

Nahtlose kreisförmige Rohre aus
nichtrostenden Stählen für allgemeine Anforderungen
Technische Lieferbedingungen

DIN
17 456

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

Mit DIN 17 440/07.85,
DIN 17 441/07.85,
DIN 17 455/07.85,
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	11
5.5 Schweißbeugung und Schweißbarkeit	2	6.7 Bescheinigungen über Materialprüfungen	11
5.6 Weiterverarbeitung und Wärmebehandlung	2	7 Kennzeichnung	12
5.7 Korrosionschemisches Verhalten	2	8 Beanstandungen	12
5.8 Ausführungsart und Aussehen der Oberfläche	8		
5.9 Dichtheit	9		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für nahtlose 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.

1.2 Diese Norm gilt nicht für nahtlose kreisförmige Rohre aus austenitischen nichtrostenden Stählen für besondere Anforderungen (siehe DIN 17 458).

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 2462 Teil 1),
- kennzeichnende Maße des Rohres (Außendurchmesser × Wanddicke),
- DIN-Nummer dieser Norm (DIN 17 456),
- Kurzname oder Werkstoffnummer für die Stahlsorte (siehe Tabelle 1),
- Kurzzeichen für die Ausführungsart des Rohres (siehe Tabelle 6).

Beispiel:

Bezeichnung eines nahtlosen Rohres nach DIN 2462 Teil 1 von 88,9 mm Außendurchmesser und 4 mm Wanddicke nach dieser Norm aus Stahl X6CrNiNb 18 10 (Werkstoffnummer 1.4550) in der Ausführungsart kaltgeformt, wärmebehandelt und gebeizt (h):

Rohr DIN 2462 – 88,9 × 4
DIN 17 456 – X6CrNiNb 18 10 – h
oder Rohr DIN 2462 – 88,9 × 4
DIN 17 456 – 1.4550 – h

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 2462 Teil 1), bei Fest- und Genauhlängen die Länge des einzelnen Rohres, die Toleranzklasse in der Zuordnung für Durchmesser und Wanddicke nach DIN 2462 Teil 1 und die Art der Bescheinigung über Materialprüfungen nach DIN 50 049 anzugeben.

Beispiel für die Bestellung:

1000 m Rohr DIN 2462 – 88,9 × 4

DIN 17 456 – 1.4550 – h

**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 Warm- oder Kaltwalzen, Warmpressen oder Kaltziehen oder eine Kombination der genannten Verfahren hergestellt.

Sofern bei der Bestellung nicht anders vereinbart, bleibt das Herstellverfahren der Rohre dem Hersteller überlassen.

5.2 Lieferzustand

Die Rohre können in einer der in Tabelle 6 angegebenen Ausführungsarten geliefert werden (siehe auch Abschnitt 5.8). Ist für die gewählte Ausführungsart nach Tabelle 6 eine Wärmebehandlung vorgesehen, dann sind hierfür die Angaben in Tabelle 5 zu beachten. Die Forderung einer sachgemäßen Wärmebehandlung gilt bei warmgepreßten Rohren aus austenitischen Stählen als erfüllt, wenn sie nach der Umformung aus dem Bereich der Lösungsglühtemperatur in Wasser abgeschreckt werden.

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 Schweißbarkeit und das korrosionschemische Verhalten des Stahles den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

5.3.2 Stückanalyse

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

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

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.

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 nach 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 können.

5.5 Schweißbarkeit und Schweißbarkeit

5.5.1 Die Rohre aus den Stahlsorten nach dieser Norm sind für die Lichtbogen- und Preßschweißung geeignet. Für den Stahl X 10 Cr 13 (1.4006) gilt dies nur unter Einhaltung besonderer Vorsichtsmaßnahmen.

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 3.

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

Stahlsorte		Massenanteil in %					
Kurzname ²⁾	Werkstoff- nummer	C	Cr	Mo	Ni	Sonstige ³⁾	
Ferritische Stähle							
X 6 CrTi 12	1.4512	≤ 0,08	10,5 bis 12,5	–	–	Ti 6 × % C bis 1,00	
X 6 CrAl 13	1.4002	≤ 0,08	12,0 bis 14,0	–	–	Al 0,10 bis 0,30	
X 10 Cr 13	1.4006	0,08 bis 0,12	12,0 bis 14,0	–	–	–	
X 6 Cr 17	1.4016	≤ 0,08	15,5 bis 17,5	–	–	–	
X 6 CrTi 17	1.4510	≤ 0,08	16,0 bis 18,0	–	–	Ti 7 × % C bis 1,20	
Austenitische Stähle							
X 5 CrNi 18 10	1.4301	≤ 0,07	17,0 bis 19,0	–	8,5 bis 10,5	–	
X 2 CrNi 19 11	1.4306	≤ 0,030	18,0 bis 20,0	–	10,0 bis 12,5	–	
X 2 CrNiN 18 10	1.4311	≤ 0,030	17,0 bis 19,0	–	8,5 bis 11,5	N 0,12 bis 0,22	
X 6 CrNiTi 18 10	1.4541	≤ 0,08	17,0 bis 19,0	–	9,0 bis 12,0	Ti 5 × % C bis 0,80	
X 6 CrNiNb 18 10	1.4550	≤ 0,08	17,0 bis 19,0	–	9,0 bis 12,0	Nb 10 × % C bis 1,00 ⁴⁾	
X 5 CrNiMo 17 12 2	1.4401	≤ 0,07	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	10,5 bis 13,5	–	
X 2 CrNiMo 17 13 2	1.4404	≤ 0,030	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	11,0 bis 14,0	–	
X 6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	≤ 0,08	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	10,5 bis 13,5	Ti 5 × % C bis 80	
X 2 CrNiMoN 17 13 3	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	
X 2 CrNiMo 18 14 3	1.4435	≤ 0,030	17,0 bis 18,5	2,5 bis 3,0	12,5 bis 15,0	S ≤ 0,025	
X 5 CrNiMo 17 13 3	1.4436	≤ 0,07	16,5 bis 18,5	2,5 bis 3,0	11,0 bis 14,0	S ≤ 0,025	
X 2 CrNiMoN 17 13 5	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 ≤ 0,045 %, S ≤ 0,030 %, Si ≤ 1,0 %, Mn bei den austenitischen Stählen ≤ 2,0 %, bei den ferritischen Stählen ≤ 1,0 %.

⁴⁾ Anteil 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	$\leq 0,030$ $> 0,030 \leq 0,12$	+ 0,005 $\pm 0,01$
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	$\leq 0,22$	$\pm 0,01$
Aluminium Al	$\leq 0,30$	$\pm 0,05$
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 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), 2)}

Stahlsorte		Werkstoff- nummer	Wärme- behandlungs- zustand	Härte ³⁾ HB oder HV max.	Streckgrenze oder 0,2%- Dehngrenze N/mm ² min.	1%-Dehn- grenze N/mm ² min.	Zugfestig- keit N/mm ²	Bruchdehnung ($L_0 = 5 d_0$) %		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁴⁾	
								längs	quer	im Liefer- zustand	nach Weiter- verarbeitung ohne Schweißen ohne Wärmebehandlung
Ferritische Stähle											
X6CrTi12	1.4512	geglüht		175	190	-	390 bis 560	30	25	n. g.	n. g.
X6CrAl13	1.4002			185	250	-	400 bis 600	20	15	n. g.	n. g.
X10Cr13	1.4006			200	250	-	450 bis 650	20	15	n. g.	n. g.
X6Cr17	1.4016			185	270	-	450 bis 600	20	15	n. g.	n. g.
X6CrTi17	1.4510			185	270	-	450 bis 600	20	15	n. g.	n. g.
Austenitische Stähle											
X5CrNi1810	1.4301	lösungsgeglüht und abgeschreckt			195	230	500 bis 700	40	35	g. ⁶⁾	g. ⁶⁾
X2CrNi1911	1.4306				180	215	460 bis 680	40	35	g.	g.
X2CrNiN1810	1.4311				270	305	550 bis 760	35	30	g.	g.
X6CrNiTi1810 ⁷⁾	1.4541 ⁷⁾				200	235	500 bis 730	35	30	g.	g.
X6CrNiTi1810 ⁸⁾	1.4541 ⁸⁾				180	215	460 bis 680	35	30	g.	g.
X6CrNiNb1810	1.4550		205	240	510 bis 740	35	30	g.	g.		
X5CrNiMo17122	1.4401	lösungsgeglüht und abgeschreckt			205	240	510 bis 710	40	30	g. ⁶⁾	g. ⁶⁾
X2CrNiMo17132	1.4404				190	225	490 bis 690	40	30	g.	g.
X6CrNiMoTi17122 ⁷⁾	1.4571 ⁷⁾				210	245	500 bis 730	35	30	g.	g.
X6CrNiMoTi17122 ⁸⁾	1.4571 ⁸⁾		190	225	490 bis 690	35	30	g.	g.		
X2CrNiMoN17133	1.4429	lösungsgeglüht und abgeschreckt			295	330	580 bis 800	35	30	g.	g.
X2CrNiMo18143	1.4435				190	225	490 bis 690	40	30	g.	g.
X5CrNiMo17133	1.4436				205	240	510 bis 710	40	30	g. ⁶⁾	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) Die mechanischen Eigenschaften gelten nicht für die Ausführungsarten f und n1 der Tabelle 6. Diese sind erforderlichenfalls bei der Bestellung zu vereinbaren.
3) Anhaltswerte; 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.
7) Nicht für warmgeformte Rohre sowie nicht für durch Weiterverarbeitung hergestellte Teile.
8) für warmgeformte Rohre sowie für durch Weiterverarbeitung hergestellte Teile.

1) Bei größeren Wanddicken müssen die Werte vereinbart werden.

2) Die mechanischen Eigenschaften gelten nicht für die Ausführungsarten f und n1 der Tabelle 6. Diese sind erforderlichenfalls bei der Bestellung zu vereinbaren.

3) Anhaltswerte; 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) Gültig nur für den Wärmebehandlungszustand „geglüht“.

6) Nur für Wanddicken ≤ 6 mm.

7) Nicht für warmgeformte Rohre sowie nicht für durch Weiterverarbeitung hergestellte Teile.

8) Für warmgeformte Rohre sowie für durch Weiterverarbeitung hergestellte Teile.