

Mathe für die Praxis

Teil 8: Gebogene und gestreckte Längen

Zwischen dem Durchmesser (d) und dem Umfang (l_U) eines Kreises besteht ein festes Zahlenverhältnis, die Kreiszahl π ; $\pi = 3,14$

$$\frac{l_U}{d} = \pi \Rightarrow l_U = d \cdot \pi$$

Berechnungsbeispiel 1

Aus verzinktem Stahlblech soll mit einer Falzzugabe von 18 mm ein Regenfallrohr DN 100 hergestellt werden. Berechnen Sie die Zuschnittsbreite.

Wertetabelle:

$$d = 100 \text{ mm} \quad z = 18 \text{ mm}$$

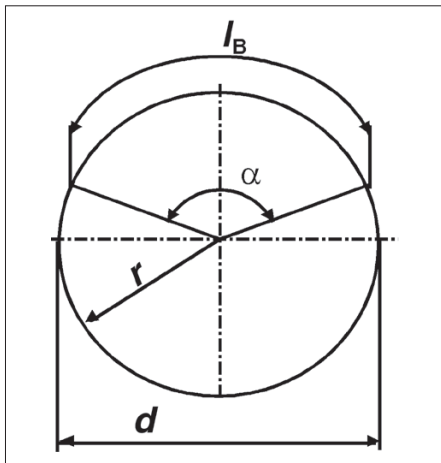
Gesucht: l_U in mm

Lösung:

$$l_U = d \cdot \pi + z$$

$$l_U = 100 \text{ mm} \cdot 3,14 + 18 \text{ mm}$$

$$l_U = 332 \text{ mm}$$



Die Bogenlänge l_B ist ein Teil des Kreisumfangs. Sie ist verhältnismäßig zum Bogenwinkel α . So ist

$$\frac{l_B}{\alpha} = \frac{l_U}{360^\circ} = \frac{d \cdot \pi}{360^\circ} = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{360^\circ}$$

$$l_B = \frac{d \cdot \pi \cdot \alpha}{360^\circ} = \frac{2 \cdot r \cdot \pi \cdot \alpha}{360^\circ}$$

Für den 90°-Bogen ist die Länge

$$l_{B90^\circ} = \frac{2 \cdot r \cdot \pi \cdot 90^\circ}{360^\circ} = 1,57 \cdot r$$

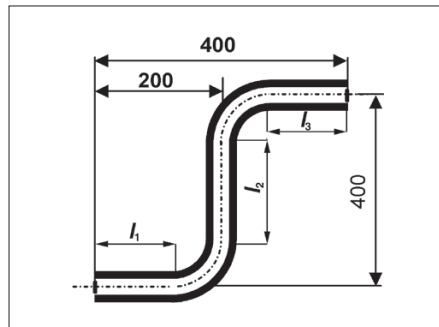
Berechnungsbeispiel 2

Bei einem Rohrbogen mit großem Biegeradius kann die „neutrale Faser“ die Lage eines geometrisch exakten Viertelkreis-Bogens haben, weil anzunehmen ist, dass die Streckung der außen liegenden Fasern gleich der Stauchung der innen liegenden Fasern ist. Ist der Biegeradius klein (50 mm, wie beim Rohrbiegen von Hand üblich), verschiebt sich die „neutrale Faser“ nach innen, auch kann das Rohr abflachen: Die Länge des Rohrbogens wird kürzer. Deshalb wird beim Rohrbiegen von Hand die Bogenlänge

$$l_{B90^\circ} = 1,5 \cdot r \text{ statt } 1,57 \cdot r$$

gerechnet. Man wählt eine etwa 5% geringere Bogenlänge, um die Verkürzung auszugleichen. Sonst könnten die parallelen Abstandsmaße nicht eingehalten werden.

Berechnungsbeispiel 3



Berechnen Sie die Zuschnittslänge l_z des skizzierten Sprungbogens aus Kupferrohr 15 x 1 bei $r = 50 \text{ mm}$.

Wertetabelle:

$$l_1 = l_3 = 200 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 150 \text{ mm}$$

$$l_2 = 400 \text{ mm} - 2 \cdot 50 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$$

$$r = 50 \text{ mm}$$

Gesucht: Zuschnittslänge l_z in mm

Lösung:

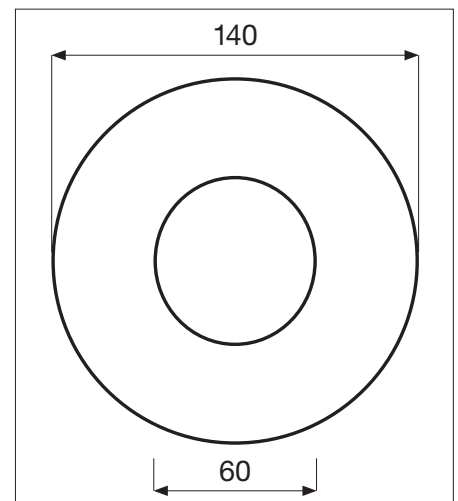
$$l_z = l_1 + l_3 + l_2 + 2 \cdot l_B$$

$$l_z = 2 \cdot 150 \text{ mm} + 300 \text{ mm} + 2 \cdot 1,5 \cdot r$$

$$l_z = 600 \text{ mm} + 2 \cdot 1,5 \cdot 50 \text{ mm}$$

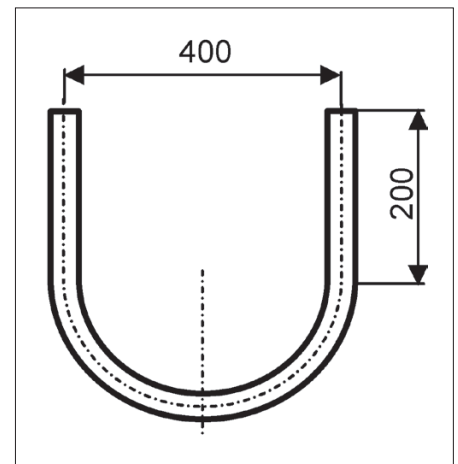
$$l_z = 750 \text{ mm} \text{ Zuschnittslänge}$$

Übungsaufgabe 1



Zur Fertigung von 10 losen Flanschen für eine Rohrleitung DN 50 sind als Flanschrohlinge Blechscheiben mit 60 mm Innen- und 140 mm Außendurchmesser aus 14 mm dickem Stahlblech auszuschneiden. Berechnen Sie die Länge der Schnitte für die 10 Scheiben.

Übungsaufgabe 2



a) Berechnen Sie die gestreckte Länge des Bogens aus Kupferrohr 15 x 1 mit 200 mm Biegeradius.

b) Welche Länge hat der Bogen bei 100 mm Achsabstand?

Übungsaufgabe 3

Bei einem schwer zugänglichen kreisrunden Luftkanalrohr wird der äußere Umfang mit 1570 mm ausgemessen. Wie groß ist der Durchmesser?

Lösungen: Seite 14