

Nahtlose kreisförmige Rohre aus  
kaltzähnen Stählen  
Technische Lieferbedingungen

DIN

17 173

Seamless circular steel tubes for low temperatures; technical delivery conditions

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization herausgegebenen Norm ISO 2604/2 – 1975 siehe Erläuterungen.

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 |
| 1 Anwendungsbereich                                                    | 1     |
| 2 Allgemeines                                                          | 1     |
| 2.1 Begriff                                                            | 1     |
| 2.2 Prüfklassen                                                        | 1     |
| 3 Sorteneinteilung                                                     | 1     |
| 4 Bezeichnung und Bestellung                                           | 2     |
| 5 Anforderungen                                                        | 2     |
| 5.1 Herstellverfahren                                                  | 2     |
| 5.2 Lieferzustand                                                      | 2     |
| 5.3 Chemische Zusammensetzung                                          | 2     |
| 5.4 Mechanische Eigenschaften                                          | 2     |
| 5.5 Technologische Eigenschaften                                       | 2     |
| 5.6 Schweißbeignung und Schweißbarkeit                                 | 2     |
| 5.7 Aussehen der Oberfläche                                            | 4     |
| 5.8 Dichtheit                                                          | 4     |
| 5.9 Zerstörungsfreie Prüfung                                           | 4     |
| 5.10 Maße, längenbezogene Massen (Gewichte) und zulässige Abweichungen | 4     |
| 6 Prüfungen und Bescheinigungen über Materialprüfungen                 | 7     |
| 6.1 Allgemeines                                                        | 7     |
| 6.2 Ort der Prüfung                                                    | 7     |
| 6.3 Prüfumfang                                                         | 7     |
| 6.4 Probenahme und Probenvorbereitung                                  | 7     |
| 6.5 Durchführung der Prüfungen                                         | 10    |
| 6.6 Wiederholungsprüfungen                                             | 11    |
| 6.7 Bescheinigungen über Materialprüfungen                             | 11    |
| 7 Kennzeichnung                                                        | 11    |
| 8 Beanstandungen                                                       | 11    |

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für nahtlose kreisförmige Rohre aus unlegierten und legierten kaltzähnen Stählen nach Tabelle 1 für die Verwendung bei tiefen Temperaturen. Diese Rohre werden vor allem im Apparatebau, Behälterbau, Leitungsbau sowie im allgemeinen Maschinen- und Gerätebau verwendet.

Anmerkung: Außerdem kommen für die Verwendung bei tiefen Temperaturen auch nahtlose Rohre aus Feinkornbaustählen (siehe DIN 17 179, z. Z. Entwurf) und aus nichtrostenden austenitischen Stählen (siehe DIN 17 458, z. Z. Entwurf) in Betracht.

1.2 Werden Rohre nach dieser Norm für überwachungsbedürftige Anlagen verwendet, sind die Festlegungen in den entsprechenden Regelwerken, z. B. Technische Regeln Druckbehälter (TRB), Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD-Merkblätter), Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF), Technische Regeln Druckgase (TRG), zu beachten.

Gleiches gilt für andere Anwendungsbereiche, für die zusätzliche Vorschriften bestehen.

2 Allgemeines

2.1 Begriff

Als **kaltzäh** im Sinne dieser Norm gelten Stähle, für die ein Mindestwert der Kerbschlagarbeit von 40 J an ISO-Spitzkerbproben in Längsrichtung bei einer Temperatur von – 40°C oder tiefer im Lieferzustand angegeben wird.

2.2 Prüfklassen

Die Rohre können in der Prüfkategorie 1 oder 2 geliefert werden. Die Rohre der Prüfkategorie 2 unterscheiden sich von den Rohren der Prüfkategorie 1 durch die zusätzliche zerstörungsfreie Prüfung.

- Die Wahl der Prüfkategorie ist Angelegenheit des Bestellers.

3 Sorteneinteilung

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

Fortsetzung Seite 2 bis 12

**3.2** ● Die Auswahl der Stahlsorte ist Angelegenheit des Bestellers.

**3.2.1** Bei der Auswahl der Stahlsorte ist nicht allein die Betriebstemperatur, sondern die Gesamtbeanspruchung – z. B. auch durch Gestaltung und Herstellung bedingte Spannungszustände – zu berücksichtigen.

**3.3** Bei der Auswahl der Stahlsorte nach dieser Norm sind gegebenenfalls die für ihre Anwendung in Betracht kommenden Vorschriften, Richtlinien und technischen Regeln zu beachten (z. B. AD-Merkblatt W 10).

## 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 2448),
- kennzeichnende Maße des Rohres (Außendurchmesser  $\times$  Wanddicke),
- DIN-Nummer der technischen Lieferbedingung (DIN 17 173),
- Kurzname oder Werkstoffnummer für die Stahlsorte (siehe Tabelle 1).

**Beispiel:**

Bezeichnung eines nahtlosen Rohres nach DIN 2448 von 168,3 mm Außendurchmesser und 4,5 mm Wanddicke nach dieser Norm aus Stahl TTSt 35 (Werkstoffnummer 1.0356), Lieferzustand vergütet (V):

Rohr DIN 2448 – 168,3  $\times$  4,5  
DIN 17 173 – TTSt 35 V  
oder

Rohr DIN 2448 – 168,3  $\times$  4,5  
DIN 17 173 – 1.0356 V

**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 Tabelle 5), bei Fest- und Genauhlängen die Länge des einzelnen Rohres, die Prüfklasse, die Art der Bescheinigung über Materialprüfungen nach DIN 50 049 und gegebenenfalls die zusätzlich in Frage kommende technische Regel anzugeben.

**Beispiel für die Bestellung:**

1000 m Rohr DIN 2448 – 168,3  $\times$  4,5  
DIN 17 173 – TTSt 35 V

in Genauhlängen von 8 m, Prüfklasse 1,  
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** Die Stähle werden nach dem Sauerstoffblas-Verfahren, dem Siemens-Martin-Verfahren oder im Elektroofen erschmolzen. Das Erschmelzungsverfahren der Stähle für die Rohre nach dieser Norm bleibt dem Herstellerwerk überlassen. Es wird dem Besteller bekanntgegeben.

Nach Vereinbarung mit dem Besteller kann auch ein anderes, gleichwertiges Verfahren angewandt werden.

**5.1.2** Die Stähle TTSt 35 V, TTSt 35 N, 11 MnNi 5 3 und 13 MnNi 6 3 müssen besonders beruhigt sein (siehe Tabelle 1). Die übrigen Stähle nach dieser Norm müssen vollberuhigt sein.

**5.1.3** ●● Sofern bei der Bestellung nicht anders vereinbart, bleibt das Herstellverfahren der Rohre dem Herstellerwerk überlassen.

Die Rohre nach dieser Norm werden durch Warm- oder Kaltwalzen, Warmpressen oder Warm- oder Kaltziehen hergestellt.

### 5.2 Lieferzustand

**5.2.1** Der Wärmebehandlungszustand, in dem die Rohre geliefert werden, geht aus Tabelle 3 hervor.

**5.2.2** ●● Sollen die Oberflächen der Rohre mit einem zeitlich begrenzt wirkenden Korrosionsschutzmittel versehen werden, so ist dies bei der Bestellung zu vereinbaren.

### 5.3 Chemische Zusammensetzung

#### 5.3.1 Schmelzenanalyse

Die chemische Zusammensetzung der Stähle nach der Schmelzenanalyse<sup>1)</sup> muß Tabelle 1 entsprechen. Geringe Abweichungen von diesen Werten sind nach Abstimmung mit dem Besteller zulässig, wenn die mechanischen und technologischen Eigenschaften des Rohres den Anforderungen dieser Norm entsprechen und die Schweißbeignung nicht beeinträchtigt wird.

#### 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 Eigenschaften

**5.4.1** Die Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung der Rohre müssen den in Tabelle 3 angegebenen Werten entsprechen. Diese gelten für den Lieferzustand der Rohre nach Abschnitt 5.2.1 und für die Prüfbedingungen nach Abschnitt 6 dieser Norm. Wenn Rohre abweichend von Tabelle 7 mit einer Mindestwanddicke bestellt werden, gelten die Werte für die um die Minus-Toleranz nach Tabelle 7 erhöhte Mindestwanddicke.

**5.4.2** Zur Kennzeichnung der Kaltzähigkeit sind in Tabelle 4 Mindestwerte für die Kerbschlagarbeit an ISO-Spitzkerbproben angegeben (siehe auch Fußnote 2 zu Tabelle 4).

**5.4.3** Die Werte nach den Tabellen 3 und 4 gelten auch nach einem eventuellen Spannungsarmglühen bei der Weiterverarbeitung der Rohre, sofern es entsprechend den Angaben in Tabelle 10 durchgeführt wird. Bei mehrfacher Glühung beträgt die Haltedauer insgesamt höchstens 150 min. Bei einer Haltedauer über 90 min ist die untere Grenze der Temperaturspanne anzustreben.

### 5.5 Technologische Eigenschaften

Die Rohre lassen sich warm und kalt umformen (siehe Tabelle 10). Sie müssen die Anforderungen der nach den Abschnitten 6.5.3, gegebenenfalls 6.5.4 und 6.5.5, vorgeschriebenen technologischen Prüfung erfüllen.

### 5.6 Schweißbeignung und Schweißbarkeit

**5.6.1** Die Rohre aus den Stahlsorten nach dieser Norm sind bei Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik – Stahlsorte 26 CrMo 4 nur bedingt – schweißgeeignet.

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

Tabelle 1. Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) der kaltzähsten Stähle für nahtlose Rohre

| Stahlsorte             |                 | Massenanteil in % |         |               |        |        |              |               |               |         |                             |        |
|------------------------|-----------------|-------------------|---------|---------------|--------|--------|--------------|---------------|---------------|---------|-----------------------------|--------|
| Kurzname               | Werkstoffnummer | C                 | Si max. | Mn            | P max. | S max. | Al ges. min. | Cr            | Mo            | Nb max. | Ni                          | V max. |
| TTSt 35 N<br>TTSt 35 V | 1.0356          | max. 0,17         | 0,35    | min. 0,40     | 0,030  | 0,025  | 0,020        | –             | –             | –       | –                           | –      |
| 26 CrMo 4              | 1.7219          | 0,22 bis 0,29     | 0,35    | 0,50 bis 0,80 | 0,030  | 0,025  | –            | 0,90 bis 1,20 | 0,15 bis 0,30 | –       | –                           | –      |
| 11 MnNi 5 3            | 1.6212          | max. 0,14         | 0,50    | 0,70 bis 1,50 | 0,030  | 0,025  | 0,020        | –             | –             | 0,05    | 0,30 <sup>1)</sup> bis 0,80 | 0,05   |
| 13 MnNi 6 3            | 1.6217          | max. 0,18         | 0,50    | 0,85 bis 1,65 | 0,030  | 0,025  | 0,020        | –             | –             | 0,05    | 0,30 <sup>1)</sup> bis 0,85 | 0,05   |
| 10 Ni 14               | 1.5637          | max. 0,15         | 0,35    | 0,30 bis 0,80 | 0,025  | 0,020  | –            | –             | –             | –       | 3,25 bis 3,75               | 0,05   |
| 12 Ni 19               | 1.5680          | max. 0,15         | 0,35    | 0,30 bis 0,80 | 0,025  | 0,020  | –            | –             | –             | –       | 4,50 bis 5,30               | 0,05   |
| X 8 Ni 9               | 1.5662          | max. 0,10         | 0,35    | 0,30 bis 0,80 | 0,025  | 0,020  | –            | –             | max. 0,10     | –       | 8,00 bis 10,00              | 0,05   |

1) Bei Wanddicken bis 10 mm darf die untere Grenze des Massenanteiles Nickel bis auf 0,15% unterschritten werden.

<sup>1)</sup> Bei Wanddicken bis 10 mm darf die untere Grenze des Massenanteiles Nickel bis auf 0,15% unterschritten werden.

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

| Element | Grenzwerte<br>der Schmelzenanalyse<br>nach Tabelle 1<br><br>Massenanteil in %           | Zulässige Abweichungen<br>der Ergebnisse<br>der Stückanalyse<br>von den Grenzwerten<br>nach der Schmelzenanalyse <sup>1)</sup><br>Massenanteil in % |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C       | $\leq 0,29$                                                                             | 0,02                                                                                                                                                |
| Si      | $> 0,35$ $\leq 0,35$<br>$\leq 0,50$                                                     | 0,03<br>0,05                                                                                                                                        |
| Mn      | $> 0,80$ $\leq 0,80$<br>$\leq 1,65$                                                     | 0,06<br>0,10                                                                                                                                        |
| P       | $\leq 0,030$                                                                            | 0,005                                                                                                                                               |
| S       | $\leq 0,025$                                                                            | 0,005                                                                                                                                               |
| Al      | $\geq 0,020$                                                                            | 0,005                                                                                                                                               |
| Cr      | $\leq 1,20$                                                                             | 0,10                                                                                                                                                |
| Ni      | $\leq 0,85$<br>$> 0,85$ $\leq 3,75$<br>$> 3,75$ $\leq 5,30$<br>$\geq 8,00$ $\leq 10,00$ | 0,05<br>0,07<br>0,10<br>0,15                                                                                                                        |
| Mo      | $> 0,10$ $\leq 0,10$<br>$\leq 0,30$                                                     | 0,01<br>0,04                                                                                                                                        |
| Nb      | $\leq 0,05$                                                                             | 0,01                                                                                                                                                |
| V       | $\leq 0,05$                                                                             | 0,01                                                                                                                                                |

<sup>1)</sup> 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.

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

●● Für die Stähle 12 Ni 19 und X 8 Ni 9 können bei der Bestellung Vereinbarungen über eine Begrenzung des Restmagnetismus bei der Auslieferung getroffen werden (siehe DVS-Merkblatt 1501).

## 5.7 Aussehen der Oberfläche

**5.7.1** Die Rohre müssen eine dem Herstellverfahren entsprechende glatte äußere und innere Oberfläche haben.

**5.7.2** Geringfügige, durch das Herstellverfahren bedingte Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, wie Erhöhungen, Vertiefungen oder flache Riefen, sind zulässig, soweit die verbleibende Wanddicke die Anforderungen nach Abschnitt 5.10.2.3 erfüllt und die Verwendbarkeit der Rohre nicht beeinträchtigt wird (siehe auch Abschnitt 8.1).

**5.7.3** Das sachgemäße Entfernen von Oberflächenfehlern ist unter Anwendung geeigneter Mittel (z. B. Schleifen) zulässig, soweit die verbleibende Wanddicke die Anforderungen nach Abschnitt 5.10.2.3 erfüllt. Das Verstemmen von Oberflächenfehlern ist nicht zulässig.

●● Nach Vereinbarung bei der Bestellung können die Rohre mit einem besonderen Oberflächenzustand (z. B. entzundert) geliefert werden.

## 5.8 Dichtheit

Die Rohre müssen unter den Prüfbedingungen nach Abschnitt 6.5.7 dicht sein.

## 5.9 Zerstörungsfreie Prüfung

Rohre der Prüfklasse 2 müssen bei der zerstörungsfreien Prüfung nach Abschnitt 6.5.9 die Anforderungen nach Stahl-Eisen-Prüfblatt 1915 erfüllen.

## 5.10 Maße, längenbezogene Massen (Gewichte) und zulässige Abweichungen

### 5.10.1 Maße

Für die Außendurchmesser und Wanddicken der Rohre gilt DIN 2448.

Für die Längenarten der Rohre gilt Tabelle 5.

### 5.10.2 Zulässige Maßabweichungen

**5.10.2.1** Für die zulässigen Abweichungen des Außendurchmessers  $d_a$  gelten die Angaben in Tabelle 6 (siehe Abschnitt 6.5.11).

●● Für die Rohrenden können auch die geringeren zulässigen Durchmesserabweichungen nach Tabelle 6 vereinbart werden.