

Stahlrohre

Hohlprofile

Optim HS 700 MH

Die hochfesten Optim HS Hohlprofile wurden von Ruukki für Produkte der Metallindustrie entwickelt. Sie eignen sich bestens für Produkte, die eine hohe Festigkeit verlangen und die starken Belastungen ausgesetzt sind. Optim HS Hohlprofile sind mit rechteckigem, quadratischem und rundem Querschnitt erhältlich.

Anwendungsgebiete

- Kräne
- Rahmenkonstruktionen im Maschinenbau
- Transportfahrzeuge
- Verladevorrichtungen
- Pumpenanlagen

Wenn Sie Werkstoffe, Komponenten, Systeme und ganzheitliche Lösungen auf Metallbasis benötigen, dann ist Ruukki Ihr Metallspezialist, auf den Sie sich von Anfang an verlassen können. Wir entwickeln unsere Prozesse und unsere Produktpalette ständig weiter, um sie Ihren Bedürfnissen anzupassen.

● **Identifikation**

Optim HS Hohlprofile werden mit einem Tintenstrahldruck gekennzeichnet, auf dem die Ruukki-Identifikation, das Optim HS Produkt, die Abmessungen und die Identifikationsnummer enthalten sind. Anhand dieser Angaben können bei Bedarf die Produktions- und Ausgangsmaterialdaten des fertigen Hohlprofils zurückverfolgt werden.

● **Prüfbescheinigung**

Die mechanischen Eigenschaften der OPTIM HS Hohlprofile werden am fertigen Hohlprofil gemessen. Die Produkte werden mit einem Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204-3.1 ausgeliefert.

● **Schweißbarkeit**

Beim Schweißen von Konstruktionen aus hochfesten Optim HS -Hohlprofilen sind keine speziellen Verfahren erforderlich. Die Konstruktionen können mit allen gängigen Schweißverfahren geschweißt werden, da die Hohlprofile aus thermomechanisch gewalzten Stahlsorten gefertigt werden. Diese haben im Verhältnis zur Festigkeit des Stahls ein niedriges Kohlenstoffäquivalent und sind schwach legiert. Eine Erhöhung der Bearbeitungstemperatur ist unter normalen Verhältnissen bei Raumtemperatur nicht notwendig.

Bei festen Stahlsorten kann in der Wandlungszone der Schweißnaht ein schmaler Bereich entstehen, der

etwas weicher als das Trägermaterial ist. In den meisten Fällen hat dies aber keine entscheidende Auswirkung auf die Festigkeitseigenschaften der Konstruktion. Die Breite des weicheren Bereichs kann durch Verzicht auf überhöhte Schweißenergie vermieden werden. Die HF-Längsschweißnähte bei Optim HS 700 MH -Hohlprofilen mit größeren Wandstärken können ebenfalls einen weicheren Bereich aufweisen. Bei Bedarf kann als sicherer Auslegungswert für die Streckgrenze der Längsschweißnaht bei Optim HS 700 MH -Hohlprofilen mit einer Wandstärke über 5 mm ein Wert von 500 MPa angesetzt werden.

● **Feuerverzinkung**

Die Einflüsse einer Feuerverzinkung auf extra hochfeste Stahlsorten sind bis jetzt noch nicht ausreichend untersucht. Daher empfiehlt Ruukki die Feuerverzinkung von Optim HS 700 MH -Produkten nicht.

● **Verfügbarkeit**

Die Abmessungen der Normempfehlungsserie für die OPTIM HS Hohlprofile sind in den Tabellen 6 – 8 dargestellt. Optim HS Hohlprofile können in bestimmten Längen mit quadratischem oder mit rechteckigem Querschnitt geliefert werden, abhängig von der Größe bis 12 oder bis 24 Meter, und mit rundem Querschnitt bis 12 oder bis 16 Meter.

● **Mechanische Eigenschaften**

Tabelle 1

	R _{p0,2} MPa Mindestens	R _m MPa Mindestens	A ₅ % Mindestens	Kerbschlagzähigkeit Prüftemperatur °C ²⁾
Optim HS 700 MH	700 ¹⁾	750 ¹⁾	12	-20

¹⁾ Wenn das Verhältnis der runden Hohlprofile zwischen Durchmesser und Wandstärke größer als 25 ist, verringert sich der Mindestwert der Streckgrenze um 50 MPa. Wenn das Verhältnis der Hohlprofile mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt zwischen Außenmaß und Wandstärke (H + B / T) größer als 40 ist, verringert sich der Mindestwert der Streckgrenze um 50 MPa.

²⁾ Bei einem 10 x 10 mm² V-Kerbstab nach EN 10045-1 ist die Kerbschlagzähigkeitsanforderung mindestens 27 J.

● **Chemische Zusammensetzung**

Tabelle 2

	Gehalt in %						
	C maximal	Si	Mn maximal	P maximal	S maximal	Al mindestens	CEVmaximal
Optim HS 700 MH	0,10	0,15 – 0,25	2,00	0,02	0,01	0,015	0,41

Zusätzlich werden als Mikrolegierungselemente Niobium (Nb), Vanadium (V), Molybdän (Mo) und Titan (Ti) eingesetzt, entweder allein oder kombiniert.

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

• **Normen für Abmessungen und Technische Lieferbedingungen**

Tabelle 3

	Abmessungen	Technische Lieferbedingungen
Optim HS 700 MH	EN 10219-2 ¹⁾	EN 10219-1

¹⁾ Bei einer Wandstärke von < 6 mm beträgt der Außenradius der Kanten $2 - 3 \times T$. Bei einer Wandstärke von > 6 mm beträgt der Außenradius der Kanten $2,4 - 3,6 \times T$. (T = Wandstärke des Hohlprofils).

• **Vergleich zwischen den Bezeichnungen von Stahlsorten, die in Bezug auf die Streckgrenze vergleichbar sind**

Tabelle 4

^{1), 5)}	EN 10149-2 ²⁾	ISO 5951 ³⁾	SEW 092 ³⁾
Optim HS 700 MH	S700MC	–	QStE 740 TM ⁴⁾

Für einen exakten Vergleich müssen die Originalnormen herangezogen werden.

¹⁾ Die mechanischen Eigenschaften der OPTIM HS -Hohlprofile werden am fertigen Rohr längs zur Walzrichtung gemessen.

²⁾ Zugprüfungsstab längs zur Walzrichtung.

³⁾ Zugprüfungsstab quer zur Walzrichtung. (Die Streckgrenze ist quer zur Walzrichtung immer höher.)

⁴⁾ Eine Festigkeitsklasse gibt es in der betreffenden Norm nicht.

⁵⁾ Wenn das Verhältnis der runden Hohlprofile zwischen Durchmesser und Wandstärke größer als 25 ist, verringert sich der Mindestwert der Streckgrenze um 50 MPa. Wenn das Verhältnis der quadratischen oder rechteckigen Hohlprofile zwischen Außenmaß und Wandstärke ($H + B / T$) größer als 40 ist, verringert sich der Mindestwert der Streckgrenze um 50 MPa.

• **Zulässige Maßabweichungen**

Tabelle 5

Eigenschaften	Hohlprofil mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt ²⁾	Hohlprofil mit rundem Querschnitt ²⁾
Außenabmessungen (B und H)	B, H < 100 mm: $\pm 1 \%$, mindestens $\pm 0,5$ mm 100 mm \leq B, H \leq 200 mm: $\pm 0,8 \%$ B, H > 200 mm: $\pm 0,6 \%$	
Außendurchmesser (D)		$\pm 1 \%$, jedoch mindestens $\pm 0,5$ mm und maximal ± 10 mm
Rundheitsabweichung		2 %
Wandstärke (T)	-5 % / +10 %, jedoch mindestens $\pm 0,2$ mm und maximal $\pm 0,5$ mm	-5 % / +10 %, jedoch mindestens $\pm 0,2$ mm und maximal $\pm 0,5$ mm
Außenradius (R)	T \leq 6 mm: $2,0T - 3,0T$ T > 6 mm: $2,4T - 3,6T$	
Rechtwinkligkeit	$90^\circ \pm 1^\circ$	
Konkavität, Konvexität ¹⁾	0,8 %, jedoch mindestens 0,5 %	
Verdrillung (V)	2 mm + 0,5 mm/m	
Geradheit	0,15 % der Rohr-Gesamtlänge	0,20 % der Rohr-Gesamtlänge

¹⁾ Die Konkavitäts- und Konvexitätstoleranz ist unabhängig von der Toleranz der Außenmaße.

²⁾ Alle Außenabmessungen, einschließlich Unrundheit, werden bei runden Querschnitten mindestens mit der Distanz D gemessen, bei quadratischen Querschnitten mindestens mit der Distanz B, oder bei rechteckigen Querschnitten mindestens mit der Distanz H vom Ende des Hohlprofils aus gesehen. Der Abstand muss jedoch mindestens 100 mm betragen.

Schabung des inneren Schweißgrates ist auf besondere Vereinbarung möglich.

● **Abmessungsprogramm**

Tabelle 6

○ **-Hohlprofile**

Außendurchmesser D	Gewicht kg/m Wandstärke T mm				
	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
42,4	2,91				
48,3	3,35				
60,3	4,24	5,55			
76,1	5,41	7,11			
88,9	6,36	8,38			
101,6	7,29	9,63			
108	7,77	10,3			
114,3	8,2	10,9			
127	9,17	12,1			
139,7	10,1	13,4	16,6	19,8	
168,3		16,2	20,1	24,0	31,6
193,7			23,3	27,8	36,6
219,1			26,4	31,5	41,7
273			33,1	39,5	52,3
323,9				47,0	62,3

Sonstige Abmessungen werden nach Vereinbarung gefertigt.
■ Die Streckgrenze beträgt mindestens 650 MPa und die Bruchfestigkeit mindestens 700 MPa.

● **Abmessungsprogramm**

Tabelle 7

□ **-Hohlprofile**

Außendurchmesser H x B	Gewicht kg/m Wandstärke T mm				
	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
40 x 40	3,24				
50 x 50	4,18	5,35			
60 x 60	5,13	6,60			
70 x 70	6,07	7,86			
80 x 80	7,01	9,11			
90 x 90	7,95	10,4			
100 x 100	8,89	11,6	14,2	16,7	
120 x 120		14,1	17,4	20,5	
140 x 140		16,7	20,5	24,3	31,0
150 x 150		17,9	22,1	26,2	33,5
160 x 160			23,7	28,0	36,0
180 x 180				31,8	41,1
200 x 200			29,9	35,6	46,1
250 x 250				45,0	58,6
300 x 300				54,4	71,2

Sonstige Abmessungen werden nach Vereinbarung gefertigt.
■ Die Streckgrenze beträgt mindestens 650 MPa und die Bruchfestigkeit mindestens 700 MPa.

● **Abmessungsprogramm**

Tabelle 8

□ **-Hohlprofile**

Außendurchmesser H x B	Gewicht kg/m Wandstärke T mm				
	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
50 x 30	3,24				
60 x 40	4,18	5,35			
70 x 50	5,13	6,60			
80 x 40	5,13	6,60			
80 x 60	6,07	7,86			
90 x 50	6,07	7,86			
100 x 50	6,54	8,33			
120 x 60	7,95	10,4			
120 x 80	8,89	11,6			
140 x 80		12,9	15,8		
150 x 100		14,8	18,2	21,5	
160 x 80		14,1	17,4	20,5	
200 x 100			22,1	26,2	33,5
200 x 120			23,7	28,0	36,0
250 x 150			29,9	35,6	46,1
260 x 180				39,4	51,1
300 x 200				45,0	58,6
400 x 200				54,4	71,2

Sonstige Abmessungen werden nach Vereinbarung gefertigt.
■ Die Streckgrenze beträgt mindestens 650 MPa und die Bruchfestigkeit mindestens 700 MPa.