

DIN EN 10217-3

ICS 77.140.75; 23.040.10

Entwurf

Einsprüche bis 2014-11-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10217-3:2005-04;
Ersatz für
E DIN EN 10217-3:2009-10

**Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen –
Technische Lieferbedingungen –****Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus
legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-,
erhöhten und tiefen Temperaturen;
Deutsche Fassung prEN 10217-3:2014**

Welded steel tubes for pressure purposes –

Technical delivery conditions –

Part 3: Electric welded and submerged arc welded alloy fine grain steel tubes with
specified room, elevated and low temperature properties;

German version prEN 10217-3:2014

Tubes soudés en acier pour services sous pression –

Conditions techniques de livraison –

Partie 3: Tubes en acier allié à grain fin, soudés électrique et soudés à l'arc immergée,
avec caractéristiques spécifiées à température ambiante, élevée et basse;

Version allemande prEN 10217-3:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-09-12 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 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Der europäische Norm-Entwurf prEN 10217-3 wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlittings“ (Sekretariat: Italien) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 021-00-09-01 „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 aus Feinkornbaustählen für Druckbeanspruchungen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10217-3:2005-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zur Anwendung der Prüfbescheinigung an die Neuausgabe der EN 10204:2005 angepasst, sodass jetzt nur noch die Ausstellung der Bescheinigungen 3.1 und 3.2 erfolgt;
- b) Referenzen bezüglich der zerstörungsfreien Prüfung an die neue EN ISO 10893 angepasst, einschließlich der zusätzlichen digitalen Durchstrahlungsprüfung;
- c) Referenzen bezüglich des Zugversuchs an die neue EN ISO 6892 angepasst;
- d) Referenzen 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.

Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus legierten Feinkornbaustählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raum-, erhöhten und tiefen Temperaturen

Tubes soudés en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 3 : Tubes en acier allié à grain fin, soudés électrique et soudés à l'arc immergée, avec caractéristiques spécifiées à température ambiante, élevée et basse

Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 3: Electric welded and submerged arc welded alloy fine grain steel tubes with specified room, elevated and low temperature properties

ICS: 23.040.10 ; 77.140.75

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: zweite CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Symbole	7
5 Einteilung und Bezeichnung	8
5.1 Einteilung	8
5.2 Bezeichnung	8
6 Bestellangaben	8
6.1 Verbindliche Angaben	8
6.2 Optionen	9
6.3 Bestellbeispiel	10
7 Herstellverfahren	10
7.1 Stahlherstellungsverfahren	10
7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand	10
8 Anforderungen	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Chemische Zusammensetzung	12
8.3 Korngröße	12
8.4 Mechanische Eigenschaften	14
8.5 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit	16
8.6 Geradheit	18
8.7 Endenvorbereitung	18
8.8 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße	19
9 Prüfung	26
9.1 Art der Prüfung	26
9.2 Prüfbescheinigungen	26
9.3 Zusammenfassung der Prüfungen	27
10 Probenahme	28
10.1 Prüfumfang	28
10.2 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	29
11 Prüfverfahren	31
11.1 Chemische Analyse	31
11.2 Zugversuch	31
11.3 Ringfaltversuch	32
11.4 Ringzugversuch	32
11.5 Aufweitversuch	32
11.6 Ringaufdornversuch	33
11.7 Schweißnaht-Biegeversuch	33
11.8 Kerbschlagbiegeversuch	33
11.9 Dichtheitsprüfung	34
11.10 Maßkontrolle	35
11.11 Sichtprüfung	35
11.12 Zerstörungsfreie Prüfung	35
11.13 Materialidentifizierung	37
11.14 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	37
12 Kennzeichnung	37
12.1 Verbindliche Kennzeichnung	37
12.2 Zusätzliche Kennzeichnung	37

	Seite
12.3 Kennzeichnung von Bündeln	38
13 Oberflächenschutz	38
Anhang A (normativ) Qualifizierung des Schweißverfahrens für die Herstellung von SAW-Rohren	39
A.1 Einleitung	39
A.2 Schweißverfahrensspezifikation	39
A.3 Vorbereitung des Proberohres und des Probenabschnitts	40
A.4 Prüfung der Schweißnaht	42
A.5 Schweißnahtproben	42
A.6 Prüfverfahren	42
A.7 Zulässigkeitsanforderungen für die Prüfungen	43
A.8 Anwendungsbereich qualifizierter Verfahren	46
Anhang B (normativ) Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen für die Stahlsorten P275NL1 und P275NL2	48
Anhang C (informativ) Technische Änderungen gegenüber der vorigen Ausgabe	49
C.1 Einführung	49
C.2 Technische Änderungen	49
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG	51

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10217-3:2014) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 110 „Stahlrohre und Eisen- und Stahlittings“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10217:2005 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-Richtlinie 97/23/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien 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 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 10217 legt die technischen Lieferbedingungen für elektrisch geschweißte und unterpolvergeschweißte Rohre mit Längsnaht (SAWL) und Spiralnaht (SAWH) mit kreisförmigem Querschnitt aus schweißbaren legierten Feinkornbaustählen in zwei Prüfkategorien fest.

Die Rohrgüten sind vorgesehen zur Unterstützung der grundlegenden Anforderungen der EU Richtlinie 97/23/EG bezüglich der Druckgeräte und sie decken alle festgelegten Kategorien nach Artikel 9 der Richtlinie ab.

ANMERKUNG 1 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.

ANMERKUNG 2 Für weitere Information siehe die Richtlinie der Europäischen Kommission und die Mitgliedsstaaten für die Interpretation der Richtlinie 97/23/EG, Anhang I.

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*

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

EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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

CEN/TR 10261, *Eisen und Stahl — Übersicht über verfügbare Verfahren der chemischen Analyse*

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

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

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

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 5173, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen (ISO 5173)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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 10893-9, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 9: Automatisierte Ultraschallprüfung von Band/Blech, das für die Herstellung nahtloser und geschweißter Stahlrohre eingesetzt wird, zum Nachweis von Dopplungen (ISO 10893-9)*

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

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

EN ISO 14284, *Eisen und Stahl — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284:1996)*

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

ISO 11484, *Stahlerzeugnisse — Qualifizierung und Kompetenz von angestelltem Personal für zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe in EN 10020, EN 10021, EN 10052 und EN 10266 und die folgenden 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 Rohrhersteller sein oder eine dritte Partei, die zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) durchführt.

3.3

Qualifizierung des Schweißverfahrens

Durchführung der Prüfungen für das Schweißverfahren für SAW-Rohre durch den Hersteller in Übereinstimmung mit Anhang A

3.4

Zulassung des Schweißverfahrens

Durchführung der Prüfungen für das Schweißverfahren für SAW-Rohre in Übereinstimmung mit Anhang A, überwacht und bestätigt durch eine autorisierte Stelle

3.5

EW

Elektrisch geschweißtes Rohr – Rohr mit einer Längsnaht, die durch elektrisches Nieder- oder Hochfrequenzschweißen (Widerstandsschweißen) gefertigt wurde

3.6

HFW

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

3.7

SAW

Unterpulvergeschweißtes Rohr – Rohr mit einer oder zwei Längsnahten oder einer Spiralnaht, das mit dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wurde

3.8

SAWH

Unterpulvergeschweißtes Rohr mit Spiralnaht – Rohr mit einer Spiralnaht, das nach dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wurde

3.9

SAWL

Unterpulvergeschweißtes Rohr mit Längsnaht – Rohr mit einer oder zwei Längsnahten, das nach dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wurde

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Teils der EN 10217 gelten die Symbole in EN 10266 und folgende Symbole:

5 Einteilung und Bezeichnung

5.1 Einteilung

5.1.1 Dieser Teil der EN 10217 enthält Stahlsorten in 4 Güten (siehe Tabellen 2 und 4):

- die Grundgüte (P...N);
- die warmfeste Güte (P...NH);
- die kaltzähe Güte (P...NL1);
- die kaltzähe Sondergüte (P...NL2).

5.1.2 Nach dem Einteilungssystem in EN 10020 sind die Stahlsorten für Rohre wie folgt eingeteilt:

- P275NL1, P355N, P355NH und P355NL1 sind legierte Qualitätsstähle;
- die anderen Stahlsorten sind legierte Edelstähle.

5.2 Bezeichnung

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

- die Nummer dieses Teils der EN 10217;
- 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 Gruppe der Wanddicke T (siehe Tabelle 4);
- eines der Zusatzsymbole N, NH, NL1 oder NL2 (siehe 5.1.1, Tabellen 2 und 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 festgelegter Länge);
- b) Begriff „Rohr“ und den Rohrtyp: HFW, SAWL oder SAWH;
- c) Maße (Außendurchmesser D und Wanddicke T) (siehe Tabellen 8 und 9);
- d) der Bereich der Herstelllänge (siehe 8.8.3);

- e) für Rohre mit einem $D/T > 100$, die Grenzabmaße für die Unrundheit (siehe 8.8.4.6);
- f) Stahlbezeichnung nach diesem Teil der EN 10217 (siehe 5.2);
- g) Prüfkategorie (siehe 9.3);
- h) für HFW-Rohre mit einer Wanddicke $T > 16$ mm und für SAW-Rohre mit einer Wanddicke $T > 40$ mm, die Einzelheiten zu den mechanischen Eigenschaften (siehe Tabellen 4, 5, 6, 7 und Anhang B).

6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Teil der EN 10217 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) Fertigungsablauf der Rohrherstellung (siehe 7.2.1);
- 2) Begrenzung der Anteile an Kupfer und Zinn (siehe Tabelle 2);
- 3) Stückanalyse (siehe 8.2.2);
- 4) Bestimmung der Korngröße nach EN ISO 643 (siehe 8.3);
- 5) Nachweis von Eigenschaften bei erhöhter Temperatur für NH-Güten (siehe 8.4);
- 6) Nachweis von Eigenschaften bei erhöhter Temperatur für Güten P275NL1 und P275 NL2 (siehe 8.4 und Anhang B);
- 7) Festlegung des Verfahrens der Dichtheitsprüfung (siehe 8.4.3.1);
- 8) zerstörungsfreie Prüfung für HFW-Rohre nach Prüfkategorie 2 zum Nachweis von Querfehlern (siehe 8.5.3.2);
- 9) zerstörungsfreie Prüfung für Rohre nach Prüfkategorie 2 zum Nachweis von Dopplungen (siehe 8.5.3.2);
- 10) besondere Endenvorbereitung (siehe 8.7);
- 11) Genauhlängen (siehe 8.8.3);
- 12) Abnahmeprüfzeugnis 3.2 anstelle der Standardprüfbescheinigung 3.1 (siehe 9.2.1);
- 13) Zugversuch quer zur Schweißnaht für Rohre mit $219,1 < D \leq 508$ mm (siehe Tabelle 15);
- 14) zusätzlicher Kerbschlagbiegeversuch bei einer von der Standardprüftemperatur abweichenden Prüftemperatur (siehe Tabelle 15);
- 15) Vereinbarung über einen anderen Prüfdruck beim Innendruckversuch mit Wasser (siehe 11.9.1);
- 16) Wanddickenmessung außerhalb des Endenbereichs (siehe 11.10);
- 17) Festlegung des Verfahrens der zerstörungsfreien Prüfung der Schweißnaht von HFW-Rohren (siehe 11.12.1.1);
- 18) Festlegung des Verfahrens der zerstörungsfreien Prüfung der Schweißnaht von SAW-Rohren (siehe 11.12.2.1);
- 19) zusätzliche Kennzeichnung (siehe 12.2);
- 20) Oberflächenschutz (siehe Abschnitt 13).

6.3 Bestellbeispiel

500 m geschweißte Stahlrohre mit einem Außendurchmesser von 168,3 mm und einer Wanddicke von 4,5 mm nach EN 10217-3, hergestellt aus der Stahlsorte P355N, geprüft nach Prüfkategorie 1 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach EN 10204:

500 m Rohre – 168,3×4,5 – EN 10217-3 – P355N – TC1 – Option 12: 3.2

7 Herstellverfahren

7.1 Stahlherstellungsverfahren

Die Wahl des Stahlherstellungsverfahrens 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.

Die Stähle müssen vollberuhigt sein und stickstoffabbindende Elemente enthalten. Die stickstoffabbindenden Elemente müssen angegeben werden.

ANMERKUNG Die Verwendung unberuhigter oder halbberuhigter Stähle ist damit ausgeschlossen.

7.2 Rohrherstellung und Lieferzustand

7.2.1 Die Rohre müssen gemäß 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 werden/wird durch den Besteller festgelegt.

Elektrisch geschweißte Rohre sind durch einen Prozess unter Verwendung von Hochfrequenzschweißen (HFW) mit einer Mindestfrequenz von 100 kHz herzustellen.

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

Das Band zur Herstellung von unterpulvergeschweißten Spiralnaht(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 mit Ausnahme von Spiralnahtrohren der Prüfkategorie 1 keine Schweißnähte enthalten, die der Verbindung von Band oder Blech vor der Einförmung dienen. Unterpulvergeschweißte Spiralnaht (SAWH)-Rohre dürfen Bandverbindungsnahte enthalten, wenn das Schweißverfahren nach Anhang A qualifiziert ist und die entsprechenden Schweißnähte und der Grundwerkstoff (siehe 11.12.2.3) genauso geprüft wurden wie eine Spiralnaht nach Prüfkategorie 2.

7.2.2 Das Schweißen ist von entsprechend qualifiziertem Personal nach geeigneten Arbeitsverfahren durchzuführen. Falls Rohre für Druckgeräten nach EU-Richtlinie 97/23/EG verwendet werden, müssen die Hersteller geeignete Prozeduren für die Genehmigung von Schweißverfahren in Übereinstimmung mit 7.2.3 oder 7.2.4 je nach Anwendbarkeit festlegen.

7.2.3 Das Schweißverfahren für SAW-Rohre muss nach Anhang A qualifiziert sein. Falls Rohre für Druckgeräten nach Kategorien II, III und IV der EU-Richtlinie 97/23/EG geliefert werden, müssen Verfahren und die Qualifikation des Personals von einer unabhängigen Prüfstelle nach Artikel 13 der Richtlinie, bestätigt sein.

7.2.4 Der Schweißprozess für elektrisch geschweißte Rohre muss durch das herstellereigene QM-System für Rohre genehmigt sein. Nur HFW-Rohre (siehe 3.6) dürfen für Druckgeräte nach Richtlinie 97/23/EG geliefert werden. Falls Rohre für Druckgeräten nach Kategorien II, III und IV der EU-Richtlinie 97/23/EG verwendet werden, müssen die Verfahren von einer unabhängigen Prüfstelle nach Artikel 13 der Richtlinie, bestätigt sein.

7.2.5 Die Lieferzustände der Rohre nach diesem Teil der EN 10217 sind in Tabelle 1 aufgeführt.

7.2.6 Bei den Stahlsorten P355N und P355NH kann das Normalglühen durch normalisierendes Umformen oder durch Warmstreckreduzieren in einem kontrollierten Temperaturbereich, so dass ein normalgeglühter Zustand erreicht wird, ersetzt werden.

7.2.7 Bei der Stahlsorte P460 kann nach dem Normalglühen eine verzögerte Abkühlung und/oder ein zusätzliches Anlassen erforderlich sein.

Tabelle 1 — Verfahren der Rohrherstellung, Fertigungsablauf und Lieferzustand

Ablauf-Nr	Herstellverfahren		Fertigungsablauf		Lieferzustand ^a	Anwendbar für ^d		
	Verfahren	Symbol	Ausgangsmaterial	Einformungsverfahren				
1c	Hochfrequenzschweißen ^c	HFW ^c	Warmgewalztes Band	Kalteinformen + Schweißen	NP ^e	A		
1d					NR ^e	B		
2b					NW	B		
2c					NP ^e	A		
2d					NR	B		
4b	Unterpulverschweißen	SAW:	Warmgewalztes Blech oder Band			NP ^e	A	
5a					Normalisierend gewalztes Blech oder Band	Wie geschweißt ^f	B	
6a					Blech oder Band des Rohrkörpers normalisiert		A	
7a		— mit Längsnaht	-SAWL		Warmgewalztes Blech oder Band	Normalisierendes Einformen + Schweißen ^g	Wie geschweißt ^f	A
8a			-SAWH		Normalisierend gewalztes Blech oder Band		Wie geschweißt ^f	A
9a				Blech oder Band des Rohrkörpers normalisiert	Wie geschweißt ^f		A	
a wie geschweißt = ohne nachfolgende Wärmebehandlung; NW = Schweißzone normalisiert; NP = ganzer Rohrkörper normalisiert; NR = normalisierend gewalzt oder warmeingeformt im Temperaturbereich des Normalisierens. b Thermomechanisch gewalztes Blech oder Band kann für diese Norm nicht verwendet werden. c Nur HFW-geschweißte Rohre (siehe 3.6), minimal erlaubte Schweißfrequenz 100kHz, (Symbol=HFW). d A = alle Stahlsorten; B = nur für die Güten P355N und P355NH. e siehe 7.2.6 und 7.2.7 f Spannungsarmglühen der Schweißnaht ist zugelassen. g Nur für SAWL-Rohre anwendbar								

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Rohre entsprechen den Anforderungen dieses Teils der EN 10217, wenn sie in einem in Tabelle 1 angegebenen Lieferzustand geliefert und in Übereinstimmung mit der Tabelle 15 geprüft werden.

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

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.

ANMERKUNG Beim Schweißen von Rohren, die nach diesem Teil der EN 10217 hergestellt wurden, sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass das Verhalten des Stahles während und nach dem Schweißen nicht nur von der Stahlsorte, sondern auch von der angewendeten Wärmebehandlung und davon abhängt, wie das Schweißen vorbereitet und durchgeführt wird.

8.2.2 Stückanalyse

Sofern nicht Option 3 bestellt wurde, ist nur die Schmelzenanalyse zu liefern.

Option 3: Die Rohre sind mit Stückanalyse zu liefern.

Tabelle 3 enthält die Grenzabweichungen der Stückanalyse von den in Tabelle 2 festgelegten Grenzwerten der Schmelzenanalyse.

8.3 Korngröße

Die Rohre müssen ein ferritisches Feinkorn mit einer Korngröße 6 oder feiner nach EN ISO 643 aufweisen. Der Nachweis muss nicht erbracht werden, es sei denn Option 4 wird festgelegt.

Option 4: Die Korngröße nach EN ISO 643 muss bestimmt und angegeben werden.

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

Stahlsorte		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	N	Al _{gesamt} ^b	Cu	Nb	Ti	V	Nb+Ti+V	
Kurz- name	Werk- stoff- nummer	max.	max.		max.	max.	max.	max	max.	max.	min.	max.	max.	max.	max.		
P275NL1	1.0488	0,16	0,40	0,50 bis 1,50	0,025	0,020	0,30 ^c	0,08 ^c	0,50	0,020	0,020	0,30 ^{c,d}	0,05	0,03	0,05	0,05	
P275NL2	1.1104					0,015											
P355N	1.0562	0,20	0,50	0,90 bis 1,70	0,025	0,020	0,30 ^c	0,08 ^c	0,50	0,020	0,020	0,30 ^{c,d}	0,05	0,03	0,10	0,12	
P355NH	1.0565																
P355NL1	1.0566	0,18															
P355NL2	1.1106																0,015
P460N	1.8905	0,20	0,60	1,00 bis 1,70	0,025	0,020	0,30	0,10	0,80	0,020	0,020	0,70 ^e	0,05	0,03	0,20	0,22	
P460NH	1.8935																
P460NL1	1.8915																
P460NL2	1.8918																0,015

^a Elemente, die in dieser Tabelle nicht 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 verhindern.

^b Für Verhältnisse Al/N ≥ 2. Falls Stickstoff durch Nb, Ti oder Va, 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) ≥ 0,020 % ist.

^c Die Summe der Massenanteile der drei Elemente Chrom, Kupfer und Molybdän darf höchstens 0,45 % betragen.

^d **Option 2:** Um nachfolgende Umformungen zu erleichtern, gelten ein vereinbarter Höchstanteil für Kupfer, der niedriger ist als angegeben, und ein vereinbarter Höchstanteil für Zinn.

^e Wenn der Massenanteil an Kupfer 0,30 % überschreitet, muss der Massenanteil an Nickel mindestens halb so groß sein wie der Massenanteil an Kupfer.

Tabelle 3 — Grenzwerte der Stückanalyse von den festgelegten Grenzwerten der Schmelzenanalyse in Tabelle 2

Element	Grenzwert der Schmelzenanalyse nach Tabelle 2 Massenanteile in %	Grenzwerte der Stückanalyse Massenanteile in %
C	≤ 0,20	+ 0,02
Si	≤ 0,40	+ 0,05
	> 0,40 bis 0,60	+ 0,06
Mn	≤ 1,70	+ 0,10 – 0,05
P	≤ 0,025	+ 0,005
S	≤ 0,015	+ 0,003
	> 0,015 bis 0,020	+ 0,005
Cr	≤ 0,30	+ 0,05
Mo	≤ 0,10	+ 0,03
Ni	≤ 0,80	+ 0,05
N	≤ 0,020	+ 0,002
Al	≥ 0,020	– 0,005
Cu	≤ 0,70	+ 0,05
Nb	≤ 0,05	+ 0,005
Ti	≤ 0,03	+ 0,01
V	≤ 0,20	+ 0,02

8.4 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Rohre in einem der in Tabelle 1 angegebenen Lieferzustände müssen den Anforderungen nach Tabellen 4 bis 7 und den zusätzlichen relevanten Prüfungen nach 11.3 bis 11.7 erfüllen unabhängig davon, ob die Prüfungen tatsächlich durchgeführt wurden oder nicht (siehe Tabellen 15 für eine Zusammenfassung der verlangten Prüfungen).

Die Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen sind für die Sorten P355NH und P460NH in den Tabellen 5 und 6 angegeben. Sie sind nur zu überprüfen, falls Option 5 festgelegt wurde. Nach Vereinbarung können diese Eigenschaften auch auf die entsprechenden Stahlsorten für kaltzähe Güten und kaltzähe Sondergüten angewendet werden.

Option 5: Die Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen sind am Grundwerkstoff nach den Tabellen 5 und 6 für NH-Güten bei 400 °C oder bei einer anderen Temperatur, die bei der Anfrage und Bestellung bestimmt wurde, nachzuweisen.

In Anhang B sind Eigenschaften für die Stahlsorten P275NL1 und P275NL2 bei erhöhten Temperaturen angegeben. Sie gelten, wenn Option 6 festgelegt ist.

Option 6: Die Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen sind am Grundwerkstoff für die NL-Güten bei 400 °C oder bei einer anderen Temperatur, die bei der Anfrage und Bestellung bestimmt wurde, nachzuweisen. Die in den Tabellen 5 und 6 für P355NH und P460NH angegebenen Werte sind äquivalent auf P355NL und P460NL-Sorten anzuwenden. Im Anhang B sind für die Sorte P275NL Eigenschaften angegeben.

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur^a

Stahlsorte		Zugversuch						
		Obere Streckgrenze oder Dehngrenze R_{eH} oder $R_{p0,2}$ min. für Wanddicken T in mm			Zugfestigkeit R_m für Wanddicken T in mm		Bruch- dehnung ^b A % min.	
Kurz- name	Werkstoff- nummer	≤ 12	> 12 bis 20	> 20 bis 40	≤ 20	> 20 bis 40	l	t
		MPa *			MPa *			
P275NL1	1.0488	275			390 bis 530	390 bis 510	24	22
P275NL2	1.1104							
P355N	1.0562	355		345	490 bis 650	490 bis 630	22	20
P355NH	1.0565							
P355NL1	1.0566							
P355NL2	1.1106							
P460N	1.8905	460	450	440	560 bis 730		19	17
P460NH	1.8935							
P460NL1	1.8915							
P460NL2	1.8918							

^a Für Wanddicken $T \leq 16$ mm für HFW-Rohre und $T \leq 40$ mm für SAW-Rohre. Mechanische Eigenschaften für größere Wanddicken sind zu vereinbaren.

^b l: Längsrichtung, t: Querrichtung.

* 1 MPa = 1 N/mm².

Tabelle 5 — Mindestwerte der 0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$ bei erhöhten Temperaturen^{a,b}

Stahlsorte		Wanddicke T mm	$R_{p0,2}$ in MPa * bei einer Temperatur in °C von						
Kurz- name	Werkstoff- nummer		100	150	200	250	300	350	400
P355NH	1.0565		≤ 20	304	284	255	235	216	196
		> 20 bis 40	294	275	255	235	216	196	167
P460NH	1.8935	≤ 12	402	373	343	314	294	265	235
		> 12 bis 20	392	363	343	314	294	265	235
		> 20 bis 40	382	353	333	304	284	255	226

^a Für Wanddicken $T \leq 16$ mm für HFW-Rohre und $T \leq 40$ mm für SAW-Rohre. Mechanische Eigenschaften für größere Wanddicken sind zu vereinbaren.

^b Siehe 8.4.

* 1 MPa = 1 N/mm².