

## Nahtlose Präzisionsstahlrohre

kaltgezogen oder kaltgewalzt

Technische Lieferbedingungen

**DIN**  
**2391**  
Blatt 2

Seamless precision steel tubes, cold drawn or cold rolled; technical terms of delivery

**1. Geltungsbereich**

Diese Norm gilt als technische Lieferbedingung für nahtlose Präzisionsstahlrohre aus den in Tabelle 1 genannten Stählen, die kaltgezogen oder kaltgewalzt hergestellt werden.

**2. Gütegrade**

Entsprechend den verschiedenen Anforderungen, die an Herstellung, Werkstoff, Anlieferungszustand und Festigkeitseigenschaften gestellt werden, sind die Rohre zu unterscheiden in:

- A Rohre ohne besondere Güteanforderungen
- B Rohre mit besonderen Güteanforderungen
- C Rohre mit Sonderanforderungen

**3. Allgemeine Angaben, Anwendung**

Die Rohre nach dieser Norm werden vorzugsweise für Zwecke verwendet, bei denen es auf Maßgenauigkeit, gute Oberflächenbeschaffenheit (nach Vorbehandlung für Vernickeln und Verchromen geeignet) und gegebenenfalls auf kleine Wanddicken ankommt; sie finden Verwendung als Konstruktionsrohre, ferner auch als Rohre für den Apparatebau, für Rohrleitungen an hydraulischen Aggregaten und Maschinen u. a. Werden Präzisionsstahlrohre als Leitungsrohre verwendet, so müssen sie im geglühten bzw. normalgeglühten Lieferzustand eingesetzt werden. Für den Anwendungsbereich über 64 kp/cm<sup>2</sup> zulässigen Betriebsdruck sind entsprechend DIN 1629 Blatt 1, Ausgabe Januar 1961, Tabelle 3, nur Rohre mit Abnahmezeugnis vorzusehen. Es empfiehlt sich, bei Bestellung die Art der Weiterverarbeitung und den Verwendungszweck anzugeben.

**4. Werkstoff**

Die Wahl der Stahlsorte und des Lieferzustandes ist Angelegenheit des Bestellers. Für die Gütegrade A und B kommen die Stahlsorten nach Tabelle 1 und die Lieferzustände nach Abschnitt 6.2 in Betracht.

Für Rohre des Gütegrades C sind zwischen Besteller und Hersteller besondere Vereinbarungen hinsichtlich Stahlsorte und Lieferzustand zu treffen.

**5. Bezeichnungsangaben für die Bestellung**

Der für die Stahlsorte nach DIN 17 006 gebildete Kurzname oder die nach DIN 17 007 Blatt 2 gebildete Werkstoffnummer und das Kurzzeichen für den Lieferzustand nach Abschnitt 6.2 sind an die Bezeichnung für das Erzeugnis anzuhängen.

*Beispiel:*

*Die Bestellangabe lautet dann z. B. für 2000 m nahtloses Präzisionsstahlrohr von 40 mm Außendurchmesser und 3 mm Wanddicke nach DIN 2391 Blatt 1 aus Stahl St 35 im Lieferzustand zugblank-weich (BKW) das mit Ablieferungsprüfung geliefert werden soll:*

*2000 m Rohr 40×3 DIN 2391—St 35 BKW mit Abnahme*

**6. Anforderungen****6.1. Herstellverfahren**

**6.1.1.** Die R o h r e nach dieser Norm können durch Kaltziehen oder Kaltwalzen hergestellt werden.

Tabelle 1. Chemische Zusammensetzung der Stähle (Schmelzanalyse)

Gütegrad	Stahlsorte		Schmelzanalyse in %				
	Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si	Mn	P	S
						höchstens	
A	St 35	1.0308	≤ 0,18	—	—	0,05	0,05
	St 45	1.0408	≤ 0,25	—	—	0,05	0,05
	St 55	1.0507	≈ 0,36	—	—	0,05	0,05
	St 52 <sup>1)</sup>	1.0831	≤ 0,20	≤ 0,55	≤ 1,5	0,05	0,05
B	St 35.2	1.0309	≤ 0,17	≤ 0,35	≥ 0,40	0,05	0,05
	St 45.2 <sup>2)</sup>	1.0418	≤ 0,22 <sup>3)</sup>	0,10 bis 0,35	≥ 0,40	0,05	0,05
	St 55.2	1.0509	≈ 0,36	0,10 bis 0,35	≥ 0,40	0,05	0,05
	St 52.2	1.0832	≤ 0,20	0,10 bis 0,55	≤ 1,5	0,05	0,05

1) Dieser Werkstoff nur für Lieferzustände BK und BKW

2) Der Chromgehalt darf höchstens 0,30% betragen.

3) Bei der Nachprüfung am einzelnen Rohr darf der Kohlenstoffgehalt 0,25% nicht übersteigen.

Fortsetzung Seite 2 bis 6  
Erläuterungen Seite 6

**6.1.2.** Das Erschmelzungsverfahren des Stahles bleibt dem Hersteller überlassen, sofern es bei Bestellung nicht besonders vereinbart wird.

**6.1.2.1.** Alle Stähle dieser Norm werden beruhigt vergossen; St 35 darf jedoch auch unberuhigt vergossen werden.

**6.2. Lieferzustand**

**6.3. Chemische Zusammensetzung**

**6.3.1.** Angaben über die chemische Zusammensetzung der Stähle enthält Tabelle 1. Geringe Abweichungen von diesen Angaben, die für die Schmelzenanalyse gelten, sind zulässig, wenn durch sie die Gebrauchseigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

**6.3.2.** Bei einer Nachprüfung am fertigen Rohr (siehe Abschnitt 7.3.1) ist für die höchstzulässigen Gehalte an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel mit Zuschlägen zu der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 zu rechnen

für Abweichungen durch Probenahme und Analysenverfahren + 5%

für Abweichungen infolge Seigerung bei unberuhigten Stählen +20%

bei beruhigten Stählen + 5%

**6.4. Festigkeitseigenschaften**

Die Rohre müssen den Festigkeitseigenschaften nach Tabelle 3 genügen.

**6.5. Technologische Eigenschaften**

**6.5.1.** Die Rohre müssen den Anforderungen der nach Abschnitt 7.2.2 vorgeschriebenen technologischen Prüfungen (Aufweit- oder Ringfaltversuch) genügen. Bei den Prüfungen dürfen sich keine unzulässigen Risse zeigen. Schalen, Überlappungen, Doppelungen und sonstige Fehler dürfen in der Rohrwand nicht vorhanden sein.

**6.5.2.** Rohre aus St 35, St 45 und St 52 im geglühten oder normalgeglühten Lieferzustand sind für Gasschmelz-, Lichtbogen- und Abbrennstumpfschweißen sowie für elektrisches und autogenes Pressschweißen geeignet.

Eine allgemeine Eignung von Stählen für die verschiedenen Schweißverfahren kann jedoch nicht gewährleistet werden, da das Verhalten eines Stahles beim und nach dem Schweißen nicht nur von der Werkstoffart, sondern auch von den Fertigungs- und Betriebsbedingungen des Bauteiles abhängt.

**6.6. Oberflächenbeschaffenheit**

Die Rohre müssen eine der Herstellungsart entsprechende glatte äußere und innere Oberfläche haben. Geringfügige, durch das Herstellverfahren bedingte Narben, Poren, Längs-

Tabelle 2. Lieferzustände

Benennung	Kennbuchstaben	Erklärung	Für Rohre
zugblank-hart	BK	Keine Wärmebehandlung nach der letzten Kaltverformung. Die Rohre haben deshalb nur geringes Verformungsvermögen, für dessen Ausmaß keine Gewähr übernommen werden kann.	Gütegrad A und C
zugblank-weich	BKW	Nach der letzten Wärmebehandlung erfolgt ein leichter Fertigungszug (Kaltzug); bei sachgemäßem Weiterverarbeiten läßt sich das Rohr in gewissen Grenzen kaltverformen (biegen, aufweiten u. a.).	Gütegrad A aus St 35, St 45 und St 52, Gütegrad B aus St 35.2 und St 45.2, Gütegrad C
geglüht 1)	GBK	Die Rohre sind nach dem letzten Kaltverformen unter Sauerstoffabschluß geglüht.	Gütegrad A aus St 35, St 45 und St 55, Gütegrad B und C
	GZF	Die Rohre sind nach der Glühbehandlung mechanisch oder chemisch entzundert.	
normalgeglüht 2)	NBK	Die Rohre sind oberhalb des oberen Umwandlungspunktes unter Sauerstoffabschluß geglüht.	Gütegrad A aus St 35, St 45 und St 55, Gütegrad B und C
	NZF	Die Rohre sind nach der Glühbehandlung mechanisch oder chemisch entzundert.	

1) Rohre mit einem Verhältnis von Wanddicke zu Außendurchmesser kleiner als  $\frac{1}{40}$  haben nach dem Glühen allgemein eine dunkle Oberfläche.

2) Rohre mit einem Verhältnis von Wanddicke zu Außendurchmesser kleiner als  $\frac{1}{40}$  können nur im Lieferzustand GBK oder GZF geliefert werden.