

DIN EN 10217-1



ICS 23.040.10; 77.140.75

Ersatz für
DIN EN 10217-1:2005-04

**Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus
unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur;
Deutsche Fassung EN 10217-1:2019**

Welded steel tubes for pressure purposes –
Technical delivery conditions –
Part 1: Electric welded and submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified room
temperature properties;
German version EN 10217-1:2019

Tubes soudés en acier pour service sous pression –
Conditions techniques de livraison –
Partie 1: Tubes en acier non allié, soudés électriquement et soudés à l'arc immergé, avec
caractéristiques spécifiées à température ambiante;
Version allemande EN 10217-1:2019

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 10217-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 10 „Stahlrohre und Fittings aus Eisen und Stahl“ (Sekretariat: UNI, Italien) erarbeitet.

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

Die vorliegende Norm enthält die technischen Anforderungen an elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte kreisförmige Rohre für Druckbeanspruchungen aus unlegierten Stählen, die für den Einsatz bei Raumtemperatur bestimmt sind.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10217-1:2005-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zur Anwendung der Prüfbescheinigung an die Neuausgabe von EN 10204:2004 angepasst, sodass jetzt nur noch die Ausstellung der Bescheinigungen 2.2, 3.1 und 3.2 erfolgt;
- b) Referenzen bezüglich der zerstörungsfreien Prüfung an die 2011 neu erschienenen Teile der Normenreihe EN ISO 10893 angepasst, einschließlich der zusätzlichen digitalen Durchstrahlungsprüfung;
- c) Referenzen bezüglich des Zugversuchs an EN ISO 6892-1:2016 angepasst;
- d) Referenzen bezüglich des Ringfaltversuchs und des Aufweitversuchs an EN ISO 8492:2013 und EN ISO 8493:2004 angepasst;
- e) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 1628: 1932-09, 1984-10
DIN 1626: 1952x-12, 1984-10
DIN 1626-1: 1965-01
DIN 1626-3: 1965-01
DIN 1626-4: 1965-01
DIN EN 10217-1: 2002-08, 2005-04

Deutsche Fassung

**Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen —
Technische Lieferbedingungen —
Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte
Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften
bei Raumtemperatur**

Welded steel tubes for pressure purposes —
Technical delivery conditions —
Part 1: Electric welded and submerged arc welded
non-alloy steel tubes with specified room
temperature properties

Tubes soudés en acier pour service sous pression —
Conditions techniques de livraison —
Partie 1: Tubes en acier non allié, soudés
électriquement et soudés à l'arc immergé, avec
caractéristiques spécifiées à température ambiante

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. Februar 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole	8
5 Einteilung und Bezeichnung	9
5.1 Einteilung	9
5.2 Bezeichnung	9
6 Bestellangaben	9
6.1 Verbindliche Angaben	9
6.2 Optionen	10
6.3 Bestellbeispiel	10
7 Herstellverfahren	10
7.1 Stahlherstellverfahren	10
7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand	11
7.3 Anforderungen an das Personal für die ZfP	13
8 Anforderungen	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Chemische Zusammensetzung	13
8.3 Mechanische Eigenschaften	15
8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit	16
8.5 Geradheit	17
8.6 Endenvorbereitung	17
8.7 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße	18
9 Prüfung	25
9.1 Arten der Prüfung und Prüfbescheinigungen	25
9.2 Inhalt der Prüfbescheinigungen	25
9.3 Zusammenfassung der Prüfungen	27
10 Probenahme	29
10.1 Prüfumfang	29
10.2 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	29
11 Prüfverfahren	31
11.1 Chemische Analyse	31
11.2 Zugversuch am Rohrkörper	31
11.3 Zugversuch quer zur Schweißnaht	31
11.4 Ringfaltversuch	32
11.5 Aufweitversuch	32
11.6 Schweißnaht-Biegeversuch	33
11.7 Kerbschlagbiegeversuch	33
11.8 Dichtheitsprüfung	34
11.9 Maßkontrolle	34
11.10 Sichtprüfung	35

11.11	Zerstörungsfreie Prüfung.....	35
11.12	Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	36
12	Kennzeichnung.....	36
12.1	Verbindliche Kennzeichnung.....	36
12.2	Zusätzliche Kennzeichnung.....	36
13	Oberflächenschutz	37
Anhang A (normativ) Qualifizierung des Schweißverfahrens für die Herstellung von SAW-Rohren der Güte TR2.....		38
Anhang B (informativ) Technische Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe.....		46
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU.....		48
Literaturhinweise.....		49

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 10217-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS - Europäisches Komitee für die Normung von Eisen und Stahl“¹ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 10217-1:2002.

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-Richtlinie 2014/68/EU.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2014/68/EU (früher 97/23/EG), siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Europäische Norm besteht unter dem gemeinsamen Titel *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*
- *Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- *Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen*
- *Teil 4: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*
- *Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- *Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*
- *Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

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

EN 10216, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen*

¹ Durch das Unterkomitee SC 10 „Stahlrohre und Fittings aus Eisen und Stahl“ (Sekretariat: UNI).

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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die technischen Lieferbedingungen für elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre mit kreisförmigem Querschnitt aus unlegiertem Stahl mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur in den Güten TR1 und TR2 fest.

ANMERKUNG 1 Die Güte TR2 ist vorgesehen zur Unterstützung der grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU bezüglich Druckgeräten mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur (siehe Tabelle 5).

ANMERKUNG 2 Nach Veröffentlichung dieser Norm im EU-Amtsblatt (ABl.) ist die Annahme ihrer Konformität mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen (ESR) der Richtlinie 2014/68/EU auf die technischen Daten von Werkstoffen in dieser 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 Druckgeräte-Richtlinie 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 werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 10021:2006, *Allgemeine Technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse*

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

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

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 — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

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

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

EN ISO 148-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2016)*

EN ISO 377:2017, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:2017)*

EN ISO 2566-1:1999, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 1: Unlegierte und niedrig legierte Stähle (ISO 2566-1:1984)*

EN ISO 4885, *Eisenwerkstoffe — Wärmebehandlung — Begriffe (ISO 4885)*

EN ISO 5173:2010, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen (ISO 5173:2009)*

EN ISO 6892-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2016)*

EN ISO 8492:2013, *Metallische Werkstoffe — Rohr — Ringfaltversuch (ISO 8492:2013)*

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

EN ISO 10893-1:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 1: Automatisierte elektromagnetische Prüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis der Dichtheit (ISO 10893-1:2011)*

EN ISO 10893-2:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 2: Automatisierte Wirbelstromprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten (ISO 10893-2:2011)*

EN ISO 10893-3:2011, *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 10893-3:2011)*

EN ISO 10893-6:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 6: Durchstrahlungsprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten (ISO 10893-6:2011)*

EN ISO 10893-7:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 7: Digitale Durchstrahlungsprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten (ISO 10893-7:2011)*

EN ISO 10893-10:2011, *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 10893-10:2011)*

EN ISO 10893-11:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 11: Automatisierte Ultraschallprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO 10893-11:2011)*

EN ISO 14174:2012, *Schweißzusätze — Pulver zum Unterpulverschweißen und Elektroschlackeschweißen — Einteilung (ISO 14174:2012)*

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

EN ISO 17639:2013, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten (ISO 17639:2003)*

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 nach EN 10020, EN 10021, EN 10266, EN ISO 4885 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Arbeitgeber

Unternehmen, in dem eine Person regelmäßig tätig ist

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

3.2

EW

elektrisch geschweißtes Rohr

(en: electric welded tube)

Rohr mit einer Längsnaht, das durch elektrisches (Widerstands-)schweißen hergestellt wird, indem die zu verschweißenden Kanten mechanisch zusammengepresst werden und die für das Verschweißen benötigte Wärme durch den Widerstand des niedrig oder hochfrequent elektrischen Stroms mittels eines entweder induktiven oder konduktiven Verfahren erzeugt wird

3.3

HFW

Rohr, das mit Hochfrequenzschweißen gefertigt wurde

(en: high frequency welded tube)

elektrisch geschweißtes Rohr, das mit einer Schweißstromfrequenz ≥ 100 kHz gefertigt wurde

3.4

SAW

unterpulvergeschweißtes Rohr

(en: submerged arc welded tube)

Rohr mit einer oder zwei Längsnähten oder einer Spiralnaht, das mit dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wurde

3.5

SAWH

unterpulvergeschweißtes Rohr mit Spiralnaht

(en: submerged arc helical welded tube)

Rohr mit einer Spiralnaht, das nach dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wurde

3.6

SAWL

unterpulvergeschweißtes Rohr mit Längsnaht

(en: submerged arc longitudinal welded tube)

Rohr mit einer oder zwei Längsnähten, das nach dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wurde

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Symbole in EN 10266.

5 Einteilung und Bezeichnung

5.1 Einteilung

Nach dem Einteilungssystem in EN 10020 handelt es sich bei den Stählen in dieser Norm um unlegierte Qualitätsstähle.

5.2 Bezeichnung

5.2.1 Für Rohre nach diesem Teil der EN 10217 umfasst die Stahlbezeichnung:

- die Nummer dieser Europäischen Norm, EN 10217-1;

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 für eine Dicke T bis 16 mm in MPa (siehe Tabellen 4 und 5)

sowie entweder

- die alphanumerische Bezeichnung TR1 für eine Güte ohne festgelegten Aluminiumanteil und ohne festgelegte Werte der Kerbschlagarbeit und ohne spezifische Prüfung (siehe 9.1)

oder

- die alphanumerische Bezeichnung TR2 für eine Güte mit festgelegtem Aluminiumanteil, mit festgelegten Werten der Kerbschlagarbeit und entweder ohne oder mit spezifischer Prüfung (siehe 9.1).

6 Bestellangaben

6.1 Verbindliche Angaben

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

- a) Bestellmenge (Masse, Gesamtlänge oder Stückzahl festgelegter Länge);
- b) Begriff „Rohr“ und den Rohrtyp: EW/HFW, SAWL oder SAWH;
- c) Maße (Außendurchmesser D und Wanddicke T) (siehe Tabelle 6);
- d) Bereich der Herstelllänge (siehe 8.7.3);
- e) für Rohre mit einem $D/T > 100$, die Grenzabmaße für die Unrundheit (siehe 8.7.4.6);
- f) Stahlbezeichnung nach diesem Dokument (siehe 5.2).

6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Dokument 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) Herstellverfahren und/oder Fertigungsablauf der Rohrherstellung (siehe 7.2.1);
- 2) Wahl des Lieferzustands (siehe 7.2.5);
- 3) Begrenzung der Anteile an Kupfer und Zinn für die Güte TR2 (siehe Tabelle 2);
- 4) Stückanalyse für Rohre der Güte TR2 (siehe 8.2.2);
- 5) zusätzlicher Kerbschlagbiegeversuch an Längsproben bei -10 °C für die Güte TR2 (siehe Tabelle 5);
- 6) Festlegung des Verfahrens der Dichtheitsprüfung (siehe 8.4.3.1);
- 7) besondere Endenvorbereitung (siehe 8.6);
- 8) Genauhlängen (siehe 8.7.3);
- 9) spezifische Prüfung für die Güte TR2 (siehe 9.1);
- 10) Zugversuch quer zur Schweißnaht für Rohre mit $219,1\text{ mm} < D \leq 508\text{ mm}$ (siehe Tabellen 12 und 13);
- 11) Wanddickenmessung außerhalb des Endenbereichs (siehe Tabelle 12, Tabelle 13 und 11.9);
- 12) Einschränkung der Festlegungen über die Prüfeinheit für Rohre der Güte TR2 mit spezifischer Prüfung mit $D \leq 76,1\text{ mm}$ (siehe 10.1.1);
- 13) Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung (siehe 11.11.1);
- 14) zusätzliche Kennzeichnung (siehe 12.2);
- 15) Oberflächenschutz (siehe Abschnitt 13).

6.3 Bestellbeispiel

100 t HFW-Stahlrohre mit einem Außendurchmesser von 168,3 mm und einer Wanddicke von 4,5 mm nach EN 10217-1, hergestellt aus der Stahlsorte P235TR2 mit 6 m Herstelllänge und Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach EN 10204:

100 t HFW-Rohr — 168,3 × 4,5 — EN 10217-1 — P235TR2 — 6 m — Option 9: 3.2

7 Herstellverfahren

7.1 Stahlherstellverfahren

Die Wahl des Stahlherstellverfahrens bleibt dem Hersteller überlassen. Das Siemens-Martin-Verfahren ist aber nicht zugelassen, es sei denn, es wird mit einer Sekundärmetallurgie oder mit einer Pfannenbehandlung kombiniert.

Stähle der Güte TR2 müssen vollberuhigt sein und stickstoffabbindende Elemente enthalten, Einzelheiten dazu müssen angegeben werden.

ANMERKUNG Die Verwendung unberuhigter oder halbberuhigter Stähle ist damit ausgeschlossen.

7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand

7.2.1 Die Rohre müssen nach Tabelle 1 hergestellt werden.

Herstellverfahren und Fertigungsablauf sind der Wahl des Herstellers überlassen, wenn nicht Option 1 festgelegt ist.

Option 1: *Das Herstellverfahren und/oder der Fertigungsablauf nach Tabelle 1 werden/wird durch den Besteller festgelegt.*

Die unterpulvergeschweißte Naht von SAW-Rohren ist mit mindestens einer Innenlage und mindestens einer Außenlage zu fertigen.

Das Band zur Herstellung von SAWH-Rohren muss eine Breite haben, die mindestens das 0,8-Fache und höchstens das 3,0-Fache des Rohraußendurchmessers beträgt.

Die fertigen Rohre dürfen keine Schweißnähte enthalten, die der Verbindung von Band oder Blech vor der Einformung dienten, mit Ausnahme der SAWH-Rohre, die Bandverbindungsnahte enthalten dürfen, wenn das Schweißverfahren nach Anhang A qualifiziert ist und die entsprechenden Schweißnähte und der Grundwerkstoff genauso geprüft wurden wie eine Spiralnaht (siehe 11.11.4).

7.2.2 Das Schweißen ist von entsprechend qualifiziertem Personal nach dokumentierten Arbeitsverfahren durchzuführen. Falls Rohre für Druckgeräte nach EU-Gesetzgebung verwendet werden, müssen die Hersteller geeignete Prozeduren für die Genehmigung von Schweißverfahren festlegen.

7.2.3 Die Schweißverfahren für SAW-Rohre müssen nach Anhang A qualifiziert sein.

7.2.4 Der Schweißprozess für EW oder HFW-Rohre muss durch das herstellereigene QS-System für Rohre qualifiziert und genehmigt sein. Für Druckgeräte nach EU-Gesetzgebung dürfen nur HFW-Rohre (siehe 3.3) geliefert werden.

7.2.5 Die Lieferzustände der Rohre nach diesem Dokument sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die Wahl des Lieferzustands ist dem Hersteller überlassen, wenn bei der Anfrage und Bestellung nicht Option 2 festgelegt ist.

Option 2: *Der Lieferzustand wird durch den Besteller festgelegt.*

Tabelle 1 — Herstellverfahren, Fertigungsablauf und erlaubter Lieferzustand

Verf. Nr.	Herstellverfahren		Fertigungsablauf		Lieferzustand ^a	Anwendbar für Güten			
	Verfahren	Symbol	Ausgangsmaterial	Einformungsverfahren		TR1	TR2		
1a	Elektrisches Schweißen ^b	EW	Warmgewalztes Band	Kaltinformen und Schweißen	geschweißt	Ja	Nein		
1b					NW	Ja	Nein		
1c					NP	Ja	Ja		
1d					NR	Ja	Ja		
2a		HFW	Normalisierend gewalztes Band		geschweißt	Ja	Nein		
2b					NW	Ja	Ja		
2c					NP	Ja	Ja		
2d					NR	Ja	Ja		
3c			Kalt gewalzt und spannungsarm geglüht		NP	Ja	Ja		
3d					NR	Ja	Ja		
4a		Unterpulverschweißen mit Längsnaht oder mit Spiralnaht	SAW: -SAWL -SAWH		Warmgewalztes Blech oder Band ^b	Normalisierendes Einformen und Schweißen ^c	geschweißt ^d	Ja	Nein
4b							NP	Ja	Ja
5a	Normalisierend gewalztes Blech oder Band			geschweißt ^d	Ja		Ja		
5b				NP	Ja		Ja		
6a	Vollkörper normalgeglüht, Blech oder Band			geschweißt ^d	Ja		Ja		
7a				Warmgewalztes Blech oder Band	geschweißt ^d		Ja	Ja	
7b					NP		Ja	Ja	
8a					Normalisierend gewalztes Blech oder Band		geschweißt ^d	Ja	Ja
8b							NP	Ja	Ja
9a	Vollkörper normalgeglüht, Blech oder Band			geschweißt ^d	Ja		Ja		

^a geschweißt = eingeformt ohne nachfolgende Wärmebehandlung, NP = ganzes Rohr normalgeglüht, NW = Schweißzone normalgeglüht; NR = normalisierend gewalzt oder warmstreckreduziert in einem Temperaturbereich des Normalglühens.

^b Siehe Definition der EW- und HFW-Rohre in 3.2 und 3.3. Für Rohre der Güte TR2 ist nur Hochfrequenzschweißen mit einer Frequenz von mindestens 100 kHz (Symbol: HFW) zugelassen.

^c Nur für SAWL-Rohre anwendbar.

^d Spannungsarmglühen der Schweißnaht ist erlaubt.

7.3 Anforderungen an das Personal für die ZfP

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

7.3.2 Die Qualifizierung für Personal der Stufe 1 und 2 muss nach ISO 11484 oder zumindest einer gleichwertigen Spezifikation erfolgt sein.

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

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

7.3.5 Die ZfP-Operationen müssen von einem vom Arbeitgeber bestätigten Techniker der ZfP-Stufe 3 autorisiert sein.

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

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Rohre müssen den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen, wenn sie in einem in Übereinstimmung mit Tabelle 1 angegebenen Lieferzustand geliefert und in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Tabelle 12 oder 13 geprüft wurden.

Zusätzlich gelten die in EN 10021 festgelegten allgemeinen technischen Lieferbedingungen.

8.2 Chemische Zusammensetzung

8.2.1 Schmelzenanalyse

Für die Schmelzenanalyse gelten die vom Stahlhersteller gelieferten Werte, die den Anforderungen nach Tabelle 2 entsprechen müssen.

Beim Schweißen von Rohren, die nach diesem Dokument hergestellt wurden, sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass das Verhalten des Stahls während und nach dem Schweißen nicht nur von der Stahlanalyse, sondern auch vom Schweißprozess einschließlich des Wärmeeintrags, von der angewendeten Wärmebehandlung und davon abhängt, wie das Schweißen vorbereitet und durchgeführt wird.

Tabelle 2 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) ^a, Massenanteile in %

Stahlsorte		C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr ^b max.	Mo ^b max.	Ni ^b max.	Al gesamt min.	Cu ^b max.	Nb ^b max.	Ti ^b max.	V ^b max.	Cr+Cu+Mo+Ni ^b max.
Kurzname	Werkstoff- nummer														
P195TR1	1.0107	0,13	0,35	0,70	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	-	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P195TR2	1.0108	0,13	0,35	0,70	0,025	0,015	0,30	0,08	0,30	0,02 ^d	0,30 ^c	0,010	0,04	0,02	0,70
P235TR1	1.0254	0,16	0,35	1,20	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	-	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P235TR2	1.0255	0,16	0,35	1,20	0,025	0,015	0,30	0,08	0,30	0,02 ^d	0,30 ^c	0,010	0,04	0,02	0,70
P265TR1	1.0258	0,20	0,40	1,40	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	-	0,30	0,010	0,04	0,02	0,70
P265TR2	1.0259	0,20	0,40	1,40	0,025	0,015	0,30	0,08	0,30	0,02 ^d	0,30 ^c	0,010	0,04	0,02	0,70

^a Elemente, die in dieser Tabelle nicht zahlenmäßig angegeben sind, dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, 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, die negative Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften, die Alterung und die Verwendbarkeit hätten.

^b Die Anteile dieser Elemente brauchen für die Güten TR1 und TR2 bei nichtspezifischer Prüfung nicht angegeben zu werden, wenn sie der Schmelze nicht absichtlich zugesetzt wurden.

^c **Option 3:** Um nachfolgende Umformungen zu erleichtern, gelten ein vereinbarter Höchstanteil für Kupfer, der niedriger ist als angegeben und ein vereinbarter Höchstanteil für Zinn. In diesem Fall ist ein Prüfzeugnis 3.1 für die Stahlsorten TR2 (siehe Option 9) auszustellen.

^d Für Verhältnisse Al/N ≥ 2 . Falls Stickstoff durch Nb, Ti oder V, deren Anteile angegeben werden müssen, gebunden wird, gilt diese Anforderung nicht, es sei denn es wird Ti verwendet, dann hat der Hersteller nachzuweisen, dass $(Al + Ti/2) \geq 0,020$ % ist.