

DIN EN 10216-3



ICS 77.140.75; 23.040.10

Ersatz für
DIN EN 10216-3:2004-07

**Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen;
Deutsche Fassung EN 10216-3:2013**

Seamless steel tubes for pressure purposes –
Technical delivery conditions –
Part 3: Alloy fine grain steel tubes;
German version EN 10216-3:2013

Tubes sans soudure en acier pour service sous pression –
Conditions techniques de livraison –
Partie 3: Tubes en acier allié à grain fin;
Version allemande EN 10216-3:2013

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10216-3:2013 wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlittings“ (Sekretariat: UNI, Italien) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 021-00-09-01 UA „Rohre aus allgemeinen Baustählen oder Feinkornbaustählen“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Die vorliegende Norm enthält die technischen Anforderungen an nahtlose kreisförmige Rohre für Druckbeanspruchungen aus Feinkornbaustählen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10216-3:2004-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zur Anwendung der Prüfbescheinigung an die Neuausgabe der EN 10204:2004 angepasst, sodass jetzt nur noch die Ausstellung der Bescheinigungen 2.2, 3.1 und 3.2 erfolgt;
- b) Verweisungen bezüglich der zerstörungsfreien Prüfung an die neue EN ISO 10893 angepasst;
- c) Verweisungen bezüglich des Zugversuchs an die neue EN ISO 6892 und Verweisungen bezüglich des Kerbschlagbiegeversuches an die EN ISO 148-1 angepasst;
- d) Verweisungen bezüglich des Ringfaltversuchs, des Aufweitversuchs, des Ringaufdornversuchs und des Ringzugversuchs an die neuen Normen EN ISO 8492, EN ISO 8493, EN ISO 8495 und EN ISO 8496 angepasst;
- e) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 17179: 1986-05

DIN EN 10216-3: 2002-08, 2004-07

Deutsche Fassung

Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen —
Technische Lieferbedingungen —
Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen

Seamless steel tubes for pressure purposes —
Technical delivery conditions —
Part 3: Alloy fine grain steel tubes

Tubes sans soudure en acier pour service sous pression —
Conditions techniques de livraison —
Partie 3: Tubes en acier allié à grain fin

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. August 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole	7
5 Einteilung und Bezeichnung	7
5.1 Einteilung.....	7
5.2 Bezeichnung.....	7
6 Bestellangaben	8
6.1 Verbindliche Angaben	8
6.2 Optionen	8
6.3 Bestellbeispiel.....	9
7 Herstellverfahren	9
7.1 Stahlherstellungsverfahren	9
7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand	9
8 Anforderungen	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Chemische Zusammensetzung	11
8.3 Mechanische Eigenschaften.....	13
8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit	17
8.5 Geradheit	18
8.6 Endenvorbereitung	18
8.7 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße.....	19
9 Prüfung	24
9.1 Arten der Prüfung	24
9.2 Prüfbescheinigungen	24
9.3 Zusammenfassung der Prüfungen	25
10 Probenahme	26
10.1 Prüfumfang.....	26
10.2 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	26
11 Prüfverfahren	28
11.1 Chemische Analyse	28
11.2 Zugversuch.....	28
11.3 Ringfaltversuch.....	28
11.4 Ringzugversuch	29
11.5 Aufweitversuch	29
11.6 Ringaufdornversuch.....	29
11.7 Kerbschlagbiegeversuch	29
11.8 Dichtheitsprüfung	30
11.9 Maßkontrolle.....	31
11.10 Sichtprüfung.....	31
11.11 Zerstörungsfreie Prüfung	31
11.12 Materialidentifizierung.....	31
11.13 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	31

12	Kennzeichnung.....	32
12.1	Verbindliche Kennzeichnung	32
12.2	Zusätzliche Kennzeichnung	32
13	Oberflächenschutz	32
Anhang A (informativ) Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen für die Stahlsorten P275NL1 und P275NL2.....		33
Anhang B (informativ) Gegenüber der vorigen Ausgabe durchgeführte technische Änderungen		34
B.1	Einführung	34
B.2	Technische Änderungen.....	34
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG		35
Literaturhinweise.....		36

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10216-3:2013) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlittings“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 10216-3:2002.

Eine Liste der wichtigsten technischen Änderungen zu dieser Neuauflage findet sich im Anhang B.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die Norm besteht unter dem gemeinsamen Titel *Nahtlose Rohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*
- *Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- *Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*
- *Teil 4: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*
- *Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

Eine weitere Reihe Europäischer Normen, die Rohre für Druckbeanspruchungen betrifft, ist:

EN 10217, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält die technischen Lieferbedingungen für nahtlose Rohre mit kreisförmigem Querschnitt aus schweißbarem legiertem Feinkornbaustahl und legt dafür zwei Prüfkategorien fest.

ANMERKUNG Nach Veröffentlichung dieser Norm im EU-Amtsblatt (OJEU) unter der Richtlinie 97/23/EG ist die Annahme ihrer Konformität mit den grundlegenden Anforderungen (ESR) der Richtlinie 97/23/EG auf die technischen Daten von Werkstoffen in dieser Europäischen Norm beschränkt, und es darf nicht angenommen werden, dass damit die Eignung des Werkstoffs für ein bestimmtes Ausrüstungsteil festgestellt ist. Folglich müssen die in dieser Werkstoffnorm angegebenen technischen Parameter im Hinblick auf die konstruktiven Anforderungen dieses bestimmten Ausrüstungsteils ermittelt werden, um damit zu verifizieren, dass den ESR der Richtlinie 97/23/EG entsprochen wird. Dies muss durch den Ausleger oder den Hersteller der Druckgeräte geschehen, der auch den nachfolgenden Herstellungsprozess berücksichtigen muss, der die Eigenschaften des Grundmaterials verändern kann.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021, *Allgemeine Technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen, Hauptsymbole*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

EN 10168:2004, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Prüfbescheinigungen — Liste und Beschreibung der Angaben*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

EN 10266, *Stahlrohre, Fittings und Hohlprofile für den Stahlbau — Symbole und Definition von Begriffen für die Verwendung in Erzeugnisnormen*

CEN/TR 10261, *Eisen und Stahl — Europäische Normen für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung*

EN ISO 148-1:2010, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2009)*

EN ISO 377:2013, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:2013)*

EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der scheinbaren Korngröße (ISO 643)*

EN ISO 2566-1, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 1: Unlegierte und niedriglegierte Stähle (ISO 2566-1)*

EN ISO 6892-1:2009, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2009)*

EN ISO 6892-2:2011, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 2: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur (ISO 6892-2:2011)*

EN ISO 8492:2004, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Ringfaltversuch (ISO 8492:1998)*

EN ISO 8493:2004, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Aufweitversuch (ISO 8493:1998)*

EN ISO 8495:2004, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Ringaufdornversuch (ISO 8495:1998)*

EN ISO 8496:2004, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Ringzugversuch (ISO 8496:1998)*

EN ISO 10893-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 1: Automatisierte elektromagnetische Prüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis der Dichtheit (ISO 10893-1)*

EN ISO 10893-3, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 3: Automatisierte Streuflussprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) ferromagnetischer Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO 10893-3)*

EN ISO 10893-8, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 8: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Dopplungen (ISO 10893-8)*

EN ISO 10893-10, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 10: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO 10893-10)*

EN ISO 14284:2002, *Eisen und Stahl — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284)*

ISO 11484:2009, *Steel products — Employer's qualification system for non-destructive testing (NDT) personnel*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe in EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266 und die folgende Begriffe.

3.1

Prüfkategorie

Einteilung nach Prüfumfang und -anforderungen

3.2

Arbeitgeber

Unternehmen, in dem eine Person tätig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Arbeitgeber kann entweder der Rohrersteller sein oder eine dritte Partei, die zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) durchführt.

3.3

Feinkornbaustahl

Stahl mit einer Ferritkorngröße von 6 oder feiner nach EN ISO 643

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Symbole in EN 10266 und folgende Symbole:

- d Nenn-Innendurchmesser;
- $d_{\min}$ Mindest-Innendurchmesser;
- $T_{\min}$ Nenn-Mindestwanddicke;
- D_c berechneter Außendurchmesser;
- d_c berechneter Innendurchmesser;
- T_c berechnete Wanddicke;
- TC Prüfkategorie.

5 Einteilung und Bezeichnung

5.1 Einteilung

5.1.1 Dieser Teil der EN 10216 enthält Stahlsorten in 4 Güten (siehe Tabelle 2 und Tabelle 4):

- die Grundgüte (P...N, Q);
- die warmfeste Güte (P...NH, QH);
- die kaltzähe Güte (P...NL1, QL, QL1);
- die kaltzähe Sondergüte (P...NL2, QL2).

5.1.2 Nach dem Einteilungssystem in EN 10020 sind die Stahlsorten P275NL1, P355N, P355NH und P355NL1 legierte Qualitätsstähle. Die anderen Stahlsorten sind legierte Edelstähle.

5.2 Bezeichnung

5.2.1 Für Rohre nach diesem Teil der EN 10216 umfasst die Stahlbezeichnung:

- die Nummer dieses Teils der EN 10216
- sowie entweder
 - den Kurznamen nach EN 10027-1 oder
 - die Werkstoffnummer, die nach EN 10027-2 vergeben wurde.

5.2.2 Der Kurzname umfasst:

- den Großbuchstaben P für Druckbeanspruchungen;
- die Angabe der festgelegten Mindeststreckgrenze in MPa für die kleinste angegebene Wanddicken-
gruppe (siehe Tabelle 4);
- eines der Zusatzsymbole N, NH, NL1, NL2, Q, QH, QL, QL1 oder QL2 (siehe 5.1.1, Tabelle 2 und
Tabelle 4).

6 Bestellangaben

6.1 Verbindliche Angaben

Der Besteller muss bei der Anfrage und Bestellung folgende Angaben machen:

- a) Bestellmenge (Masse oder Gesamtlänge oder Stückzahl);
- b) Begriff „Rohr“;
- c) Maße [Außendurchmesser D und Wanddicke T oder ein Paar von Maßen nach Option 10] (siehe Tabelle 7);
- d) Stahlbezeichnung nach diesem Teil der EN 10216 (siehe 5.2);
- e) Prüfkategorie, mit Ausnahme von P620 und P690 (siehe 9.3).

6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Teil der EN 10216 festgelegt und nachstehend aufgeführt. Sollte der Besteller bei der Anfrage und Bestellung von den entsprechenden Optionen keinen Gebrauch machen, so sind die Rohre in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen zu liefern (siehe 6.1).

- 1) Kaltfertigung (siehe 7.2.2);
- 2) Begrenzung der Anteile an Kupfer und Zinn (siehe Tabelle 2);
- 3) Stückanalyse (siehe 8.2.2);
- 4) Nachweis von Eigenschaften bei erhöhter Temperatur für NH-Güten (siehe 8.3.2);
- 5) Nachweis von Eigenschaften bei erhöhter Temperatur für NL- und QL-Güten (siehe 8.3.2);
- 6) Festlegung des Verfahrens zur Überprüfung der Dichtheit (siehe 8.4.2.1);
- 7) zerstörungsfreie Prüfung für Rohre nach Prüfkategorie 2 zum Nachweis von Querfehlern (siehe 8.4.2.2);
- 8) zerstörungsfreie Prüfung für Rohre nach Prüfkategorie 2 zum Nachweis von Dopplungen (siehe 8.4.2.2);
- 9) besondere Endenvorbereitung (siehe 8.6);
- 10) anderes Paar von Maßen als D und T (siehe 8.7.1);
- 11) Genaulängen (siehe 8.7.3);
- 12) Abnahmeprüfzeugnis 3.2 anstelle der Standardprüfbescheinigung (siehe 9.2.1);
- 13) zusätzlicher Überprüfung der Kerbschlagarbeit bei einer von der Standardprüftemperatur abweichenden Prüftemperatur (siehe Tabelle 15);
- 14) Prüfdruck beim Innendruckversuch mit Wasser (siehe 11.8.1);
- 15) Wanddickenmessung außerhalb des Endenbereichs (siehe 11.9);
- 16) Festlegung des Verfahrens der zerstörungsfreien Prüfung (siehe 11.11.1);
- 17) zusätzliche Kennzeichnung (siehe 12.2);
- 18) Oberflächenschutz (siehe Abschnitt 13).

6.3 Bestellbeispiel

500 m nahtlose Stahlrohre mit einem Außendurchmesser von 168,3 mm und einer Wanddicke von 4,5 mm nach EN 10216-3, hergestellt aus der Stahlsorte P355N, geprüft nach Prüfkategorie 1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204:

Beispiel **500 m — Rohre — 168,3 × 4,5 — EN 10216-3 — P355N — TC1**

7 Herstellverfahren

7.1 Stahlherstellungsverfahren

Das Stahlherstellungsverfahren bleibt der Wahl des Herstellers überlassen. Das Siemens-Martin-Verfahren ist aber nicht zugelassen, wenn nicht ein sekundäres Stahlherstellungs- oder Pfannenbehandlungsverfahren angeschlossen ist.

Der Stahl muss vollberuhigt sein.

ANMERKUNG Die Anwendung unberuhigter oder halbberuhigter Stähle ist damit ausgeschlossen.

7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand

7.2.1 Alle ZfP-Tätigkeiten sind durch qualifiziertes und kompetentes Personal der Stufen 1, 2 und/oder 3, das vom Arbeitgeber dafür bestätigt wurde, auszuführen.

Die Qualifizierung muss nach ISO 11484 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation erfolgt sein.

Für das Personal der Stufe 3 wird Zertifizierung nach EN ISO 9712 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation empfohlen.

Die Autorisierung für die Durchführung der Prüfungen durch den Arbeitgeber muss auf der Grundlage einer schriftlichen Anweisung erteilt werden.

Die ZfP-Operationen müssen von einer vom Arbeitgeber bestätigten Person der ZfP-Stufe 3 autorisiert sein.

ANMERKUNG Die Definition der Stufen 1, 2 und 3 kann geeigneten Spezifikationen, z. B. EN ISO 9712 und ISO 11484, entnommen werden.

7.2.2 Die Rohre müssen nach einem Verfahren der nahtlosen Fertigung hergestellt werden.

Die Rohre dürfen nach Wahl des Herstellers warm gefertigt oder kalt gefertigt werden, wenn nicht Option 1 festgelegt ist. Die Begriffe „warm gefertigt“ oder „kalt gefertigt“ gelten für den Zustand der Rohre vor ihrer Wärmebehandlung nach 7.2.3.

Option 1: Die Rohre müssen vor der Wärmebehandlung kalt gefertigt sein.

7.2.3 Die Rohre müssen in einem Wärmebehandlungszustand nach den Tabellen 1 und 4 geliefert werden.

Tabelle 1 — Formgebungsverfahren und Wärmebehandlungszustand

Formgebungsverfahren	Wärmebehandlungs- zustand	Symbol für den Wärmebehandlungszustand
warm Umformen	Normalgeglüht ^{a,b}	+N
	Vergütet	+QT
warm Umformen + Kaltfertigung	Normalgeglüht ^b	+N
	Vergütet	+QT
^a siehe 7.2.4		
^b siehe 7.2.5		

7.2.4 Bei den Stahlsorten P355N und P355NH kann das Normalglühen durch normalisierendes Umformen ersetzt werden.

7.2.5 Bei der Stahlsorte P460 kann nach dem Normalglühen eine verzögerte Abkühlung oder ein zusätzliches Anlassen erforderlich sein. Für die N-Güten kann sich eine beschleunigte Abkühlung nach dem Austenitisieren als notwendig erweisen, um bei Wanddicken über 25 mm oder bei $T/D > 0,15$ das angestrebte Gefüge zu erreichen.

Die Entscheidung darüber ist in beiden Fällen dem Hersteller überlassen, muss dem Kunden jedoch bei der Anfrage und Bestellung zur Kenntnis gegeben werden. Bei Stahlrohren, die beschleunigt abgekühlt werden, muss der Kurzname durch das Symbol „+QT“ ergänzt werden.

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Rohre entsprechen den Anforderungen dieses Teils der EN 10216, falls sie in einem in 7.2 angegebenen Lieferzustand geliefert und in Übereinstimmung mit den Abschnitten 9, 10 und 11 geprüft werden.

Zusätzlich gelten die in EN 10021 festgelegten allgemeinen technischen Lieferbedingungen.

Die Rohre müssen sich nach einem geeigneten Verfahren warm und kalt biegen lassen.

Sind Rohre in der Bestellung nach d , $d_{\min}$ oder $T_{\min}$ festgelegt, so gelten die folgenden Gleichungen für die Berechnung des Außendurchmessers D_c , des Innendurchmessers d_c und der Wanddicke T_c anstelle von D , d und T für die entsprechenden Anforderungen nach 7.2.5, 8.4.1.4, 10.2.2.2, 11.3, 11.8.1, 11.9, 11.11.4, 12.1 und Tabelle 1, Fußnote c, sowie in den Tabellen 4, 5, 6, 7, 10, 12, 15 und 16:

$$D_c = d + 2T \quad (1)$$

$$D_c = d_{\min} + \frac{\text{Grenzabmaß von } d_{\min}}{2} + 2T \quad (2)$$

$$d_c = d_{\min} + \frac{\text{Grenzabmaß von } d_{\min}}{2} \quad (3)$$

$$T_c = T_{\min} + \frac{\text{Grenzabmaß von } T_{\min}}{2} \quad (4)$$

Wegen der Grenzabmaße siehe Tabellen 10, 11 und 12.