

Geschweißte kreisförmige Rohre aus nichtrostenden Stählen für allgemeine Anforderungen Technische Lieferbedingungen

DIN
17 455

Welded circular tubes of stainless steels with general quality requirements; technical delivery conditions

Mit DIN 17 440/07.85,
DIN 17 441/07.85,
DIN 17 456/07.85,
DIN 17 457/07.85 und
DIN 17 458/07.85
Ersatz für
DIN 17 440/12.72

Die mit einem Punkt ● gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung zu treffen sind. Die mit zwei Punkten ●● gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung zusätzlich getroffen werden können.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	5.10 Maße, längenbezogene Massen (Gewichte) und zulässige Abweichungen	9
2 Begriff	1	5.11 Physikalische Eigenschaften	9
3 Sorteneinteilung	1	6 Prüfungen und Bescheinigungen über Materialprüfungen	9
4 Bezeichnung und Bestellung	1	6.1 Allgemeines	9
5 Anforderungen	2	6.2 Ort der Prüfung	9
5.1 Herstellverfahren	2	6.3 Prüfumfang	9
5.2 Lieferzustand	2	6.4 Probenahme und Probenvorbereitung	9
5.3 Chemische Zusammensetzung	2	6.5 Durchführung der Prüfungen	11
5.4 Mechanische und technologische Eigenschaften	2	6.6 Wiederholungsprüfungen	12
5.5 Schweißbeignung und Schweißbarkeit	2	6.7 Bescheinigungen über Materialprüfungen	12
5.6 Weiterverarbeitung und Wärmebehandlung	2	7 Kennzeichnung	12
5.7 Korrosionschemisches Verhalten	2	8 Beanstandungen	12
5.8 Ausführungsart und Aussehen der Oberfläche und der Schweißverbindung	8		
5.9 Dichtheit	9		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für geschweißte kreisförmige Rohre aus nichtrostenden Stählen nach Tabelle 1 für allgemeine Anforderungen. Sie werden z. B. verwendet als Konstruktionsrohre, Rohre für die Lebensmittel-, Pharma- und Automobilindustrie sowie als Rohre für die Hausinstallation und für dekorative Zwecke.

Die Rohre nach dieser Norm sind für eine Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung von 80% in der Schweißnaht vorgesehen.

1.2 Diese Norm gilt nicht für geschweißte kreisförmige Rohre aus austenitischen nichtrostenden Stählen für besondere Anforderungen (siehe DIN 17 457).

2 Begriff

Als **nichtrostend** gelten Stähle, die sich durch besondere Beständigkeit gegen chemisch angreifende Stoffe auszeichnen; sie haben im allgemeinen einen Massenanteil Chrom von mindestens 12% und einen Massenanteil Kohlenstoff von höchstens 1,2%.

3 Sorteneinteilung

Diese Norm umfaßt Rohre aus den in Tabelle 1 angegebenen Stahlsorten.

● Die Auswahl der Stahlsorte ist Angelegenheit des Bestellers.

4 Bezeichnung und Bestellung

4.1 In der Normbezeichnung für Rohre nach dieser Norm sind in nachstehender Reihenfolge anzugeben:

- Benennung (Rohr),
- DIN-Nummer der Maßnorm (z. B. DIN 2463 Teil 1),
- kennzeichnende Maße des Rohres (Außendurchmesser $\times$ Wanddicke),
- DIN-Nummer dieser Norm (DIN 17 455),
- Kurzname oder Werkstoffnummer für die Stahlsorte (siehe Tabelle 1),
- Kurzzeichen für die Ausführungsart des Rohres (siehe Tabelle 6).

Beispiel:

Bezeichnung eines geschweißten Rohres nach DIN 2463 Teil 1 von 60,3 mm Außendurchmesser und 2 mm Wanddicke nach dieser Norm aus Stahl X 5 CrNi 18 10 (Werkstoffnummer 1.4301) in der Ausführungsart gebeizt (d1):

Rohr DIN 2463 – 60,3 $\times$ 2
DIN 17 455 – X 5 CrNi 18 10 – d1
oder Rohr DIN 2463 – 60,3 $\times$ 2
DIN 17 455 – 1.4301 – d1

Fortsetzung Seite 2 bis 14

4.2 ● In der Bestellung sind außer der Normbezeichnung nach Abschnitt 4.1 in jedem Fall die gewünschte Menge (z. B. Gesamtlänge der Lieferung), die Längenart (siehe DIN 2463 Teil 1), bei Fest- und Genauhlängen die Länge des einzelnen Rohres, die Toleranzklasse in der Zuordnung für Durchmesser und Wanddicke nach DIN 2463 Teil 1 und die Art der Bescheinigung über Materialprüfungen nach DIN 50 049 anzugeben.

Beispiel für die Bestellung:

1000 m Rohr DIN 2463 – 60,3 × 2

DIN 17 455 – 1.4301 – d1

**in Festlängen von 6 m, Toleranzklasse D2, T3,
Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 B**

4.3 ●● Darüber hinaus können entsprechend den mit zwei Punkten gekennzeichneten Abschnitten weitere Einzelheiten bei der Bestellung vereinbart werden.

5 Anforderungen

5.1 Herstellverfahren

5.1.1 Das Erschmelzungsverfahren der Stähle für die Rohre nach dieser Norm bleibt dem Herstellerwerk überlassen, sofern bei der Bestellung nicht ein Sondererschmelzungsverfahren vereinbart wurde.

5.1.1.1 ●● Das Erschmelzungsverfahren ist auf Vereinbarung dem Besteller bekanntzugeben.

5.1.2 Die Rohre nach dieser Norm werden durch Schmelz- oder Preßschweißen, und zwar nach Wahl des Herstellers mit oder ohne Schweißzusatz, als automatische Fertigung oder in Einzelfertigung von entsprechend gebogenem Band oder Blech hergestellt. Die Schweißnähte automatisch geschweißter Rohre können im Zuge der Fertigung durch geeignete Verfahren, wie z. B. durch Hämmern oder Walzen, geglättet werden. Rohre mit einem Außendurchmesser $\leq 168,3$ mm können zusätzlich durch Kaltumformung auf die gewünschten Rohrmaße gefertigt werden (siehe Ausführungsarten I1 und I2 in Tabelle 6).

Sofern bei der Bestellung nicht anders vereinbart, bleibt das Herstellverfahren der Rohre dem Hersteller überlassen. Dieser muß über geeignete Einrichtungen verfügen, um die Schweißnaht einwandfrei ausführen, überwachen und prüfen zu können.

Ein örtliches Ausbessern der Schweißnähte ist statthaft. Die ausgebesserten Stellen müssen anschließend einer zerstörungsfreien Prüfung unterzogen werden.

5.2 Lieferzustand

Die Rohre können in einer der in Tabelle 6 angegebenen Ausführungsarten geliefert werden (siehe Abschnitt 5.8). Ist für die gewählte Ausführungsart nach Tabelle 6 eine Wärmebehandlung vorgesehen, dann sind hierfür die Anhaltsangaben in Tabelle 5 zu beachten.

5.3 Chemische Zusammensetzung

5.3.1 Schmelzenanalyse

Die chemische Zusammensetzung der Stähle nach der Schmelzenanalyse¹⁾ muß Tabelle 1 entsprechen. Geringe Abweichungen von diesen Werten sind im Einvernehmen mit dem Besteller oder dessen Beauftragten zulässig, wenn die mechanischen Eigenschaften, die Schweißbeignung und das korrosionschemische Verhalten des Stahles den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

¹⁾ Bei Lieferung von Sequenzguß, wie er beim Strangguß möglich ist, tritt an die Stelle des Begriffes „Schmelze“ der Begriff „Gießereinheit“

5.3.2 Stückanalyse

Bei der Nachprüfung am fertigen Rohr sind gegenüber den Angaben in Tabelle 1 die Abweichungen nach Tabelle 2 zulässig.

5.4 Mechanische und technologische Eigenschaften

5.4.1 Die obere Streckgrenze oder, falls nicht ausgeprägt, die 0,2%-Dehngrenze, die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung der Rohre müssen bei ferritischen Stählen den in Tabelle 3 angegebenen Werten entsprechen. Diese gelten für den Lieferzustand der Rohre nach Abschnitt 5.2 und für die Prüfbedingungen nach den Abschnitten 6.4 und 6.5 dieser Norm.

5.4.2 Die 0,2%- und die 1%-Dehngrenze, die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung der Rohre müssen bei austenitischen Stählen den in Tabelle 3 angegebenen Werten entsprechen. Diese gelten für den Lieferzustand der Rohre nach Abschnitt 5.2 und für die Prüfbedingungen nach den Abschnitten 6.4 und 6.5 dieser Norm.

Bei Prüfung quer zur Schweißnaht (siehe Abschnitt 6.3.2.3) ist eine Überschreitung der oberen Grenze der Zugfestigkeit zulässig.

5.4.3 Für die 0,2%- und die 1%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen gelten die Werte in Tabelle 4.

5.4.4 Die Rohre aus den Stahlsorten dieser Norm sind für eine Warmumformung geeignet.

5.4.5 Die Rohre aus austenitischen Stählen sind im wärmebehandelten Zustand für eine Kaltumformung (z. B. Biegen) besonders geeignet. Dies gilt in eingeschränktem Maße für Rohre aus ferritischen Stählen. Es ist zu beachten, daß durch eine Kaltumformung die korrosionschemischen, mechanischen und physikalischen Eigenschaften verändert werden.

5.5 Schweißbeignung und Schweißbarkeit

5.5.1 Die Rohre aus den Stahlsorten nach dieser Norm sind für die Lichtbogen- und Preßschweißung geeignet.

5.5.2 Nach DIN 8528 Teil 1 ist die Schweißbarkeit nicht nur von der Stahlsorte, sondern auch von den Bedingungen beim Schweißen, von der Konstruktion und den Betriebsbedingungen des Bauteils abhängig.

5.5.3 Der gegebenenfalls erforderliche Schweißzusatz ist anhand von DIN 8556 Teil 1 mit Rücksicht auf den Verwendungszweck, die Beanspruchung, das Schweißverfahren sowie sonstige Empfehlungen auszuwählen.

5.6 Weiterverarbeitung und Wärmebehandlung

Anhaltsangaben zur Wärmebehandlung bei der Rohrherstellung und der Weiterverarbeitung sowie Anhaltsangaben zum Warmumformen bei der Weiterverarbeitung siehe Tabelle 5.

5.7 Korrosionschemisches Verhalten

5.7.1 Das korrosionschemische Verhalten der Rohre nach dieser Norm bei den verschiedenen betrieblichen Korrosionsbeanspruchungen ist nicht Gegenstand dieser Norm, weil es sich nicht in einer allgemeingültigen Anforderung erfassen läßt.

5.7.1.1 ●● Bei der Bestellung können erforderlichenfalls bestimmte Korrosionsprüfungen vereinbart werden. Hierbei sind auch die Bedingungen und die Bewertung der Prüfergebnisse festzulegen.

5.7.2 Für die Beständigkeit der Stähle gegen interkristalline Korrosion nach den Prüfbedingungen in Abschnitt 6.5.4 gelten die Angaben in Tabelle 6.

Tabelle 1. Stahlsorten und ihre chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse ¹⁾

Stahlsorte		Massenanteil in %					
Kurzname 2)	Werkstoff- nummer	C max.	Cr	Mo	Ni	Sonstige ³⁾	
Ferritische Stähle							
X6CrTi12	1.4512	0,08	10,5 bis 12,5	-	-	Ti 6 × % C bis 1,00	
X6Cr17	1.4016	0,08	15,5 bis 17,5	-	-	-	
X6CrTi17	1.4510	0,08	16,0 bis 18,0	-	-	Ti 7 × % C bis 1,20	
Austenitische Stähle							
X5CrNi1810	1.4301	0,07	17,0 bis 19,0	-	8,5 bis 10,5	-	
X2CrNi1911	1.4306	0,030	18,0 bis 20,0	-	10,0 bis 12,5	-	
X2CrNiN1810	1.4311	0,030	17,0 bis 19,0	-	8,5 bis 11,5	N 0,12 bis 0,22	
X6CrNiTi1810	1.4541	0,08	17,0 bis 19,0	-	9,0 bis 12,0	Ti 5 × % C bis 0,80	
X6CrNiNb1810	1.4550	0,08	17,0 bis 19,0	-	9,0 bis 12,0	Nb 10 × % C bis 1,00 4)	
X5CrNiMo17122	1.4401	0,07	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	10,5 bis 13,5	-	
X2CrNiMo17132	1.4404	0,030	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	11,0 bis 14,0	-	
X6CrNiMoTi17122	1.4571	0,08	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	10,5 bis 13,5	Ti 5 × % C bis 0,80	
X2CrNiMoN17133	1.4429	0,030	16,5 bis 18,5	2,5 bis 3,0	11,5 bis 14,5	N 0,14 bis 0,22; S ≤ 0,025	
X2CrNiMo18143	1.4435	0,030	17,0 bis 18,5	2,5 bis 3,0	12,5 bis 15,0	S ≤ 0,025	
X5CrNiMo17133	1.4436	0,07	16,5 bis 18,5	2,5 bis 3,0	11,0 bis 14,0	S ≤ 0,025	
X2CrNiMoN17135	1.4439	0,030	16,5 bis 18,5	4,0 bis 5,0	12,5 bis 14,5	N 0,12 bis 0,22; S ≤ 0,025	

1) Die für die einzelnen Stähle in dieser Tabelle zahlenmäßig nicht aufgeführten Elemente dürfen, soweit sie nicht zum Fertigbehandeln der Schmelze erforderlich sind, nur mit Zustimmung des Bestellers absichtlich zugesetzt werden. Die Verwendbarkeit sowie die Verarbeitbarkeit, z. B. Schweißbarkeit, sowie die in dieser Norm angegebenen Eigenschaften dürfen dadurch nicht beeinträchtigt werden.

2) Die in DIN 17 440/12.72 enthaltenen Kurznamen dürfen während der Laufzeit dieser Norm weiterverwendet werden (siehe Vergleichstabelle in den Erläuterungen).

3) Wenn nichts anderes angegeben: $P \leq 0,045\%$, $S \leq 0,030\%$, $Si \leq 1,0\%$, Mn bei den austenitischen Stählen $\leq 2,0\%$, bei den ferritischen Stählen $\leq 1,0\%$.

4) Anteil zusammen mit Niob als Niobgehalt bestimmt.

¹⁾ Die für die einzelnen Stähle in dieser Tabelle zahlenmäßig nicht aufgeführten Elemente dürfen, soweit sie nicht zum Fertigbehandeln der Schmelze erforderlich sind, nur mit Zustimmung des Bestellers absichtlich zugesetzt werden. Die Verwendbarkeit sowie die Verarbeitbarkeit, z. B. Schweißbarkeit, sowie die in dieser Norm angegebenen Eigenschaften dürfen dadurch nicht beeinträchtigt werden.

²⁾ Die in DIN 17 440/12.72 enthaltenen Kurznamen dürfen während der Laufzeit dieser Norm weiterverwendet werden (siehe Vergleichstabelle in den Erläuterungen).

³⁾ Wenn nichts anderes angegeben: P ≤ 0,045 %, S ≤ 0,030 %, Si ≤ 1,0 %, Mn bei den austenitischen Stählen ≤ 2,0 %, bei den ferritischen Stählen ≤ 1,0 %.

⁴⁾ Total zusammen mit Niob als Niobgehalt bestimmt.

Tabelle 2. Zulässige Abweichungen der chemischen Zusammensetzung nach der Stückanalyse von den Grenzwerten nach der Schmelzenanalyse

Element	Grenzwerte für die Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 Massenanteil in %	Zulässige Abweichung ¹⁾ Massenanteil in %
Kohlenstoff C	$\leq 0,030$ $> 0,030 \leq 0,08$	+ 0,005 + 0,01
Silicium Si	$\leq 1,0$	+ 0,05
Mangan Mn	$\leq 1,0$ $> 1,0 \leq 2,0$	+ 0,03 + 0,04
Phosphor P	$\leq 0,045$	+ 0,005
Schwefel S	$\leq 0,030$	+ 0,005
Stickstoff N	$\leq 0,22$	$\pm 0,01$
Chrom Cr	$\geq 10,5 < 15,0$ $\geq 15,0 \leq 20,0$	$\pm 0,15$ $\pm 0,20$
Molybdän Mo	$\geq 2,0 \leq 5,0$	$\pm 0,10$
Nickel Ni	$\geq 8,5 < 10,0$ $\geq 10,0 \leq 15,0$	$\pm 0,10$ $\pm 0,15$
Niob Nb	$\leq 1,00$	$\pm 0,05$
Titan Ti	$\leq 1,20$	$\pm 0,05$
¹⁾ Werden bei einer Schmelze mehrere Stückanalysen durchgeführt und werden dabei für ein einzelnes Element Gehalte außerhalb des nach der Schmelzenanalyse zulässigen Bereiches der chemischen Zusammensetzung ermittelt, so sind entweder nur Überschreitungen des zulässigen Höchstwertes oder nur Unterschreitungen des zulässigen Mindestwertes gestattet, nicht jedoch bei einer Schmelze beides gleichzeitig.		

Tabelle 3. Mechanische Eigenschaften der Stähle bei Raumtemperatur im Lieferzustand nach Tabelle 6 (ausgenommen Ausführungsart 10) und deren Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion (gültig für Wanddicken bis 50 mm bei Rohren aus austenitischen Stählen und bis 5 mm bei Rohren aus ferritischen Stählen) ¹⁾

Stahlsorte		Werkstoff- nummer	Wärme- behandlungs- zustand ²⁾	Härte ³⁾ HB oder HV max.	Streckgrenze oder 0,2%- Dehngrenze N/mm ² min.	1%-Dehn- grenze N/mm ² min.	Zugfestig- keit ²⁾ N/mm ²	Bruchdehnung ²⁾ ($L_0 = 5 d_0$) %		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁴⁾	
Kurzname								längs	quer	im Liefer- zustand	nach Weiter- verarbeitung durch Schweißen ohne Wärmebehandlung
Ferritische Stähle											
X6CrTi12 X6Cr17 X6CrTi17	1.4512 1.4016 1.4510	geglüht	175 185 185	190 270 270	- - -	390 bis 560 450 bis 600 430 bis 600	20 20 20	18 18 18	n. g. n. g. g. ⁵⁾	n. g. n. g. g.	
Austenitische Stähle											
X5CrNi1810 X2CrNi1911 X2CrNiN1810 X6CrNiTi1810 X6CrNiNb1810	1.4301 1.4308 1.4311 1.4541 1.4550	lösungsgeglüht und abgeschreckt		195 180 270 200 205	230 215 305 235 240	500 bis 720 460 bis 680 550 bis 760 500 bis 730 510 bis 740	40 40 35 35 35	35 35 30 30 30	g. ⁶⁾ g. g. g. g.	g. ⁶⁾ g. g. g. g.	
X5CrNiMo17122 X2CrNiMo17132 X6CrNiMoTi17122	1.4401 1.4404 1.4571	lösungsgeglüht und abgeschreckt		205 190 210	240 225 245	510 bis 710 490 bis 690 500 bis 730	40 40 35	35 35 30	g. ⁶⁾ g. g.	g. ⁶⁾ g. g.	
X2CrNiMoN17133 X2CrNiMo18143 X5CrNiMo17133	1.4429 1.4435 1.4436	lösungsgeglüht und abgeschreckt		295 190 205	330 225 240	580 bis 800 490 bis 690 510 bis 710	35 40 40	30 35 35	g. g. g. ⁶⁾	g. g. g. ⁶⁾	
X2CrNiMoN17135	1.4439	lösungsgeglüht und abgeschreckt		285	315	580 bis 800	35	30	g.	g.	

¹⁾ Bei größeren Wanddicken müssen die Werte vereinbart werden.

²⁾ Bei den Ausführungsarten d0, k0, d1 und k1 nach Tabelle 6, die nicht im lösungsgeglühten und abgeschreckten bzw. geglühten Zustand vorliegen, können der obere Wert der Zugfestigkeit um 70 N/mm² überschritten und die Mindestwerte der Bruchdehnung um 5 Einheiten unterschritten werden.

³⁾ Einheitswerte; eine Berechnung der Zugfestigkeit aus der Härte ist mit einer großen Streuung behaftet.

⁴⁾ Bei Prüfung nach DIN 50914: g. = gegeben; n. g. = nicht gegeben; bei austenitischen Stählen bis zu den in der letzten Spalte der Tabelle 4 angegebenen Grenztemperaturen.

⁵⁾ gilt nur für den Wärmebehandlungszustand „geglüht“.

⁶⁾ nur für Wanddicken ≤ 6 mm.