

Werknorm für kaltgefertigte Rohrbogen und Rohrbiegungen

Inhalt

- | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 1. Zweck | 4. Baumasse | 7. Ovalität | 10. Oberflächen |
| 2. Anwendungsbereich | 5. Biegeradien | 8. Wanddicken | 11. Schmiermittel |
| 3. Begriffe | 6. Biegewinkel | 9. Wellenbildung | |

1. Zweck

Es soll sichergestellt werden, dass Rohrbogen und Rohrbiegungen die nicht nach einer amtlichen Norm, Kundenvorschriften oder nach sonstigen Toleranzangaben bestellt, gefertigt und geprüft werden, sich zwischen bestimmten Toleranzgrenzen bewegen und einer einheitlichen Qualität entsprechen.

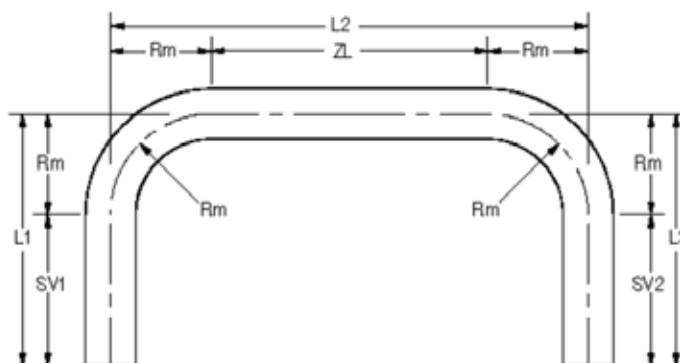
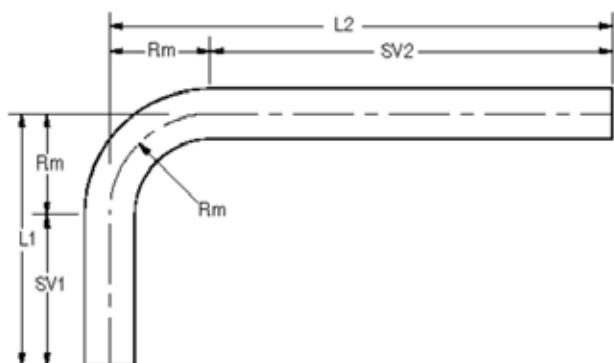
2. Anwendungsbereich

Diese Werknorm gilt für alle Rohrbogen und Rohrbiegungen, bei denen in Zeichnungen oder Aufträgen keine Angaben über einzuhaltende Toleranzen gemacht werden und sofern nicht in Angebot oder Auftragsbestätigung ausdrücklich andere Vereinbarungen getroffen sind. Diese Werknorm gilt für alle Werkstoffe und Biegeverfahren, die von den beiden oben genannten Firmen hergestellt oder vertrieben werden.

3. Begriffe

SC-WN = Schuster Werknorm
Rm = mittlerer Biegeradius
SV = gerade Schenkelverlängerung

ZL = gerade Zwischenlänge
L = Rm + SV bzw. Rm + ZL + Rm



4. Baumaße

Die aufgeführten Toleranzen gelten für die Baumasse „L“. Alle Massangaben in mm.

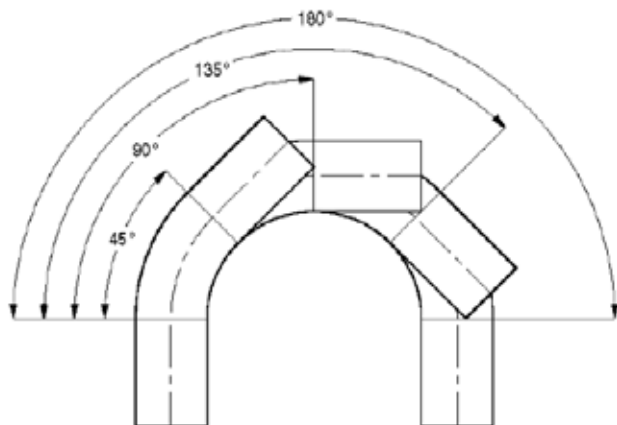
Sollmaß von bis	≤ 50	51 100	101 250	251 500	501 1000	1001 3000	3001
Toleranz	± 1,0	± 1,5	± 2,0	± 3,0	± 4,0	± 6,0	± 8,0

5. Biegeradien

Die aufgeführten Toleranzen gelten für das Mass „Rm“ (mittlerer Biegeradius).
 Massangaben bis Sollmass „1.000“ in mm, darüber in %.

Sollmaß von bis	≤ 50	51 100	101 250	251 500	501 1000	≥ 1001
Winkel ≤ 90°	± 1,5	± 2,0	± 3,0	± 4,0	± 5,0	± 2 %
Winkel ≥ 91°	± 2,0	± 3,0	± 5,0	± 5,0	± 20,0	± 4%

6. Biegewinkel



Die Winkeltoleranz für Rohrbiegeteile beträgt je nach Genauigkeitsgrad wie folgt:

Genauigkeitsgrad f: ± 0,5°
 Genauigkeitsgrad m: ± 1,0°
 Genauigkeitsgrad g: ± 2,0°

Ohne gesonderte Vereinbarung gilt
 Genauigkeitsgrad m (± 1,0°)

7. Ovalität

Wenn keine gesonderten Vereinbarungen getroffen wurden, gelten folgende Rundheitstoleranzen im Biegebereich (Bogenkörper, aussen):

zulässige Ovalität	wenn
$O_{zul} = \frac{20}{R_m / d_a}$	$R_m \leq 4 \times D_a$ jedoch max. 10%
	$R_m > 4 \times D_a$ jedoch max. 5%

Die Unrundheit (in %) wird nach DIN EN 10253 wie folgt berechnet:

$$O_v = 100(D_{max} - D_{min}) / D_a$$

O_v = gemessene Ovalität

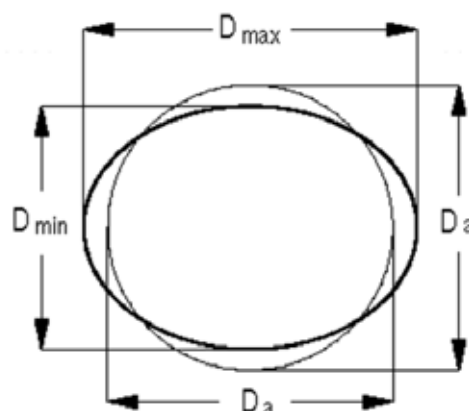
O_{vzul} = zulässige Ovalität

R_m = mittlerer Biegeradius

D_a = Nenn-Aussendurchmesser

D_{max} = grösster gemessener Aussendurchmesser

D_{min} = kleinster gemessener Aussendurchmesser



8. Wanddicken

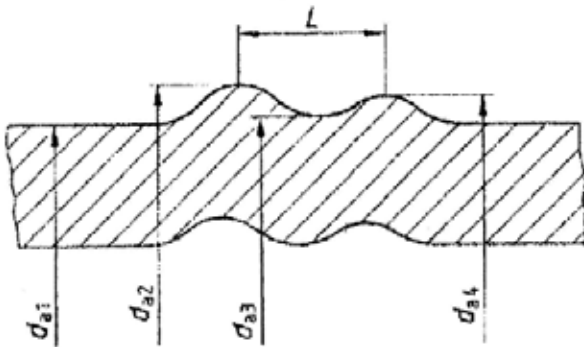
Abhängig vom Fertigungsverfahren, dem Rohrwerkstoff sowie dem Verhältnis von Rohrdurchmesser/Einsatzrohrwanddicke zum Biegeradius und der geforderten bzw. zulässigen Ovalität tritt beim Biegen der Rohre eine mehr oder weniger starke Verschwächung der Rohrbogenaussenwand (Biegezugzone) ein.

Sind Mindestwandstärken gefordert, müssen diese bereits bei Angebotsanfrage mit angegeben werden.

Wanddickentoleranzen sind in jedem Fall auftragsbezogen gesondert zu vereinbaren!

9. Wellenbildung

Wellenbildung in der Biegedruckzone (Bogeninnenseite) lässt sich aufgrund eines ungünstigen Radius-/ Wanddickenverhältnisses, Werkstoffeigenschaften oder anderen Gründen nicht immer vermeiden. In Anlehnung an EN 10253 ist Wellenbildung innerhalb folgender Grenzen zulässig:



Flache Wellen sind zulässig. Die mittlere Wellenhöhe h_m darf 3 % von d_{a1} oder aber 25 mm nicht überschreiten, es gilt der jeweils kleinere Wert

$$h_m = \frac{(d_{a2} + d_{a4})}{2} - d_{a3}$$

wobei $L \geq 15 \times h_m$

10. Oberflächen

Verfahrensbedingte leichte Bearbeitungsspuren wie Ziehriefen in Längs- und Querrichtung, sowie mehr oder weniger tiefe, sichtbare Rillen und Abdrücke durch Biege- und Spannwerkzeuge sowie Ziehriefen im Bogeninnern, die durch das Dornbiegen entstehen, sind zulässig und werden, wenn nicht gesondert vereinbart, nicht nachgearbeitet.

Leichter Flugrost, der bereits den Einsatzrohren anhaftete, oder durch Lagerung entsteht bzw. leichte Verzunderung bei Warmverformung, werden, wenn nicht gesondert vereinbart, nicht entfernt.

Edelstahlrohre werden u. U. mit C-Stahl-Werkzeugen gefertigt. Leichte Beschädigungen der Oberfläche, verbunden mit ferritischen Einschlüssen im Material können nicht ausgeschlossen werden.

Erhöhte Oberflächenanforderungen der Innen- und Aussenoberfläche, die der SC-WN widersprechen, müssen in der Angebotsphase angegeben werden.

Standardmäßig werden die Biegeteile ohne Oberflächenbearbeitung wie beizen, strahlen, schleifen oder polieren geliefert.

11. Schmiermittel

Bei Dornbiegearbeiten werden zur Dornschmierung handelsübliche Schmiermittel auf Pflanzenöl- oder Seifenbasis bzw. Minimalschmierung auf Mineralölbasis verwendet. Die Rohrbogen und Rohrbiegungen werden vorgereinigt, sind aber nicht absolut fett- und ziehmittelfrei.

Besondere Anforderungen, die der SC-WN widersprechen, müssen in der Angebotanfrage mit angegeben werden.