



### Inhalt

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Normative Verweisungen.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Lieferbedingungen von Rohren für Druckbehälter und Anlagen gemäß DGRL .....</b>	<b>2</b>
3.1	Rohre mit Abmessungen nach DIN EN ISO 1127 .....	2
3.2	Rohre nach DIN 11866 .....	3
3.3	Innenrohre für Rohrbündel-Wärmeaustauscher nach DIN 28180 bzw. DIN 28181 .....	3
3.4	Generelle Anforderungen für alle Rohrtypen .....	4
3.4.1	Verfahrensprüfungen.....	4
3.4.2	Korrosionschemisches Verhalten.....	4
3.4.3	Prüfungen, Prüfgrundlage und Nachweis der Güteeigenschaften.....	4
3.4.4	Kennzeichnung.....	4
3.4.5	Hersteller .....	4

Maße in mm

## 1 Anwendungsbereich

Diese Guideline Technik ist eine Ergänzung der Lieferbedingungen zu DIN 11850, DIN 11866, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN 28180, DIN 28181 und DIN EN ISO 1127. Sie sind bei der Beschaffung von Rohren sowie bei der Ausrüstung von Apparaten und Anlagen zu berücksichtigen. Sie gilt für die chemische und pharmazeutische Industrie und Mitgliedsfirmen der IGR an den Standorten im Inland, kann aber auch im Ausland sinngemäß angewandt werden. Eine Grund- und Ergänzungsreihe für Rohrabmessungen nach DIN EN ISO 1127 ist in Guideline Technik 12-0603 festgelegt.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Guideline Technik enthält durch Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen, diese sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und nachstehend aufgeführt.

DGRL	RL 97/23/EG: Druckgeräterichtlinie
DIN 11850	Rohre für Lebensmittel, Chemie und Pharmazie; Rohre aus nichtrostenden Stählen, Maße, Werkstoffe
DIN 11866	Rohre aus nichtrostendem Stahl für Aseptik, Chemie und Pharmazie - Maße, Werkstoffe .
DIN 28180	Nahtlose Stahlrohre für Rohrbündel-Wärmeaustauscher - Maße und Werkstoffe
DIN 28181	Geschweißte Stahlrohre für Rohrbündel-Wärmeaustauscher - Maße und Werkstoffe
DIN EN 1593	Zerstörungsfreie Prüfung - Dichtheitsprüfung – Blasenprüfverfahren
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10216-5	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen

Industriepark Höchst 65926 Frankfurt am Main	IGR-Verlag Guidelines Technik	Ausgabe	Mai 10	erstellt: Köppel	Fortsetzung
				geprüft: Burkard	Seite 2 bis 4

DIN EN 10217-7	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 10217-7:2005
DIN EN 10246-2	Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren - Teil 2: Automatische Wirbelstromprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) austenitischer und austenitisch-ferritischer Stahlrohre zum Nachweis der Dichtheit
DIN EN 13480-4	Metallische industrielle Rohrleitungen - Teil 4: Fertigung und Verlegung; Deutsche Fassung EN 13480-4:2002
DIN EN ISO 1127	Nichtrostende Stahlrohre – Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse (ISO 1127:1992)
DIN EN ISO 3651-2	Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen interkristalline Korrosion – Teil 2: Nichtrostende austenitische und ferritisch-austenitische (Duplex)-Stähle; Korrosionsversuch in schwefelsäurehaltigen Medien (ISO 3651-2:1998)
DIN EN ISO 10893-1 z.Z. Entwurf	Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren - Teil 1: Automatisierte elektromagnetische Prüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis der Dichtheit als Ersatz für den Innendruckversuch mit Wasser
AD 2000-Merkblatt W 2	Austenitische und austenitisch-ferritische Stähle
AD 2000-Merkblatt W 10	Werkstoffe für tiefe Temperaturen - Eisenwerkstoffe
<b>Guidelines Technik</b>	
12-0603	Rohrleitungen, Rohre aus nichtrostenden Stählen; Auswahlreihe
86-0373	Werkstoffprüftechnik; Elektropolierete Apparate aus nichtrostenden austenitischen Stählen
87-0417	Oberflächenbehandlung von nichtrostenden, austenitischen Stählen nach dem Schweißen

### 3 Lieferbedingungen <sup>1)</sup> von Rohren für Druckbehälter und Anlagen gemäß DGRL

#### 3.1 Rohre mit Abmessungen nach DIN EN ISO 1127

Bevorzugte Werkstoffe <sup>2)</sup> :	CrNi-Stähle	CrNiMo-Stähle
	1.4301 C ≤ 0,045 %	1.4401 C ≤ 0,045 %
	1.4306	1.4404
	1.4541	1.4435
		1.4571

Für nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-5

- warm gefertigte Rohre  
30 ≤ D ≤ 219,1 Toleranzklasse D<sub>2</sub>-T<sub>1</sub> und  
219,1 < D ≤ 610 Toleranzklasse D<sub>1</sub>-T<sub>1</sub>  
Lieferzustand Tabelle 1: HFD
- kalt gefertigte Rohre  
D ≤ 219,1 Toleranzklasse D<sub>3</sub>-T<sub>3</sub>  
Lieferzustand Tabelle 1: CFA

Für geschweißte Rohre nach DIN EN 10217-7

- D ≤ 168,3 Toleranzklasse D3-T3 und  
D > 168,3 Toleranzklasse D<sub>2</sub>-T<sub>3</sub>  
Lieferzustand Tabelle 2: W2R, falls geglättete Schweißnaht erforderlich ist: W2Rb  
wahlweise W2A oder W2Ab gebeizt nach Verfahren 1 gemäß GT 87-0417
- Die Streckgrenze (R<sub>p</sub> 0,2%) ist auf max. 350 MPa (N/mm<sup>2</sup>) begrenzt, wenn eine Weiterverarbeitung in Form einer Kaltverformung <sup>3)</sup> (Aushaltung, Rohrbiegung usw.) stattfindet

<sup>1)</sup> andere Lieferbedingungen nach Angabe des Bestellers möglich

<sup>2)</sup> andere Werkstoffe nach Angabe des Bestellers, bzw. Guideline Technik 12-0603, Abschnitt 5

Für Präzisionsrohre für lötlöse Rohrverschraubungen:

- Toleranzklasse D4-T3  
Lieferzustand für  
kalt gefertigte nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-5 Tabelle 1: CFA <sup>4)</sup>  
geschweißte Rohre nach DIN EN 10217-7 Tabelle 2:  
W2R, falls geglättete Schweißnaht erforderlich ist: W2Rb  
wahlweise W2A oder W2Ab gebeizt nach Verfahren 1 gemäß GT 87-0417

Die Streckgrenze ( $R_p$  0,2%) ist auf max. 350 MPa (N/mm<sup>2</sup>) begrenzt, wenn eine Weiterverarbeitung in Form einer Kaltverformung <sup>3)</sup> (Aushaltung, Rohrbiegung usw.) stattfindet

Oberflächenhärte des Werkstoffes max. 195 HV, gemessen auf der Rohraußenseite. Die Messungen und die Ergebnisse sind zu bescheinigen

### 3.2 Rohre nach DIN 11866

Da diese Rohre mit sehr geringen Wanddicken hergestellt werden, wird ihr Einsatz in Druckbehältern nach Druckgeräterichtlinie grundsätzlich nicht empfohlen. Werden sie hier dennoch eingesetzt, so ist bei der Auslegung und Prüfung besonders auf Zusatzbeanspruchungen (z.B. Stutzenzusatzlasten aus angeschlossenen Rohrleitungen) zu achten.

Bevorzugte Werkstoffe <sup>2)</sup> :	CrNi-Stähle
	1.4404
	1.4435

Lieferzustand für:

- warm gefertigte nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-5, Tabelle 1: HFD
- kalt gefertigte nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-5, Tabelle 1: CFA <sup>4)</sup>
- für geschweißte Rohre nach DIN EN 10217-7, Tabelle 2: W2Rb oder WCR  
wahlweise W2Ab gebeizt nach Verfahren 1 gemäß GT 87-0417  
Die Streckgrenze ( $R_p$  0,2%) ist auf max. 350 MPa (N/mm<sup>2</sup>) begrenzt, wenn eine Weiterverarbeitung in Form einer Kaltverformung <sup>3)</sup> (Aushaltung, Rohrbiegung usw.) stattfindet
- Grenzabmaße für Außendurchmesser und Wanddicke nach DIN 11866, Tabelle 1, Reihe A und B
- Zusätzlicher Prüfumfang DIN 11866
- Im Regelfall werden Rohre mit Hygieneklasse H2 eingesetzt. Sollen die Rohre zusätzlich elektropoliert werden, so ist die Guideline Technik 86-0373 zu beachten
- Oberflächenbeschaffenheit außen geschliffen  $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$

### 3.3 Innenrohre für Rohrbündel-Wärmeaustauscher nach DIN 28180 bzw. DIN 28181

Bevorzugte Werkstoffe <sup>2)</sup> :	CrNi-Stähle	CrNiMo-Stähle
	1.4301 C $\leq$ 0,045 %	1.4401 C $\leq$ 0,045 %
	1.4306	1.4404
	1.4541	1.4435
		1.4571

- Toleranzklasse 2

Lieferzustand für

- warm gefertigte nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-5, Tabelle 1: HFD
- kalt gefertigte nahtlose Rohre nach DIN EN 10216-5, Tabelle 1: CFA <sup>4)</sup>
- für geschweißte Rohre nach DIN EN 10217-7, Tabelle 2: W2Rb oder WCR  
wahlweise W2Ab gebeizt nach Verfahren 1 gemäß GT 87-0417

Die Streckgrenze ( $R_p$  0,2%) ist auf max. 350 MPa (N/mm<sup>2</sup>) begrenzt, wenn eine Weiterverarbeitung in Form einer Kaltverformung <sup>3)</sup> (Aushaltung, Rohrbiegung usw.) stattfindet

Die Kennzeichnung erfolgt an beiden Rohrenden nach DIN 10216-5, bzw. DIN EN 10217-7. Zusätzlich muss die Schmelze-Nummer angegeben werden.

<sup>2)</sup> siehe Seite 2

<sup>3)</sup> Bei kaltverformten Rohrleitungen ist DIN EN 13480-4 Ausgabe August 2002, Tabelle 7.2.2-1 zu beachten

<sup>4)</sup> andere Lieferzustände nach Angaben des Bestellers

### **3.4 Generelle Anforderungen für alle Rohrtypen**

#### **3.4.1 Verfahrensprüfungen**

Zur Herstellung von Aushaltungen und Rohrbiegungen sind Verfahrensprüfungen, mit einer zugelassenen Benannten Stelle (z.B. TÜV SÜD Chemie Service GmbH,) erforderlich. Die Erstellung einer Guideline Technik zu Verfahrensprüfungen ist vorgesehen.

#### **3.4.2 Korrosionschemisches Verhalten**

Die Schweißnaht muss die gleiche Korrosionsbeständigkeit wie das Grundmaterial aufweisen. Der Nachweis ist durch einen IK-Test nach DIN EN ISO 3651-2 auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion an 1% der Rohre je Prüfeinheit, mindestens jedoch an einem Rohr je Schmelze zu erbringen und zu bescheinigen.

#### **3.4.3 Prüfungen, Prüfgrundlage und Nachweis der Güteeigenschaften**

Prüfgrundlage und Nachweis der Güteeigenschaften nach AD 2000 Merkblatt W2 und W10, Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204

Verbindliche Prüfungen:

nach DIN EN 10216-5, Tabelle 15, bzw. DIN EN 10217-7, Tabelle 13, Prüfkategorie 2 <sup>5)</sup>

Die Dichtheitsprüfung muss die Gasdichtheit der Rohre gewährleisten. Sie kann z.B. mit Luft von 6 bar unter Wasser durchgeführt werden, wobei dem Wasser Netzmittel zugesetzt sein muss (siehe DIN EN 1593), oder als Wirbelstromprüfung nach DIN EN 10246-2 bzw. DIN EN ISO 10893-1 z. Z. Entwurf durchgeführt werden. Die gewählte Prüfung ist zu bescheinigen.

#### **3.4.4 Kennzeichnung**

Nach DIN EN 10216-5 bzw. DIN EN 10217-7 fortlaufende und dauerhafte Kennzeichnung über die ganze Rohrlänge. Die Kennzeichnung ist so über die ganze Rohrlänge anzuordnen, dass sie sich alle 300 mm wiederholt.

Eine zusätzliche Farbkennzeichnung ist bei Bestellung zu vereinbaren.

Bei der Kennzeichnung von Innenrohren für Wärmeaustauscher ist Abschnitt 3.3 zu beachten.

#### **3.4.5 Hersteller**

Hersteller, die die Anforderungen der IGR e.V. erfüllen, siehe Guideline Technik 12-0604 Anhang A

### **Frühere Ausgaben**

WN 12-0604: 08.76; 08.81; 05.83; 12.89; 04.98, 03.00

### **Änderungen**

Gegenüber der letzten Ausgabe wurden folgende Änderungen vorgenommen

- a) Vollständig überarbeitet und Europäische Normen übernommen; Prüfkriterien erweitert.
- b) Werkstoffe 1.4306, 1.4404 und Rohre nach DIN 11866 aufgenommen
- c) Normative Verweisungen aktualisiert

---

<sup>5)</sup> Gemäß AD 2000 W2, Abschnitt 4.2.2 gilt für die mechanisch-technologische Prüfung bei nahtlosen Rohren (DIN EN 10216-5) die Prüfkategorie 2 erst bei einem Außendurchmesser >42,4 mm und einer Nennwanddicke >3,6 mm. Darunter genügt die Prüfkategorie 1.