

Stahlrohre für Fernleitungen für brennbare Flüssigkeiten und Gase

Technische Lieferbedingungen

DIN
17172

Steel pipes for pipelines for the transport of combustible fluids and gases; technical terms of delivery
Tubes en acier pour le transport de fluides et gaz combustibles; conditions techniques de livraison

Mit Rücksicht auf das zur Zeit noch bestehende Maß- und Gewichtsgesetz ist in dieser Norm für die Krafteinheit das Zeichen „kg“ beibehalten worden.

1. Geltungsbereich

Diese Lieferbedingungen gelten für nahtlose und für geschweißte Rohre mit einem Außendurchmesser von mindestens 100 mm aus den in Tabelle 1 aufgeführten unlegierten und niedriglegierten Stählen zum Bau von Fernleitungen (siehe Abschnitt 2)^{1) 2)}.

Weitere Normen mit technischen Lieferbedingungen für Rohre:

DIN 1629 Blatt 1 bis Blatt 4 — Nahtlose Rohre aus unlegierten Stählen für Leitungen, Apparate und Behälter — und

DIN 1626 Blatt 1 bis Blatt 4 — Geschweißte Stahlrohre aus unlegierten Stählen für Leitungen, Apparate und Behälter —.

2. Begriff

Rohre für Fernleitungen im Sinne dieser Norm sind Rohre, die zum Bau von Fernleitungen für brennbare Flüssigkeiten, z. B. für Erdöl und Erdölzeugnisse sowie für verdichtete und verflüssigte brennbare Gase dienen.

3. Werkstoff

Die Wahl der Stahlsorte und des Formgebungsverfahrens ist Angelegenheit des Bestellers. Er kann dazu — wenn bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde — den Rat des Herstellers einholen, der aber unverbindlich ist.

Diese Norm sieht die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Stahlsorten vor, die im wesentlichen durch ihre Streckgrenze und Zugfestigkeit bei Raumtemperatur sowie durch ihre Kerbschlagzähigkeit bei 0 °C gekennzeichnet sind. Die Stähle USt 34.7 und USt 38.7 kommen im allgemeinen nur für Rohre mit einer Wanddicke von höchstens 6 mm in Betracht.

In Tabelle 2 sind die mit den Stahlsorten nach dieser Norm in etwa vergleichbaren Stähle in den entsprechenden Vorschriften des American Petroleum Institute (API) angegeben.

¹⁾ Zusätzlich sind die „Sicherheitstechnischen Richtlinien für Fernleitungen zur Beförderung brennbarer Flüssigkeiten“ sowie DIN 2470 — Richtlinien für Gasrohrleitungen von mehr als 1 kp/cm² Betriebsdruck aus Stahlrohren mit geschweißten Verbindungen — zu beachten.

4. Bezeichnungsangaben für die Bestellung

4.1. Die Kurznamen für die Stahlsorten sind nach DIN 17 006, die Werkstoffnummern nach DIN 17 007 Blatt 2 gebildet.

4.2. Der Kurzname oder die Werkstoffnummer für die Stahlsorte ist an das Kurzzeichen für das Ergebnis nach folgenden Beispielen anzuhängen:

Bezeichnung eines nahtlosen Stahlrohres von 273 mm Außendurchmesser und 6,3 mm Wanddicke nach DIN 2448 aus Stahl RSt 38.7 nach DIN 17 172

Rohr 273 × 6,3 DIN 2448 — RSt 38.7

oder Rohr 273 × 6,3 DIN 2448 — 1.0457

Bezeichnung eines geschweißten Stahlrohres von 508 mm Außendurchmesser und 8 mm Wanddicke nach DIN 2458 aus Stahl St 47.7 nach DIN 17 172

Rohr 508 × 8 DIN 2458 — St 47.7

oder Rohr 508 × 8 DIN 2458 — 1.0829.

5. Anforderungen

5.1. Herstellverfahren

5.1.1. Erschmelzungsverfahren

5.1.1.1. Die Stähle nach dieser Norm werden im Siemens-Martin-Ofen, im Elektroofen oder nach dem Sauerstoffblas-Verfahren erschmolzen.

5.1.1.2. Wird bei der Bestellung nichts anderes vereinbart, bleibt das Erschmelzungsverfahren im Rahmen dieser Festlegungen dem Lieferer überlassen, es muß jedoch dem Besteller auf Wunsch bekanntgegeben werden.

5.1.2. Desoxydationsart

Die Stähle St 34.7 und St 38.7 können als unberuhigte (U), als beruhigte (R) oder als besonders beruhigte (RR) Stähle bestellt und geliefert werden. Der Stahl St 43.7 wird immer beruhigt, die Stähle St 47.7 und St 53.7 werden immer besonders beruhigt geliefert.

²⁾ Die Rohre nach dieser Norm erfüllen auch die für den Gebrauch entscheidenden Bedingungen nach den Normen 5 L (21. Ausgabe März 1965) und 5 LX (12. Ausgabe März 1965) des American Petroleum Institute (API).

Siehe auch DIN 5800 Blatt 1 und Blatt 3.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Tabelle 1. Chemische Zusammensetzung der Stähle

Stahlsorte		Desoxy- dations- art ¹⁾	Chemische Zusammensetzung in Gew.-%							
Kurzname	Werk- stoff- nummer		Schmelzenanalyse				Stückanalyse			
			C höch- stens	Si	Mn	P	S	C	P	S
						höchstens		höchstens		
USt 34.7	1.0306	U	0,17	Spuren	≥0,35	0,040	0,045	0,21	0,050	0,060
RSt 34.7	1.0307	R	0,17	≤0,35	≥0,35	0,040	0,045	0,19	0,045	0,050
RRSt 34.7	1.0319	RR	0,17	0,20 bis 0,45	≥0,35	0,040	0,045	0,19	0,045	0,050
USt 38.7	1.0455	U	0,20	Spuren	≥0,40	0,040	0,045	0,25	0,050	0,060
RSt 38.7	1.0457	R	0,22	≤0,35	≥0,40	0,040	0,045	0,24	0,045	0,050
RRSt 38.7	1.0459	RR	0,22	0,20 bis 0,45	≥0,40	0,040	0,045	0,24	0,045	0,050
St 43.7	1.0484	R	0,22	≤0,40	0,50 bis 1,10	0,040	0,045	0,24	0,045	0,050
St 47.7	1.0829	RR	0,22	0,20 bis 0,45	0,70 bis 1,30	0,040	0,045	0,24	0,045	0,050
St 53.7	1.0837	RR	0,22	0,25 bis 0,55	0,90 bis 1,50	0,040	0,045	0,24	0,045	0,050

¹⁾ U = unberuhigt, R = beruhigt, RR = besonders beruhigt

Tabelle 2. Für die Rohre im Lieferzustand gewährleistete mechanische Eigenschaften ¹⁾

Stahlsorte		Streck- grenze ²⁾ ³⁾ kg/mm ² mindestens	Zug- festigkeit ³⁾ ⁴⁾ kg/mm ²	Bruch- dehnung ⁵⁾ ($L_0 = 5 d_0$) % mindestens	Kerbschlag- zähigkeit ⁶⁾ ⁷⁾ bei ±0 °C kgm/cm ² mindestens	Biegedorn- durchmesser beim Faltversuch ⁸⁾	Vergleichbarer Stahl nach API-Norm	
Kurzname	Werk- stoff- nummer						5 L ⁹⁾	5 LX ¹⁰⁾
USt 34.7	1.0306	21	33 bis 45	26	—	2 a	A	—
RSt 34.7	1.0307	21	33 bis 45	26	4,0	2 a	A	—
RRSt 34.7	1.0319	21	33 bis 45	26	5,0	2 a	—	—
USt 38.7	1.0455	25	38 bis 50	24	—	2 a	B	—
RSt 38.7	1.0457	25	38 bis 50	24	4,0	2 a	B	—
RRSt 38.7	1.0459	25	38 bis 50	24	4,5	2 a	—	—
St 43.7	1.0484	30	43 bis 55	23	4,0	3 a	—	X 42
St 47.7	1.0829	33	47 bis 59	21	4,0	4 a	—	X 46
St 53.7	1.0837	37	52 bis 64	20	4,0	4 a	—	X 52

¹⁾ Bei kalt aufgeweiteten Rohren ist zu beachten, daß die Festigkeitswerte durch Warmverarbeitung, z. B. durch Warmbiegen beim Leitungsbau, absinken können.

²⁾ Bei einer ausgeprägten Streckgrenze gilt die obere Streckgrenze, im anderen Falle die 0,2-Grenze.

³⁾ Das Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit darf nicht über 0,85 liegen.

⁴⁾ Eine Überschreitung des oberen Grenzwertes um 2 kg/mm² darf nicht beanstandet werden.

⁵⁾ Siehe auch Abschnitt 5.4.1.

⁶⁾ Ermittelt an DVM-Proben oder an ähnlichen Proben (siehe Abschnitt 6.4.3). Angegeben ist der Mittelwert aus drei Einzelversuchen, kein Einzelwert darf unter 3 kgm/cm² liegen.

⁷⁾ Ein Nachweis der Kerbschlagwerte erfolgt im allgemeinen nur bei den geschweißten Rohren (siehe Abschnitt 5.4.1).

⁸⁾ Für geschweißte Rohre. a = Wanddicke des Rohres, Biegewinkel = 180° (siehe Abschnitt 6.5.5).

⁹⁾ 21. Ausgabe März 1965.

¹⁰⁾ 12. Ausgabe März 1965.

5.1.3. Formgebungsverfahren

5.1.3.1. Die nahtlosen Rohre nach dieser Norm dürfen durch Warmwalzen, -pressen oder -ziehen oder durch Kaltwalzen oder -ziehen mit nachfolgendem Normalglühen hergestellt werden.

5.1.3.2. Die geschweißten Rohre nach dieser Norm können durch doppelseitiges Unterpulverschweißen oder durch elektrisches Preßschweißen als Längsnaht- oder Schraubenliniennaht-Schweißung von entsprechend gebogenem Band oder Blech hergestellt werden. Gegebenenfalls werden die geschweißten Rohre durch Aufweiten oder Maßwalzen auf die endgültigen Abmessungen gebracht. Dabei darf die Kaltverformung einen Betrag von 1,7 % nicht überschreiten, sofern das Rohr anschließend nicht warmgeformt oder normalgeglüht wird.

Das Ausgangsblech oder -band muß normalgeglüht oder unter geregelter Temperaturführung gewalzt sein. Es darf unbeschadet der Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit nach Abschnitt 5.7 keine das Schweißen beeinträchtigenden Fehler aufweisen, die näher als 25 mm an die für das Schweißen bearbeiteten Kanten heranreichen.

5.1.3.2.1. Das Schweißen ist so durchzuführen, daß in jedem Fall eine Schweißnahtwertigkeit von $v = 1$ erreicht wird³⁾. Die Schweißnaht muß vollständig durchgeschweißt und ohne Risse, größere Schlackeneinschlüsse, Bindungsfehler und andere unzulässige Fehler sein. Flache Stellen im Bereich der Schweißnaht — vom Biegen der Bleche oder Bänder herrührend — sind unzulässig.

Bei schmelzgeschweißten Rohren müssen die Schweißnähte von beiden Seiten geschweißt werden; die Nahtoberfläche soll gleichmäßig fein- bis mittelschuppig und die Nahtüberhöhung so gering wie möglich sein.

Bei preßgeschweißten Rohren muß der Stauchgrat außen und innen abgearbeitet werden (siehe Abschnitt 5.8.2.3).

Versetzte Schweißkanten, bei denen die Querschnittsminderung über die zulässige Wanddickenunterschreitung nach Abschnitt 5.8.2.2 hinausgeht, sind unzulässig.

5.1.3.2.2. Ein örtliches Ausbessern der Schweißnähte ist bei den preßgeschweißten Rohren nur vor dem Aufweiten oder Maßwalzen zulässig. Bei den schmelzgeschweißten Rohren ist das Ausbessern auch nach dem Aufweiten oder Maßwalzen statthaft, jedoch muß durch zerstörungsfreie Prüfung nachgewiesen werden, daß das Ausbesserungsschweißen einwandfrei durchgeführt wurde. Der Innendruckversuch mit Wasser (siehe Abschnitt 6.3.10) ist zu wiederholen.

5.1.3.2.3. Das Verfahren zur Ausbesserung von Schweißnähten und die Art der zerstörungsfreien Prüfung der Ausbesserungen sind vor Beginn der Rohrfertigung mit dem Sachverständigen zu vereinbaren.

5.2. Lieferzustand der Rohre

5.2.1. Die Rohre werden in dem durch das Formgebungsverfahren nach Abschnitt 5.1.3 bedingten Zustand üblicherweise wie folgt geliefert.

5.2.1.1. Nahtlose Rohre:

- a) unbehandelt nach einer Warmformgebung durch Walzen, Pressen oder Ziehen, wenn durch sie ohne weiteres ein einwandfreier Gefügezustand in hinreichender Gleichmäßigkeit gewährleistet ist,
- b) normalgeglüht nach einer Kaltformgebung durch Walzen oder Ziehen.

³⁾ Es gelten die Voraussetzungen für den Befähigungsnachweis als anerkannter Betrieb für die Herstellung geschweißter Rohre wie in DIN 1626 Blatt 1, Ausgabe Januar 1965, Abschnitt 2.

5.2.1.2. Geschweißte Rohre:

schmelz- oder preßgeschweißt nach den Angaben in Abschnitt 5.1.3.2 unter Verwendung von normalgeglühtem oder unter geregelter Temperaturführung gewalztem Band oder Blech

- a) ohne weitere Wärmebehandlung, wenn bei einem anschließenden Aufweiten oder Maßwalzen die Kaltverformung einen Betrag von 1,7 % nicht überschreitet,
 - b) warmgeformt oder
 - c) normalgeglüht,
- wenn beim Aufweiten oder Maßwalzen der Betrag der Kaltverformung über 1,7 % liegt.

5.2.2. Wird eine von den Angaben in Abschnitt 5.2.1 abweichende Wärmebehandlung verlangt, so ist sie bei der Bestellung zu vereinbaren.

5.2.3. Bei allen Rohren müssen die Enden (Schweißfasen für die Verbindungs-Rundnähte) fehlerfrei sein (siehe Abschnitt 6.3.7).

5.3. Chemische Zusammensetzung

5.3.1. Einen Überblick über die chemische Zusammensetzung der Stahlsorten gibt Tabelle 1. Geringe Abweichungen von den für die Schmelzenanalyse angegebenen Werten sind zulässig, wenn durch sie die Gebrauchseigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

5.3.2. Bei einer Nachprüfung am Rohr, bei der die Späne gleichmäßig über den ganzen Querschnitt entnommen werden müssen, ist für die höchstzulässigen Gehalte an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel mit Zuschlägen zu der Schmelzenanalyse zu rechnen. Die Unterschiede zwischen den Werten der Schmelzenanalyse und der Stückanalyse in Tabelle 1 beruhen auf Erfahrungen mit Blockgewichten bis 6 t. Die angegebenen Höchstwerte sind jedoch allgemein verbindlich, soweit bei der Bestellung keine anderen Vereinbarungen getroffen werden.

5.4. Festigkeitseigenschaften

5.4.1. Es werden die Eigenschaften nach Tabelle 2 gewährleistet. Die Werte gelten für Querproben aus den Rohren im Lieferzustand (siehe Abschnitt 5.2). Werden bei Rohren mit kleineren Außendurchmessern (im allgemeinen ≤ 200 mm, siehe Abschnitt 6.4.2) Längszugproben geprüft, so erhöhen sich die Mindestwerte der Bruchdehnung nach Tabelle 2 um zwei Einheiten. Die in Tabelle 2 angegebenen Kerbschlagzähigkeitswerte gelten nur für Rohre aus beruhigten und besonders beruhigten Stählen; ihr Nachweis kommt im allgemeinen nur bei den geschweißten Rohren in Betracht (siehe Abschnitte 6.3.4 und 6.4.3).

5.4.2. Das Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit am fertigen Rohr darf nicht über 0,85 liegen.

5.5. Technologische Eigenschaften

Die Rohre müssen den Anforderungen der nach Abschnitt 6.3.5 vorgeschriebenen technologischen Prüfungen⁴⁾ genügen. Bei den Prüfungen dürfen sich keine unzulässigen Risse, Schalen, Überlappungen, Doppelungen und sonstige Fehler zeigen.

5.6. Schweißbarkeit

Die Rohre aus allen Stahlsorten nach dieser Norm sind für Gasschmelzschweißen, Lichtbogenschmelzschweißen und Abbrandstumpfschweißen sowie für elektrisches und autogenes Preßschweißen geeignet.

⁴⁾ Diese Prüfungen dienen zur Beurteilung des Verhaltens der Rohre unter möglichst betrieblichen Beanspruchungsbedingungen, liefern aber im allgemeinen keine in Zahlen auszudrückenden Ergebnisse.