

DIN EN 10305-6

ICS 77.140.75

Einsprüche bis 2015-08-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10305-6:2005-08

Entwurf

**Präzisionsstahlrohre –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und
Pneumatik-Druckleitungen;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 10305-6:2015**

Steel tubes for precision applications –

Technical delivery conditions –

Part 6: Welded cold drawn tubes for hydraulic and pneumatic power systems;

German and English version FprEN 10305-6:2015

Tubes de précision en acier –

Conditions techniques de livraison –

Partie 6: Tubes soudés étirés à froid pour circuits hydrauliques et pneumatiques;

Version allemande et anglaise FprEN 10305-6:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-06-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fes@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES), 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 (Hausanschrift: Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf FprEN 10305-6:2015 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 021-00-09-09 UA „Präzisionsstahlrohre“ des DIN-Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Das vorliegende Dokument enthält die technischen Anforderungen an geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 10305-6 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10305-6:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Referenzen;
- b) die Nummer der Optionen wurden für alle sechs Teile neu vergeben und sind nun für alle Teile gleich;
- c) die Rohre werden jetzt vorzugsweise nach Außendurchmesser und Wanddicke bestellt;
- d) der Aufweitversuch ist nun neben dem Zugversuch der zweite Standardversuch für die mechanische Prüfung;
- e) redaktionelle Überarbeitung.

Präzisionsstahlrohre - Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik- Druckleitungen

Tubes de précision en acier - Conditions techniques de livraison — Partie 6 : Tubes soudés étirés à froid pour circuits hydrauliques et pneumatiques

Steel tubes for precision applications - Technical delivery conditions — Part 6: Welded cold drawn tubes for hydraulic and pneumatic power systems

ICS: 77.140.75

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole	6
5 Einteilung und Bezeichnung	7
5.1 Einteilung.....	7
5.2 Bezeichnung.....	7
6 Bestellangaben	7
6.1 Verbindliche Angaben	7
6.2 Optionen	7
6.3 Bestellbeispiel.....	8
7 Herstellverfahren	8
7.1 Stahlherstellung.....	8
7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand	8
8 Anforderungen	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Chemische Zusammensetzung	9
8.3 Mechanische Eigenschaften.....	10
8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit.....	10
8.5 Maße und Grenzabmaße	11
8.5.1 Außendurchmesser, Innendurchmesser, Wanddicke und Exzentrizität.....	11
8.5.2 Länge	11
8.5.3 Geradheit	15
8.5.4 Beschaffenheit der Rohrenden	15
9 Prüfung	15
9.1 Arten der Prüfung	15
9.2 Prüfbescheinigungen	16
9.2.1 Arten von Prüfbescheinigungen	16
9.2.2 Inhalt der Prüfbescheinigungen.....	16
9.3 Zusammenfassung der Prüfungen	17
10 Probenahme	17
10.1 Prüfeinheit	17
10.2 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	17
10.2.1 Allgemeines	17
10.2.2 Proben für den Zugversuch	17
10.2.3 Proben für den Aufweitversuch	18
10.2.4 Proben für Rauheitsmessungen	18
11 Prüfverfahren	18
11.1 Zugversuch.....	18
11.2 Aufweitversuch	18
11.3 Maßkontrolle.....	19
11.4 Rauheitsmessung	19
11.5 Sichtprüfung.....	19
11.6 Zerstörungsfreie Prüfung	19
11.6.1 Prüfung zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längsrichtung.....	19

11.6.2	Nachweis der Dichtheit	19
11.7	Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	19
12	Kennzeichnung	20
13	Oberflächenschutz und Verpackung	20
13.1	Oberflächenschutz	20
13.2	Verpackung	20
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG		21
Literaturhinweise		22

Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 10305-6:2015) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlittings“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10305-6:2005 ersetzen.

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 97/23/EC.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 97/23/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 10305, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre*
- *Teil 2: Geschweißte kaltgezogene Rohre*
- *Teil 3: Geschweißte maßgewalzte Rohre*
- *Teil 4: Nahtlose kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*
- *Teil 5: Geschweißte maßumgeformte Rohre mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt*
- *Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 10305 enthält die technischen Lieferbedingungen für geschweißte kaltgezogene Präzisionsrohre mit kreisförmigem Querschnitt für die Anwendung in hydraulischen und pneumatischen Druckleitungssystemen.

Rohre nach diesem Teil der EN 10305 sind durch genau definierte Grenzabmaße und eine festgelegte Oberflächenrauheit charakterisiert.

Die Beachtung der zulässigen Druckbeaufschlagung und Höchsttemperaturen nach dem Stand der Technik und unter Anwendung der in den entsprechenden Vorschriften, Regelwerken oder Normen festgelegten Sicherheitskoeffizienten liegt in der Verantwortung des Anwenders. Für die Anwendungen im unteren Temperaturbereich wurden Anforderungen an die Kerbschlagarbeit bei 0 °C festgelegt.

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.

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 10020:2000, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021:2006, *Allgemeine Technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

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

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

EN 10052:1993, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

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

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

EN 10266:2003, *Stahlrohre, Fittings und Hohlprofile für den Stahlbau — Symbole und Definition von Begriffen für die Verwendung in Erzeugnisnormen*

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

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

EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287)*

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

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

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 10893-2, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 2: Automatisierte Wirbelstromprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten (ISO 10893-2)*

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

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)*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 10020:2000, EN 10021:2006, EN 10052:1993, EN 10266:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1

Arbeitgeber

Unternehmen, in dem eine Person tätig ist

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

3.2

Hersteller

Partei, die Rohre nach diesem Dokument fertigt und liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Lieferung der Rohre, siehe EN 10021:2006, Abschnitt 6.

3.3

Unvollkommenheit

Ungänge in der Rohrwand oder auf der Rohroberfläche, die mit den Prüfverfahren nach diesem Dokument nachweisbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Unvollkommenheiten einer Größe und/oder Häufigkeit, die die in diesem Dokument festgelegten Zulässigkeitsgrenzen nicht überschreiten, werden als unerheblich für den vorgesehenen Einsatzzweck des Erzeugnisses betrachtet.

3.4

Fehler

Unvollkommenheit einer Größe und/oder Häufigkeit, die den in diesem Dokument festgelegten Zulässigkeitskriterien nicht entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Fehlern wird davon ausgegangen, dass sie die bestimmungsgemäße Verwendung des betreffenden Erzeugnisses negativ beeinflussen oder einschränken.

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Teils der EN 10305 gelten die Symbole in EN 10266:2003 und folgende Symbole:

C1, C2 Kategorie-Konformitätshinweise (siehe 7.2.2 und 7.2.3).

5 Einteilung und Bezeichnung

5.1 Einteilung

Nach dem Einteilungssystem in EN 10020 sind die in Tabelle 1 aufgeführten Stähle unlegierte Qualitätsstähle.

5.2 Bezeichnung

Für die Rohre nach diesem Dokument umfasst die Stahlbezeichnung die Nummer dieser Europäischen Norm (EN 10305-6) sowie entweder

- a) den Kurznamen nach EN 10027-1 oder
- b) die Werkstoffnummer nach EN 10027-2.

6 Bestellangaben

6.1 Verbindliche Angaben

Dem Hersteller müssen bei der Anfrage und Bestellung folgende Angaben vorliegen:

- a) Bestellmenge (Masse oder Gesamtlänge oder Stückzahl);
- b) Begriff „Rohr“;
- c) Maße, vorzugsweise den Außendurchmesser D und die Wanddicke T (oder ein anderes Paar von Maßen) (siehe 8.5.1.1 und Tabelle 4);
- d) Stahlbezeichnung (siehe 5.2);
- e) Art der Rohrlänge (siehe 8.5.2);
- f) Art der Prüfbescheinigung (siehe 9.1).

6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Teil der EN 10305 festgelegt und nachstehend aufgeführt. Sollte der Besteller bei der Anfrage und Bestellung keinen Wunsch äußern, von den entsprechenden Optionen Gebrauch zu machen, so sind die Rohre in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen zu liefern (siehe 6.1).

- Option 7: Verminderte innere Oberflächenrauheit von $\leq 2 \mu\text{m}$ (siehe 8.4.3);
- Option 8: Messung der Oberflächenrauheit (siehe 8.4.4);
- Option 12: Zerstörungsfreie Prüfung zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längsrichtung (siehe 8.4.7);
- Option 21: andere Festlegungen für die Länge und/oder die entsprechenden Grenzabmaße (siehe 8.5.2);
- Option 22: verminderte maximale Abweichung von der Geradheit (siehe 8.5.3);
- Option 24: höherer Prüfdruck beim Innendruckversuch (siehe 11.6.2);
- Option 28: alternative Kennzeichnung (siehe Abschnitt 12);
- Option 31: Oberflächenschutz durch Phosphatieren (siehe 13.1);
- Option 32: Oberflächenschutz durch galvanisches Verzinken (siehe 13.1);
- Option 37: Schutz der Rohrenden (siehe 13.1);
- Option 38: Rohre nicht in Bündeln verpackt oder festgelegtes Verpackungsverfahren (siehe 13.2).

6.3 Bestellbeispiel

1 000 Rohre mit einem Außendurchmesser von 20 mm und einer Nennwanddicke von 2,5 mm nach diesem Dokument, gefertigt aus der Stahlsorte E235, geliefert in Standardlängen mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1:

1 000 Rohre — $D\ 20 \times T\ 2,5$ — EN 10305-6 — E235 — Standardlänge — Abnahmeprüfzeugnis 3.1

7 Herstellverfahren

7.1 Stahlherstellung

Die Wahl des Stahlherstellungsverfahrens ist dem Hersteller 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 Die Rohre sind aus elektrisch geschweißten Rohren durch Kaltziehen zu fertigen. Andere geeignete Verfahren der Kaltumformung sind zugelassen.

Die Rohre sind im Lieferzustand +N zu liefern, d. h., die Rohre sind nach dem letzten Kaltziehschritt einer Normalglühbehandlung unter kontrollierter Atmosphäre zu unterziehen.

7.2.2 Das Schweißen ist von entsprechend qualifiziertem Personal nach geeigneten Verfahren durchzuführen.

Bei Druckgeräten der Kategorien II, III und IV (nach EU-Richtlinie 97/23/EG) müssen Verfahren und Personal von einer zuständigen unabhängigen Prüfstelle bestätigt sein. Ist diese Anforderung nicht erfüllt, sind die entsprechende Rohre mit „C1“ zu kennzeichnen.

7.2.3 Alle Tätigkeiten der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) 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 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 Normen, z. B. ISO 9712 und ISO 11484, entnommen werden.

Bei Druckgeräten der Kategorien III und IV (nach EU-Richtlinie 97/23/EG) muss das Personal von einer zuständigen unabhängigen Prüfstelle bestätigt sein. Ist diese Anforderung nicht erfüllt, sind die entsprechenden Rohre mit „C2“ zu kennzeichnen, wenn nicht Kennzeichnung mit „C1“ (siehe 7.2.2) erforderlich ist.

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Rohre müssen die Anforderungen dieses Teils der EN 10305 erfüllen, wenn sie in Übereinstimmung mit den Abschnitten 9, 10 und 11 geprüft werden.

Zusätzlich gelten die in EN 10021 festgelegten allgemeinen technischen Lieferbedingungen.

8.2 Chemische Zusammensetzung

Für die Schmelzenanalyse gelten die vom Stahlhersteller gelieferten Werte, die die Anforderungen nach Tabelle 1 erfüllen müssen.

ANMERKUNG Beim späteren Schweißen von Rohren, die nach diesem Teil der EN 10305 hergestellt wurden, sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass das Verhalten des Stahls während und nach dem Schweißen nicht nur von der Stahlzusammensetzung und dem Lieferzustand, sondern auch davon abhängt, wie das Schweißen vorbereitet und durchgeführt wird.

Tabelle 1 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Stahlsorte		Massenanteile in %					
Kurzname	Werkstoffnummer	max.					
		C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Al ^{total} ^a min.
E155	1.0033	0,11	0,35	0,70	0,025	0,015	0,015
E195	1.0034	0,15	0,35	0,70	0,025	0,015	0,015
E235	1.0308	0,17	0,35	1,20	0,025	0,015	0,015
E275	1.0225	0,21	0,35	1,40	0,025	0,015	0,015
E355 ^b	1.0580	0,22	0,55	1,60	0,025	0,015	0,020
Elemente, die in dieser Tabelle nicht erwähnt sind (siehe aber Fußnote a), dürfen dem Stahl, mit Ausnahme von Elementen zum Desoxydieren und/oder Abbinden von Stickstoff, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugegeben werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr unerwünschter Elemente aus dem Schrott oder anderen Einsatzstoffen, die bei der Stahlherstellung verwendet werden, zu vermeiden.							
^a Diese Anforderung ist nicht anwendbar, vorausgesetzt, dass der Stahl ausreichende Anteile an stickstoffabbindenden Elementen wie Ti, Nb oder V enthält. Falls diese Elemente hinzugefügt wurden, sind sie in der Prüfbescheinigung anzugeben. Falls Titan verwendet wird, muss der Hersteller die Einhaltung von $(Al + Ti/2) \geq 0,020$ überprüfen.							

Tabelle 2 enthält die Grenzwerte der Stückanalyse von den in Tabelle 1 festgelegten Werten der Schmelzenanalyse.

Tabelle 2 — Grenzwerte der Stückanalyse von den in Tabelle 1 festgelegten Grenzwerten

Element	Grenzwerte der Schmelzenanalyse Massenanteile in %	Grenzwerte der Stückanalyse Massenanteile in %
C	≤ 0,22	+ 0,02
Si	≤ 0,55	+ 0,05
Mn	≤ 1,60	+ 0,10
P	≤ 0,025	+ 0,005
S	≤ 0,015	+ 0,003
Al	≥ 0,015	- 0,005

8.3 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Rohre müssen die Anforderungen nach Tabelle 3 sowie nach 11.2 erfüllen.

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

Stahlsorte		Streckgrenze ^a	Zugfestigkeit	Bruchdehnung
Kurzname	Werkstoffnummer	R_{eH}	R_m	A
		min. MPa	MPa	min. %
E155	1.0033	155	270 bis 410	28
E195	1.0034	195	300 bis 440	28
E235	1.0308	235	340 bis 480	25
E275	1.0225	275	410 bis 550	21
E355	1.0580	355	490 bis 630	22

ANMERKUNG Die werkstoffbezogene Kerbschlagarbeit KV der Stahlsorten nach diesem Teil der EN 10305 beträgt mindestens 27 J bei 0 °C in Querrichtung.

^a Bei Rohren mit einem Außendurchmesser ≤ 30 mm und einer Wanddicke ≤ 3 mm sind die R_{eH} -Mindestwerte um 10 MPa niedriger als in dieser Tabelle angegeben.

8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit

8.4.1 Der Schweißnahtbereich muss frei von Rissen und Bindefehlern (Kaltschweißen) sein.

8.4.2 Die Rohre müssen den für das Herstellverfahren und für die angewendete Wärmebehandlung typischen Zustand der inneren und äußeren Oberfläche aufweisen. Der Oberflächenzustand muss das Auffinden von Oberflächenunvollkommenheiten, die ein Nachbearbeiten erfordern, üblicherweise zulassen. Oberflächenunvollkommenheiten, die nach den Erfahrungen des Herstellers als Fehler nach 8.4.5 betrachtet werden könnten, sind nach 8.4.6 nachzubearbeiten, oder das Rohr oder der Teil des Rohres ist zurückzuweisen.

8.4.3 Die Rohre müssen eine glatte äußere und innere Oberfläche mit einer Rauheit $R_a \leq 4 \mu\text{m}$ aufweisen, wenn nicht Option 7 festgelegt ist.

ANMERKUNG Für die innere Oberfläche gilt diese Anforderung bei einem Innendurchmesser ≥ 15 mm.

Option 7: Für die innere und/oder äußere Oberfläche ist eine verminderte Rauheit von $R_a \leq 2 \mu\text{m}$ festgelegt.

8.4.4 Die Verifizierung der Oberflächenrauheit und/oder niedrigere Rauheitswerte kann/können festgelegt werden (siehe Option 8).

Option 8: Die Oberflächenrauheit ist nach 11.4 zu messen und anzugeben.

8.4.5 Oberflächenunvollkommenheiten, die zur Unterschreitung der festgelegten Mindestwanddicke führen, sind als Fehler zu betrachten. Rohre, die diese Fehler enthalten, erfüllen nicht die Festlegungen dieses Dokuments.

8.4.6 Oberflächenunvollkommenheiten dürfen nur durch Schleifen oder spanende Bearbeitung nachbearbeitet werden, soweit die Wanddicke im nachbearbeiteten Bereich die festgelegte Mindestwanddicke nicht unterschreitet. Alle nachbearbeiteten Bereiche müssen glatt in die Rohrkontur übergehen.

8.4.7 Zerstörungsfreie Prüfung zur Ermittlung von Unvollkommenheiten in Längsrichtung kann durch den Besteller festgelegt werden (siehe Option 12).

Option 12: Zerstörungsfreie Prüfung über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längsrichtung nach 11.6.1 ist festgelegt.

8.4.7 Zum Nachweis der Dichtheit müssen die Rohre eine ZfP-Prüfung nach 11.6.2 bestehen.

8.5 Maße und Grenzabmaße

8.5.1 Außendurchmesser, Innendurchmesser, Wanddicke und Exzentrizität

8.5.1.1 Die Rohre sind vorzugsweise nach Außendurchmesser D und Wanddicke T (oder nach Außendurchmesser und Innendurchmesser oder nach Innendurchmesser und Wanddicke) zu liefern.

8.5.1.2 Vorzugswerte für den Außendurchmesser mit Grenzabmaßen, den Innendurchmesser mit Grenzabmaßen und die Wanddicke der Rohre mit Grenzabmaßen enthält Tabelle 4.

Abhängig von der in der Bestellung festgelegtem Paar der Rohrmaße (siehe 8.5.1.1) sind entweder die Grenzabmaße für Außendurchmesser und Wanddicke oder die Grenzabmaße für Außendurchmesser und Innendurchmesser oder die Grenzabmaße für Innendurchmesser und Wanddicke anzuwenden

Von den in Tabelle 4 festgelegten Maßen abweichende Maße können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden. In diesem Fall müssen auch die Grenzabmaße vereinbart werden.

Die Durchmessergranzabmaße der Rohre, die nach Außendurchmesser und Innendurchmesser festgelegt sind, müssen innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen Grenzabmaße liegen. Für $T/D < 0,05$ betragen die Grenzabmaße das 1,5fache.

In den Durchmesser-Grenzabmaßen ist die Unrundheit enthalten. In einem Bereich im Abstand von maximal 100 mm von den Enden dürfen, durch das Ablängverfahren bedingt, die Durchmesser außerhalb der Grenzabmaße liegen.

8.5.1.3 Für Rohre, die nach Außendurchmesser und Innendurchmesser festgelegt sind, muss die Exzentrizität der folgenden Anforderung entsprechen:

$$(T_{\max} - T_{\min}) / (T_{\max} + T_{\min}) \times 100 \leq 10 \%, \quad (1)$$

wobei $T_{\max}$ und $T_{\min}$ in derselben Querschnittsebene zu messen sind.

8.5.2 Länge

Die Art der Rohrlänge ist bei der Anfrage und Bestellung anzugeben, entweder

— eine Standardlänge von 6 m +50/0 mm oder

— eine Genaulänge von 6 m +10/0 mm,

wenn nicht Option 21 festgelegt ist.

5 % Kurzlängen dürfen geliefert werden; sie dürfen aber nicht kürzer als 4 m sein und sind getrennt zu verpacken.

Option 21: Eine andere Länge und/oder andere Grenzabmaße ist/sind festgelegt.

Tabelle 4 — Maße und Grenzabmaße

Maße in Millimeter

Festgelegter Außendurchmesser D mit Grenzabmaßen ^a		Festgelegte Wanddicke T mit Grenzabmaßen ^a		Festgelegter Innendurchmesser d mit Grenzabmaßen ^a	
4	$\pm 0,08$	0,5	$\pm 0,05$	3	$\pm 0,15$
		1	$\pm 0,08$	2	
5	$\pm 0,08$	0,75	$\pm 0,06$	3,5	$\pm 0,15$
		1	$\pm 0,08$	3	
6	$\pm 0,08$	1	$\pm 0,08$	4	$\pm 0,12$
		1,5	$\pm 0,11$	3	$\pm 0,15$
		2	$\pm 0,15$	2	
8	$\pm 0,08$	1	$\pm 0,08$	6	$\pm 0,10$
		1,5	$\pm 0,11$	5	
		2	$\pm 0,15$	4	$\pm 0,15$
		2,5	$\pm 0,19$	3	
10	$\pm 0,08$	1	$\pm 0,08$	8	$\pm 0,08$
		1,5	$\pm 0,11$	7	$\pm 0,12$
		2	$\pm 0,15$	6	$\pm 0,15$
		2,5	$\pm 0,19$	5	
12	$\pm 0,08$	1	$\pm 0,08$	10	$\pm 0,08$
		1,5	$\pm 0,11$	9	$\pm 0,10$
		2	$\pm 0,15$	8	$\pm 0,12$
		2,5	$\pm 0,19$	7	$\pm 0,15$
		3	$\pm 0,23$	6	
14	$\pm 0,08$	1	$\pm 0,08$	12	$\pm 0,08$
		1,5	$\pm 0,11$	11	
		2	$\pm 0,15$	10	$\pm 0,10$
		2,5	$\pm 0,19$	9	$\pm 0,12$
		3	$\pm 0,23$	8	$\pm 0,15$
15	$\pm 0,08$	1	$\pm 0,08$	13	$\pm 0,08$
		1,5	$\pm 0,11$	12	
		2	$\pm 0,15$	11	$\pm 0,10$
		2,5	$\pm 0,19$	10	$\pm 0,12$
		3	$\pm 0,23$	9	$\pm 0,15$