



Schmehmann-Werksnorm S-WN 0100
Toleranzen für Rohrbogen und Rohrbiegungen

Ersteller: A. Sinani
Datum: 27.04.2022
Freigabe: M. Dobe
Revision: 04

INHALTSVERZEICHNIS

1. Zweck
2. Anwendungsbereich
3. Begriffe
4. Baumaße
5. Winkel
- 6 Wellenbildung
7. Unrundheit
8. Wanddicken
9. Toleranzen für Rohrbogen die nach speziellen Biegeverfahren hergestellt werden
10. Ziehriefen
11. Oberflächenbeschaffenheit
12. Mitgeltende Unterlagen

	Schmehmann-Werksnorm S-WN 0100 Toleranzen für Rohrbogen und Rohrbiegungen	Ersteller: A. Sinani Datum: 27.04.2022 Freigabe: M. Dobe Revision: 04
---	--	--

1. Zweck

Es muss sichergestellt werden, dass Rohrbogen und Rohrbiegungen, die nicht nach einer spezifizierten Norm, Kundenvorschrift oder sonstige Toleranzangabe gefertigt und geprüft werden, sich innerhalb bestimmter Toleranzgrenzen bewegen und einer einheitlichen Qualität entsprechen.

2. Anwendungsbereich

Diese Werksnorm gilt für alle im Hause Schmehmann herzustellenden Rohrbogen und Rohrbiegungen, bei denen in dem Fertigungsauftrag bzw. Zeichnungen keine Angaben über die einzuhaltenden Toleranzen gemacht werden bzw. diese Norm herangezogen wird. Diese Werksnorm gilt für alle Werkstoffe und für die Biegeverfahren „Biegen mit und ohne Dorn“, das Stauchbiegeverfahren (mit und ohne Dorn) und das Biegen mittels 3-Rollen-Verfahren. Ebenso gilt diese Norm für spezielle Biegeverfahren, welche vorher nicht genannt wurden.
Abweichende Forderungen sind vom Kunden bei der Bestellung anzugeben.

3. Begriffe

QS = Qualitätssicherung
S-WN = Schmehmann – Werksnorm
VGB-S-013-00-2017 = VGB-Richtlinie S-013-00-2017-04-DE

4. Baumaße

Alle Angaben in mm.

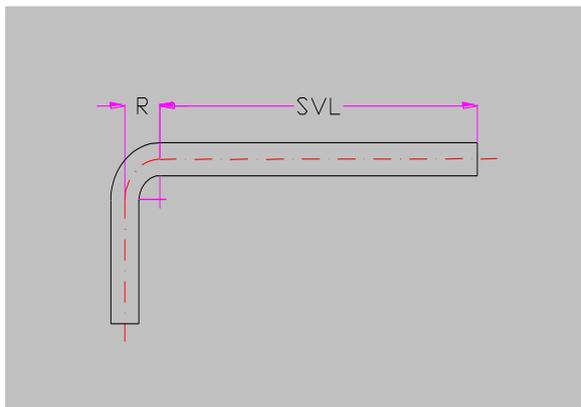
- Rohrschlangen

Sollmaß	≤ 30	> 30 ≤ 315	> 315 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 4000 ≤ 8000	>8000
Toleranz	+/- 1	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8	+/- 10

- Rohrbiegungen

Sollmaß	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 250	> 250 ≤ 500	> 500 ≤ 1000	> 1000 ≤ 3000	> 3000
Toleranz	+/- 1	+/- 1,5	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 6	+/- 8

Baumaß = Radius (R) + Schenkelverlängerung (SVL)





Schmeemann-Werksnorm S-WN 0100

Toleranzen für Rohrbogen und Rohrbiegungen

Ersteller: A. Sinani
Datum: 27.04.2022
Freigabe: M. Dobe
Revision: 04

4.1 Radiustoleranz für Bogen 180°

Sollmaß	≤ 50	> 50	> 100	> 250	> 500
		≤ 100	≤ 250	≤ 500	
Toleranz	+/- 1,5	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 5

4.2 Radiustoleranz für andere Biegewinkel

Sollmaß	≤ 100	> 100	> 250	> 500
		≤ 250	≤ 500	
Toleranz	+/- 15	+/- 20	+/- 35	+/- 50

5. Winkel

Die Toleranzen für Winkel an Rohrbiegungen sind je nach Genauigkeitsgrad wie folgt:

Genauigkeitsgrad f: +/- 0,5°

Genauigkeitsgrad m: +/- 1,0°

Genauigkeitsgrad g: +/- 2,0°

Wenn keine Angaben gemacht werden, gilt Genauigkeitsgrad **m**.

6. Wellenbildung

Das Auftreten von Wellen in der Biegedruckzone ist grundsätzlich zu vermeiden. Sollte sich aufgrund ungünstiger Radius- / Wanddickenverhältnisse, des Werkstoffes oder Sonstigem eine Wellenbildung ergeben, ist, nach Rücksprache mit dem zuständigen Fertigungsleiter bzw. der QS, die hier aufgeführte Toleranz einzuhalten. Flache Wellen sind zulässig, wenn h_m nicht größer als 3% von d_{a1} ist und der Wellenabstand $> 15 \times h_m$ beträgt.

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

h_m = mittl. Wellenhöhe

d_{a1} = Nenn-Außendurchmesser

d_{a2} = Höhe der größten Welle (Durchmesser)

d_{a3} = Höhe des Tals zwischen d_{a2} und d_{a4} (Durchmesser)

d_{a4} = Höhe der an d_{a2} angrenzenden Welle (Durchmesser)

7. Unrundheit

Die gemessene Unrundheit errechnet sich wie folgt:

$$O_g = 200 \times \frac{d_{\max} - d_{\min}}{d_{\max} + d_{\min}} \quad (\text{in } \%)$$



Schmeemann-Werksnorm S-WN 0100
Toleranzen für Rohrbogen und Rohrbiegungen

Ersteller: A. Sinani
 Datum: 27.04.2022
 Freigabe: M. Dobe
 Revision: 04

Die zulässige Unrundheit beträgt:

- wenn $R_m < 4 \times d_a$

$$O_{zul} = \frac{20}{R_m / d_a} \quad \text{jedoch nicht mehr als 10\%} \quad \text{(Nach Rücksprache QS bis 12,5\%)}$$

- wenn $R_m > 4 \times d_a$ maximal 5% (Nach Rücksprache QS bis 7,5%)

- O_g = Ovalität gemessen
- O_{zul} = Zulässige Unrundheit
- d_{max} = Maximal gemessener Durchmesser
- d_{min} = Minimal gemessener Durchmesser
- R_m = Mittlerer Biegeradius
- d_a = Nenn-Außendurchmesser

8. Wanddicken

$$\text{Biegezugzone: } s_{min} = (s - w) \times \left(1 - \frac{1}{4 R_m} \frac{1}{d_a} + 2\right) - 10\%$$

- w = Wanddickenschwächung des geraden Rohres gem. entspr. EN
- s_{min} = Mindestens erforderliche Wandstärke
- s = Nennwandstärke
- d_a = Nenn-Außendurchmesser

Biegedruckzone: siehe VGB-S-013-00-2017-04-DE (Wenn gefordert, ist dieses bei der Bestellung mit anzugeben.)

9. Toleranzen für Rohrbogen die nach speziellen Biegeverfahren hergestellt werden

9.1 Radiustoleranz

Biegeverfahren	3-Rollen-Verfahren	3D-Biegeverfahren, 3-Rollen-Verfahren
Rohraußendurchmesser	< 101,6mm	> 101,6mm
Mittl. Biegeradius < 1500mm	± 10mm	± 30mm
Mittl. Biegeradius 1500 - 2500mm	± 20mm	± 50mm
Mittl. Biegeradius > 2500mm	± 30mm	± 80mm

	Schmeemann-Werksnorm S-WN 0100 Toleranzen für Rohrbogen und Rohrbiegungen	Ersteller: A. Sinani Datum: 27.04.2022 Freigabe: M. Dobe Revision: 04
---	--	--

9.2 Ovalität

Die zulässige Ovalität beträgt beim 3D-Biegeverfahren im Bogenbereich $< 4,0\%$, am Bogenende $< 1,0\%$.
Die zulässige Ovalität beträgt beim 3-Rollen-Biegeverfahren im Bogenbereich $< 8,0\%$, am Bogenende $< 2,0\%$.

9.3 Waddickentoleranz

Die Waddickenschwächung beträgt je nach Biegeradius 10 – 40% von der Einsatzwanddicke.

9.4 Oberfläche

Verfahrensbedingt ist eine innere und äußere Oberfläche zulässig, die leichte Ziehriefen in Längst-, - und Querrichtung aufweist, ebenso sind spiralförmige Vertiefungen im Rohrinernen im Bereich der Bogenaußenzone zulässig. Sanfte Übergänge an der Innenoberfläche die vom unverformten zum verformten Bereich übergehen sind zulässig.

10. Ziehriefen

Sichtbare Rillen, welche die Werkzeuge auf der Werkstückoberfläche z.B.: beim Biegen, Walzen und auch Sägen – hinterlassen, sind zulässig. Beim Biegen nach speziellen Biegeverfahren können außen und/oder innen, sogenannte Ziehriefen entstehen, die zulässig sind.

11. Oberflächenbeschaffenheit

Standardmäßig werden Rohrbogen, Rohrbiegungen und Rohrschlangen ohne eine Oberflächenbearbeitung (z.B. Beizen, Passivieren, Strahlen) geliefert.

12. Mitgeltende Unterlagen

VGB-S-013-00-2017-04-DE