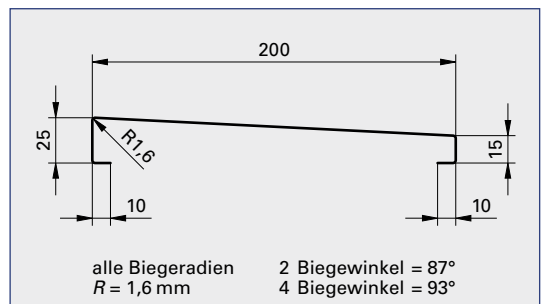


Bild 3

4. In den Ständer Pos. 1 (**Bild 2**) werden jeweils links und rechts 22 rechteckförmige Aussparungen für die Aufnahme der CD-Hüllen gestanzt. Der untere Randabstand bis zur Mitte der ersten Stanzung beträgt 56 mm. Der obere Randabstand bis zur Mitte der letzten Stanzung beträgt 124 mm. Die Gesamtlänge ist 600 mm. Wie groß ist die Teilung  $p$  in mm?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 36*

5. Die rechteckförmigen Aussparungen haben die Maße 12 mm  $\times$  75 mm.

- Wie groß ist die Scherfläche in mm<sup>2</sup>?
- Welche minimalste Kraft in kN ist zum Stanzen der Variante 1 (X5CrNi18-10) notwendig?
- Wie groß muss die minimalste Scherkraft in kN für die Variante 2 (DX 52 D) sein?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 206*

6. Für die Variante 2 aus DX52D soll die Masse des gesamten CD-Ständers nach DIN EN 10 029 berechnet werden. Zu vernachlässigen sind die Gewindebolzen, die Hutmutter, die Scheiben und die beiden Winkel Pos. 3. Die Masseberechnung des Sockels erfolgt mithilfe der Abwicklung (**Bild 3**).

- Die Flächen für den Ständer Pos. 1 und für den Sockel Pos. 2 sind zu berechnen.
- Die Gesamtmasse von Pos. 1 und Pos. 2 in kg ist zu ermitteln.

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 63*

7. Die Aussparungen werden alternativ mit dem Laserstrahlschneidenverfahren gefertigt. Für die Variante 1 (X5CrNi18-10) wird ein Laser mit einer Leistung von 1500 kW verwendet.

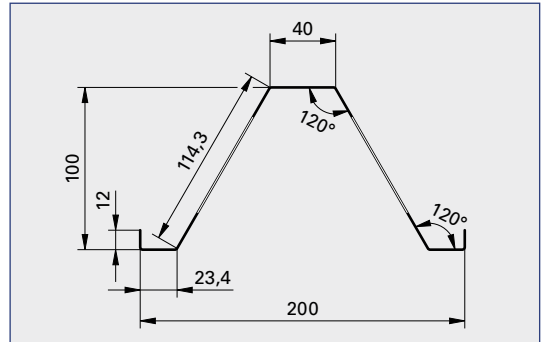
- Wie groß ist die maximale Schnittgeschwindigkeit in m/min (Qualitätsschnitt)?
- Wie lang ist der gesamte Schneideweg?
- Wie lange dauert die reine Schneidezeit?

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 63*

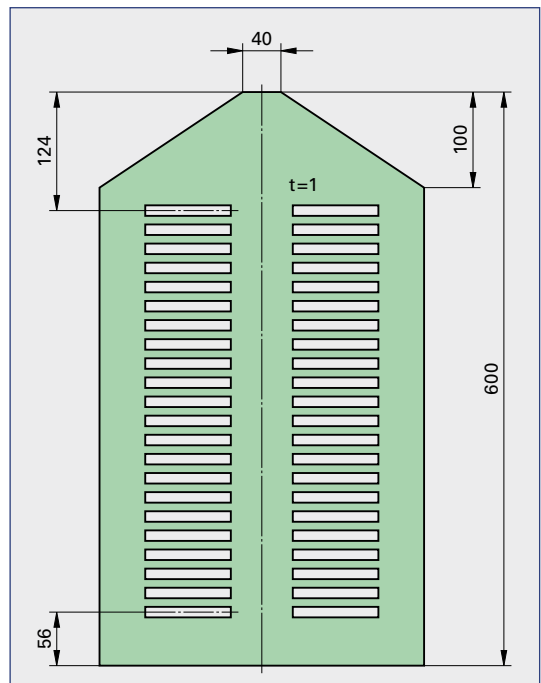
8. Für das bestellte Material der Variante 1, Edelstahlblech 1.430, gebürstet, ist die folgende Rechnung angefallen:

1 Tafel 1,5  $\times$  1000  $\times$  2000 Liefermenge 24 kg, Einzelpreis 5,65 €/kg, Ges. Preis 135,60 €,  
 1 Tafel 1,0  $\times$  1000  $\times$  2000 Liefermenge 16 kg, Einzelpreis 5,65 €/kg, Ges. Preis 90,40 €, Frachtkostenanteil 10,00 €, Nettobetrag 236,00 € MwSt: 19 % 44,84 €, Rechnungsbetrag 280,84 €. Wie hoch sind die Materialeinzelkosten für einen CD-Ständer? Der Verschnitt, der Frachtkostenanteil und die Mehrwertsteuer sind zu berücksichtigen.

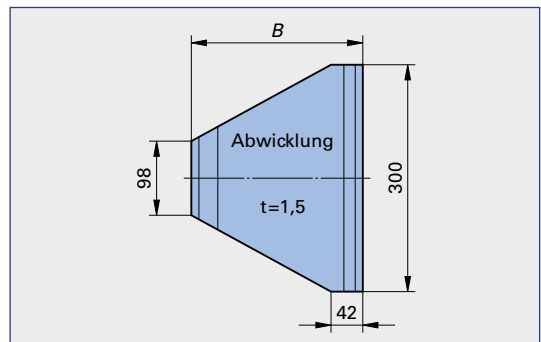
*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 221*



**Bild 1**



**Bild 2**



**Bild 3**

## 1.6 Fertigen eines Blechtopfs

**Kundenauftrag:** Es soll ein Blechtopf zur Aufbewahrung von Bohrern, Stifte usw. hergestellt werden. Durch einen breiten Boden erhält er eine besondere Stabilität. Dieser Umstand erleichtert ein Schieben und Stoßen auf ebener Fläche, wie der Werkbank oder dem Werkstattboden. Zur Verwendung kommt ein schmelztauchveredeltes Feinblech DX51D+Z150-N nach DIN EN 10327 mit einer Blechdicke von 0,8 mm. Der Mantel soll am offenen Ende mit einem Hohlumschlag versteift, mit einer Dreiwälzenbiegemaschine gerundet und durch einen einfachen, nach außen durchgesetzten Mantelfalz geschlossen werden. Das Bodenblech soll mit dem Bördleisen und einem Holzhammer eingebördelt werden. Der Steg am Mantel soll mit dem Hammer geschweißt und durch einen einfachen Bodenfalz verbunden werden (**Bild 1**).

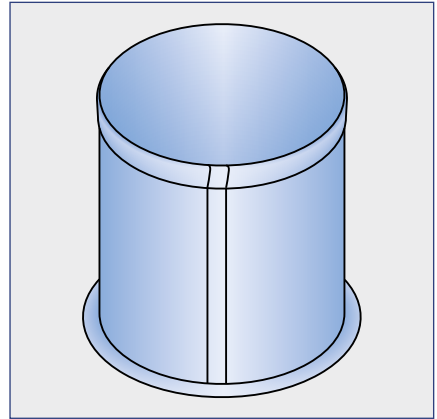


Bild 1

1. Die zylindrische Zarge (**Bild 2**) wird mit einem einfachen Falz geschlossen. Die Zugabe für den Steg am Bodenende beträgt 5 mm (**Bild 3**).

Es sind zu berechnen:

- a) die Zuschnittbreite  $L_{s1}$  in mm und
- b) die Zuschnittlänge  $L_{s2}$  in mm.

*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 133*

2. Der Mantel und der Boden werden durch einen einfachen Bodenfalz verbunden (**Bild 3**). Auf welchen Durchmesser  $d$  in mm muss das Bodenblech zugeschnitten werden?  
*Methodische Lösungshilfe siehe Seite 133*

3. Der einfache Mantelfalz wird alternativ durch einen doppelten ersetzt.

Wie groß ist die Zuschnittlänge  $L_{s2}$  in mm?

*Methodischer Lösungsweg siehe Seite 38*

4. Als alternative Randversteifung wird eine Drahteinlage verwendet (**Bild 4**).

- a) Wie groß muss der kleinste Drahtdurchmesser in mm sein?
- b) Welche Drahtlänge in mm ist für den Mantel notwendig?
- c) Wie groß ist die Zuschnittbreite  $L_{s1}$ , in mm bei einer solchen Änderung?

*Methodischer Lösungsweg siehe Seite 133*

5. Das Bodenblech aus DX51D+Z wird mit der Handblechschere (**Bild 5**) ausgeschnitten. Für die Scherfläche wird  $1 \text{ mm}^2$  angenommen.

- a) Wie groß ist die notwendige Scherkraft  $F_1$  in N?
- b) Wie groß ist die Handkraft an Position 1 mit 30 mm Abstand vom Drehpunkt?
- c) Wie groß ist die Handkraft an Position 2 mit 45 mm Abstand vom Drehpunkt?

*Methodischer Lösungsweg siehe Seite 206*

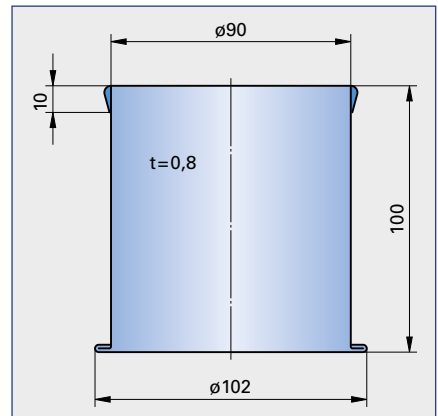


Bild 2

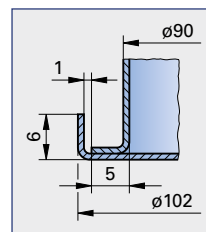


Bild 3

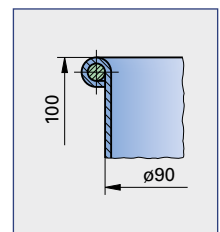


Bild 4

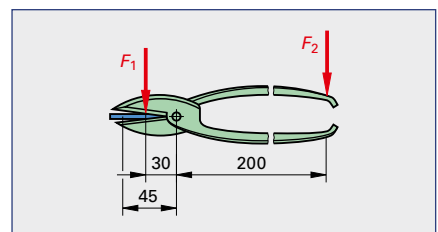


Bild 5