

**Präzisionsstahlrohre - nahtlose kaltgezogene Rohre**

**Werkstoffdatenblatt**

Stahlbezeichnung:	Kurzname	Werkstoff-Nr.
	<b>E235</b>	<b>1.0308</b>
	<b>E355</b>	<b>1.0580</b>

**Geltungsbereich**

Dieses Datenblatt gilt für nahtlose kaltgezogene Präzisionsrohre aus Stahl mit kreisförmigem Querschnitt und einem Nennaußendurchmesser  $D \leq 380$  mm.

**Anwendung**

Diese Stähle sind die Standardstähle für die Anwendung im Fahrzeugbau, der Möbelindustrie und allgemeinen Maschinenbau.

**Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse in %)<sup>1)</sup>**

Stahlsorte	C	Si	Mn	P	S <sup>2)</sup>	Al <sub>total</sub> <sup>3)</sup>
E235	≤ 0,17	≤ 0,35	≤ 1,20	≤ 0,025	≤ 0,025	≥ 0,015
E355	≤ 0,22	≤ 0,55	≤ 1,60	≤ 0,025	≤ 0,025	≥ 0,020

- <sup>1)</sup> Elemente, die in dieser Tabelle nicht erwähnt sind (siehe aber Fußnote <sup>3)</sup>), dürfen dem Stahl, mit Ausnahme von Elementen zum Desoxydieren und/oder Abbinden von Sauerstoff, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugegeben werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr unerwünschter Elemente aus dem Schrott oder anderen Einsatzstoffen, die bei der Stahlherstellung verwendet werden, zu vermeiden.
- <sup>2)</sup> siehe Option 2.
- <sup>3)</sup> Diese Anforderung ist nicht anwendbar, vorausgesetzt, dass der Stahl ausreichende Anteile an stickstoffbindenden Elementen wie Ti, Nb oder V enthält. Falls Titan verwendet wird, muss der Hersteller die Einhaltung von  $(Al + Ti/2) \geq 0,020$  überprüfen. Zusätze von Nb, Ti und V bleiben dem Hersteller überlassen. Der Anteil dieser Elemente ist anzugeben.

**Option 2:** Für die Stahlsorten E235 und E355 ist ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,015 % bis 0,040 % zur Verbesserung der Zerspanbarkeit festgelegt. Er ist durch Wiederaufschwefelung des Stahles nach maximaler Entschwefelung oder alternativ durch sekundärmetallurgische Verfahren mit Absenkung des Sauerstoffanteils einzustellen.

**Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur**

Stahlsorte	Mindestwerte für den Lieferzustand <sup>1)</sup>											
	+C <sup>2)</sup>		+LC <sup>3)</sup>		+SR			+A <sup>4)</sup>		+N		
	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>eH</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>eH</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %
E235	480	6	420	10	420	350	16	315	25	340 - 480	235	25
E355	640	4	580	7	580	450 <sup>5)</sup>	10	450	22	490 - 630	355	22

- <sup>1)</sup> +C = zugblank/hart; +LC = zugblank/weich; +SR = zugblank und spannungarmgeglüht; +A = geglüht; +N = normalgeglüht; R<sub>m</sub> = Zugfestigkeit; R<sub>eH</sub> = obere Streckgrenze; A = Bruchdehnung
- <sup>2)</sup> In Abhängigkeit vom Kaltumformgrad im letzten Stich kann die Streckgrenze bis nahe an die Zugfestigkeit heranreichen. Für Berechnungszwecke werden folgend Verhältniswerte empfohlen:
  - Lieferzustand +C: R<sub>eH</sub> ≥ 0,8 R<sub>m</sub>
  - Lieferzustand +LC: R<sub>eH</sub> ≥ 0,7 R<sub>m</sub>
- <sup>3)</sup> Für Berechnungszwecke wird der folgende Verhältniswert empfohlen: R<sub>eH</sub> ≥ 0,5 R<sub>m</sub>
- <sup>4)</sup> Bei Rohren mit einem Außendurchmesser ≤ 30 mm und einer Wanddicke ≤ 3 mm sind die R<sub>eH</sub>-Mindestwerte um 10 N/mm<sup>2</sup> niedriger als in dieser Tabelle angegeben
- <sup>5)</sup> Bei Rohren mit einem Außendurchmesser > 160 mm gilt: R<sub>eH</sub> ≥ 480 N/mm<sup>2</sup>

**Anhaltsangaben über physikalische Eigenschaften**

Dichte bei 20 °C Kg/dm <sup>3</sup>	Elastizitätsmodul kN/mm <sup>2</sup> bei				Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m K	spez. Wärme- kapazität bei 20 °C J/kg K	spez. elektrischer Widerstand bei 20 °C Ω mm <sup>2</sup> /m
	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C			
7,85	210	205	197	190	54	461	0,15

Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup> zwischen 20 °C und

100 °C	200 °C	300 °C
11,1	12,1	12,9

**Warmformgebung / Wärmebehandlung**

Warmformgebung		Wärmebehandlung		
Temperatur °C	Abkühlungsart	Normalglühen <sup>1)</sup>	Spannungsarmglühen <sup>2)</sup>	Abkühlungsart
700-750	Luft	850 – 950 °C	580 – 630 °C	Luft

<sup>1)</sup> Normalglühen: Haltezeit 1 min. je mm Wanddicke, mindestens 30 min.

<sup>2)</sup> Spannungsarmglühen: Haltezeit 1-2 min. je mm Blechdicke, mindestens 30 min.

**Verarbeiten / Schweißen**

Als Standardschweißverfahren für diese Stahlsorte kommen in Frage:

- WIG– Schweißen
- MAG– Schweißen Massiv-Draht
- MAG– Schweißen Fülldraht
- Lichtbogenschweißen (E)
- UP– Schweißen

Verfahren	Schweißzusatz	
WIG	Union I 52	
MAG Massiv Draht	Union K 52 Union K56	
MAG Fülldraht	Union MV 70 Union BA 70 (Union RV 71)	
Lichtbogenhand (E)	Phoenix 120K Phoenix Spezial D	
UP	Draht	Pulver
	Union S 2 (Union S 2)	UV 400 (UV 306)

Die Stähle lassen sich nach den genannten Schweißverfahren in allen Dicken unter Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik von Hand und automatisch verschweißen.

Die angegebenen Schweißzusatzwerkstoffe gelten für die höchsten Anforderungen. Geklammerte Angaben sind für geringe Anforderungen gedacht.

Das Brennen, Vorwärmen, Schweißen und Spannungsarmglühen, sollte unter Beachtung des Stahl-Eisen-Werkstoffblattes 088 erfolgen.

Hinsichtlich des Spannungsarmglühens sind Spezifikationen und Regelwerke zu beachten.

### **Bemerkung**

Der Werkstoff ist magnetisierbar.

### **Herausgeber**

THYSSENKRUPP MATERIALS INTERNATIONAL GMBH  
Technischer Verkauf / Qualitätsmanagement  
Am Thyssenhaus 1  
45128 Essen

### **Literaturhinweis**

DIN EN 10305-1:2010-05 Beuth Verlag GmbH, Postfach, D-10772 Berlin  
STAHL-EISEN-Werkstoffblatt 088 Verlag Stahleisen GmbH, Postfach 10 51 64, D-40042 Düsseldorf  
Böhler Schweißtechnik Deutschland GmbH, Hamm

### **Wichtiger Hinweis**

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen sind keine Eigenschaftszusicherungen, sondern dienen der Beschreibung.

Die Angaben, mit denen wir Sie beraten wollen, entsprechen den Erfahrungen des Herstellers und unseren eigenen. Eine Gewähr für die Ergebnisse bei der Verarbeitung und Anwendung der Produkte können wir nicht übernehmen.