

1 Geltungsbereich und Zweck:

Festlegung der Fertigungstoleranzen für Rohrbiegungen.
Alle abweichenden Toleranzen müssen schriftlich festgelegt werden.

2 Ablauf / Inhalt:

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

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 in bestimmten Toleranzgrenzen bewegen und eine einheitlichen Qualität entsprechen

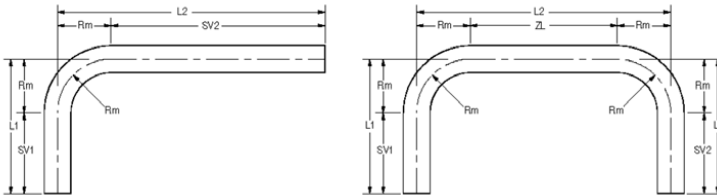
2. Anwendungsbereich

Diese Werksnorm gilt für alle Rohrbogen und Rohrbiegungen. Abweichende Anforderungen sind im Auftrag schriftlich zu Vereinbaren, bindend ist unsere Auftragsbestätigung. Diese Werksnorm gilt für alle Werkstoffe und Biegeverfahren, die von der Romet GmbH hergestellt oder vertrieben werden.

Erstellt: 25.05.2013	Durch :Gerhard Jörg, Qualitätssicherung	Geprüft und freigegeben: Wolfgang Leitlein, Geschäftsleitung
-------------------------	--	---

3. Begriffe

- Rm = mittlerer Biegeradius
- SV = gerade Schenkelverlängerung
- ZL = gerade Zwischenlänge
- L = Rm + SV bzw. Rm + ZL + Rm



4. Baumaße

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

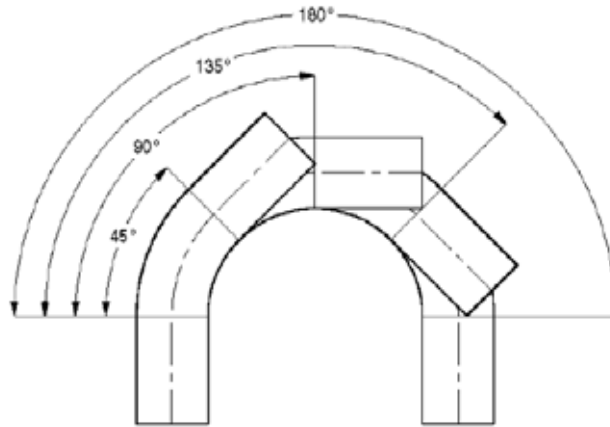
Sollmaß von bis	≤ 50	51 100	101 250	25 1	50 1	1001 3000	3001
Toleranz	± 1,0	± 1,5	± 2,0	± 3,0	± 4,0	± 6,0	± 8,0

5. Biegeradien

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

Sollmaß v	≤ 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: $\pm 0,5^\circ$
 Genauigkeitsgrad m: $\pm 1,0^\circ$
 Genauigkeitsgrad g: $\pm 2,0^\circ$

Ohne gesonderte Vereinbarung gilt
 Genauigkeitsgrad m ($\pm 1,0^\circ$)

7. Ovalität

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

zulässige	w
2	$R_m \leq 4 \times D_a$ jedoch max.
0	10%
$O_{zul} =$	

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

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

O_v = gemessene Ovalität

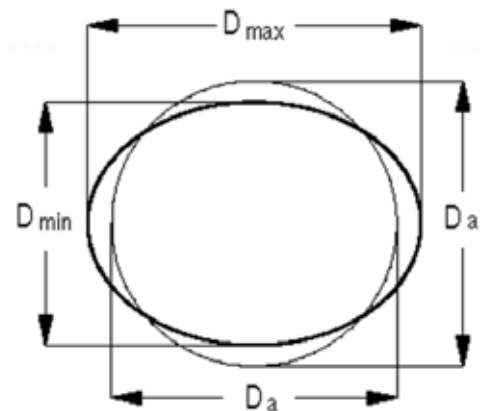
O_{vzul} = zulässige Ovalität

R_m = mittlerer Biegeradius

D_a = Nenn-Aussendurchmesser

D_{max} = grösster gemessener Aussendurchmesser

D_{min} = kleinster gemessener Aussendurchmesser



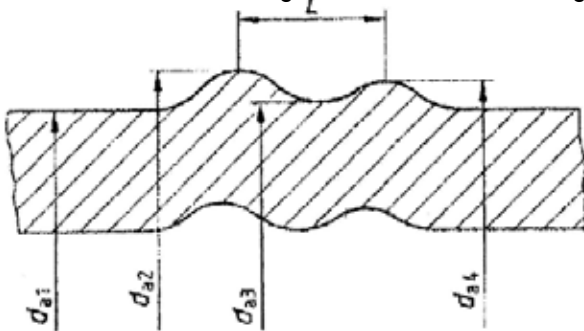
8. Wanddicken

Abhängig vom Fertigungsverfahren, dem Rohrwerkstoff sowie dem Verhältnis von Rohrdurchmesser/Einsatzrohr wanddicke 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:



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

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

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 Aussen - Oberfläche, die der Werksnorm widersprechen, müssen in der Angebotsphase angegeben werden.

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

11. Schmiermittel

Bei Dornbiegearbeiten werden zur Dornschmierung handelsübliche Schmiermittel auf Pflanzenöl- oder Seifenbasis bzw. Minimalschmierung auf Mineralölbasis verwendet.

Erstellt: 17.03.2015	Durch :Gerhard Jörg, Qualitätssicherung	Geprüft und freigegeben: Wolfgang Leitlein, Geschäftsleitung
-------------------------	--	---