

Stahlbau Arbeitshilfe

Erzeugnistoleranzen für kaltgewalzte geschweißte Stahlhohlprofile

Allgemeines

Erzeugnistoleranzen für kaltgewalzte Hohlprofile aus Stahl beeinflussen wesentlich die Erfüllung der Qualitätsanforderungen an die Stahlbaufertigung. Sie sind daher bei Bestellung eindeutig festzulegen und bei Wareneingang zu prüfen.

Grenzabmaße und Formtoleranzen

DIN EN 10219-2 regelt Grenzabmaße und Formtoleranzen für kaltgewalzte Hohlprofile für den Stahlbau mit kreisförmigem, quadratischem, rechteckigem oder elliptischem Querschnitt, die bei Wanddicken bis 40 mm die folgenden Abmessungen erreichen:

- Kreisförmige Profile: Außendurchmesser ≤ 2500 mm
- Quadratische Profile: Außendurchmesser ≤ 500 mm x 500 mm
- Rechteckige Profile: Außendurchmesser ≤ 300 mm x 500 mm
- Elliptische Profile: Außendurchmesser ≤ 240 mm x 480 mm

In der vorliegenden Norm werden die nachfolgend genannten Toleranzmerkmale bezüglich Maße, Form und Masse geregelt.

- Außenmaße D, B und H
- Wanddicke t
- Unrundheit O
- Konkavität/Konvexität $X_1; X_2$
- Rechtwinkligkeit der Seiten Θ
- Äußeres Rundungsprofil C_1, C_2 oder R
- Verdrillung V
- Geradheit e
- Masse m
- Länge L
- Innere und äußere Schweißnahtüberhöhung bei UP-geschweißten Hohlprofilen

Speziell Unrundheit O und Geradheit e sind dabei rechnerisch zu ermitteln:

$$O [\%] = ((D_{\max} - D_{\min})/D) \times 100$$

$$e [\%] = (e/L) \times 100$$

Merkmal	Hohlprofile mit kreisförmigem Querschnitt	Hohlprofile mit quadratischem/rechteckigem Querschnitt		Hohlprofile mit elliptischem Querschnitt
		H, B < 100	+/- 1 % mit einem Mindestwert von +/- 0,5 mm	
Außenmaße (D, B, H)	+/- 1 %; mit einem Mindestwert von +/- 0,5 mm; mit einem Höchstwert von +/- 10 mm	100 \leq H, B \leq 200	+/- 0,8 %	+/- 1 % mit einem Mindestwert von +/- 0,5 mm
		H, B > 200	+/- 0,6 %	
Wanddicke (T)	Für D \leq 406,4 mm: T \leq 5 mm +/- 10 %; T > 5 mm +/- 0,5 mm Für D > 406,4 mm: +/- 10 %, jedoch max./min. +/- 2 mm	T \leq 5 mm +/- 10 % T > 5 mm +/- 0,5 mm		T \leq 5 mm +/- 10 % T > 5 mm +/- 0,5 mm
Unrundheit (O)	2 % für Hohlprofile mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Wanddicke von maximal 100 ^a	-		-
Konkavität/Konvexität ($x_1; x_2$) ^b	-	Max. 0,8 %, jedoch \geq 0,5 mm		-
Rechtwinkligkeit der Seiten (θ)	-	90° +/- 1°		-
Äußeres Rundungsprofil (C_1, C_2 oder R)	-	vgl. Tabelle 2		-
Verdrillung (V)	-	2 mm zuzüglich 0,5 mm/m Länge		-
Geradheit (e)	0,20 % über die Gesamtlänge und 3 mm je m Länge	0,15 % über die gesamtlänge und 3 mm je m Länge		0,20 % über die Gesamtlänge und 3 mm je m Länge
Masse (M)	+/- 6 % für jedes einzeln gelieferte Profil			

^a Bei einem Verhältnis von Durchmesser zu Wanddicke > 100 wird keine Anwendung der Toleranz der Unrundheit verlangt, sofern dies nicht gesondert vereinbart wird
^b Die Toleranzklassen für die Konkavität/Konvexität gelten unabhängig von der Toleranz für die Außenmaße

Tabelle 1: Grenzabmaße, Formtoleranzen, Geradheit sowie Grenzabweichungen der Masse

Längenart ^a	Längenbereich oder Länge L [mm]	Grenzabmaße [mm]
Herstelllänge in [mm]	$4000 \leq L \leq 16000$ mit einem Längenunterschied von maximal 2000 je Auftragsposition	10 % der gelieferten Hohlprofile dürfen unter der für den bestellten Bereich geltenden Mindestlänge liegen, jedoch nicht kürzer als 75 % der Mindestlänge sein
Festlänge in [mm]	≥ 4000	+ 50 mm
Genaulänge ^b in [mm]	< 6000	+ 10 mm
	$6000 \leq L \leq 10000$	+ 15 mm
	> 10000	+ 5 mm + 1 mm/m

^a Der Hersteller muss die Angaben zur geforderten Längenart und zum Längenbereich bzw. zur Länge bei Anfrage und Bestellung erhalten.
^b Übliche verfügbare Lieferlängen sind 6 m und 12 m

Tabelle 2: Grenzabmaße der Länge [1]

Bestellung, Spezifikation

Die Bestellung von kaltgewalzten geschweißten Stahlhohlprofilen muss gemäß DIN EN 10219-1 neben Angaben zur Menge (Masse oder Gesamtlänge) und Längenart mindestens die Erzeugnisform, die Querschnittsmaße B x H bzw. D und t sowie die Stahlsorte und Güte (z.B. S355J2 nach DIN EN 10027-1) enthalten. DIN EN 10219-2 bietet die Option 2.1, welche es ermöglicht, die Toleranz für Unrundheit auch auf Querschnitte mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Wanddicke > 100 anzuwenden. Diese Option muss explizit vereinbart werden. Nutzt der Besteller diese Möglichkeit nicht, so sind die Erzeugnisse gemäß der Grundfestlegungen der Norm zu liefern.

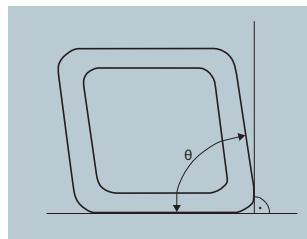


Bild 3: Rechtwinkligkeit von Hohlprofilen [1]

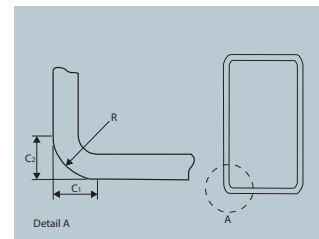


Bild 4: Äußeres Rundungsprofil von Hohlprofilen [1]

Wanddicke T [mm]	Äußeres Rundungsprofil
$T \leq 6$	1,6T bis 2,4T
$6 < T \leq 10$	2,0T bis 3,0T
$10 < T$	2,4T bis 3,6T

^a Die Seiten brauchen nicht tangential zu den Rundungsbögen zu verlaufen

Tabelle 3: Toleranz des äußeren Rundungsprofils [1]

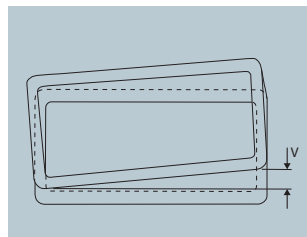


Bild 5: Verdrillung von Hohlprofilen [1]

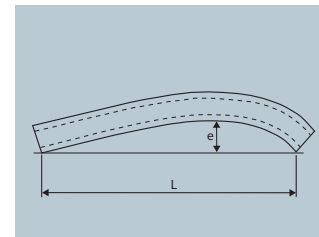


Bild 6: Geradheit von Hohlprofilen [1]

Wanddicke T [mm]	Max. Schweißnahtüberhöhung
$\leq 14,2$	3,5
$> 14,2$	4,8

Tabelle 4: Grenzabmaße der Schweißnahtüberhöhung [1]

Beispiel: Normenkonforme Bestellung von Hohlprofilen

Bestellung von 40 t kaltgefertigten, quadratischen Hohlprofilen mit $B \times H = 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ und der Wanddicke $t = 14 \text{ mm}$ mit einer Genaulänge von 15000 mm aus unlegiertem Baustahl mit einer Streckgrenze von $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$.

40 t - 15 m Genaulänge - CFHRS - DIN EN 10219 - S355N - 200 x 200 x 14

Gemäß den Vorgaben von DIN EN 10219-2 ist ein positives Grenzabmaß von $5 \text{ mm} + (1 \text{ mm/m} \cdot 15 \text{ m}) = 20 \text{ mm}$ erlaubt.

Literatur

- [1] DIN EN 10219-2: Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau - Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte
- [2] DIN EN 10219-1: Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen - Teil 1: Technische Lieferbedingungen

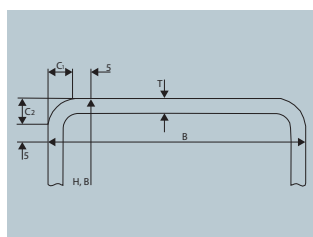


Bild 1: Grenzpositionen zur Messung von B, H u. T [1]

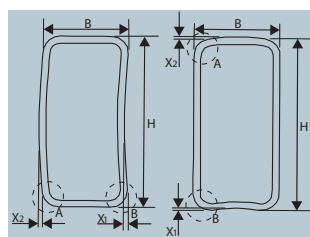


Bild 2: Konkavität/Konvexität von Hohlprofilen [1]