

DIN EN 10217-3

ICS 23.040.10; 77.140.75

Einsprüche bis 2009-12-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10217-3:2005-04

Entwurf

**Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen;
Deutsche Fassung prEN 10217-3:2009**

Welded steel tubes for pressure purposes –
Technical delivery conditions –
Part 3: Alloy fine grain steel tubes;
German version prEN 10217-3:2009

Tubes soudés en acier pour services sous pression –
Conditions techniques de livraison –
Partie 3: Tubes en acier allié à grain fin;
Version allemande prEN 10217-3:2009

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-10-19 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 als Datei per E-Mail an fes@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN, 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 (Hausanschrift: Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf).

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

Gesamtumfang 49 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

Nationales Vorwort

Der europäische Norm-Entwurf prEN 10217-3 wurde vom Unterausschuss TC 29/SC 1 „Stahlrohre für Druckbeanspruchungen“ des Technischen Komitees ECISS/TC 29 „Stahlrohre und Fittings für Stahlrohre“ des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI, Italien gehalten wird.

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 geschweißte kreisförmige Rohre aus Feinkornbaustählen für Druckbeanspruchungen.

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 2.2, 3.1 und 3.2 erfolgt;
- b) Referenzen bezüglich der zerstörungsfreien Prüfung an die neue EN ISO 10893 angepasst;
- 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: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen

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

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

ICS: 23.040.10 ; 77.140.75

Deskriptoren

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

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 Desoxidationsverfahren	9
7.3 Rohrherstellung und Lieferzustand	9
8 Anforderungen	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Chemische Zusammensetzung	12
8.3 Mechanische Eigenschaften	12
8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit	16
8.5 Geradheit	17
8.6 Endenvorbereitung	18
8.7 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße	18
9 Prüfung	24
9.1 Art 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	27
11 Prüfverfahren	29
11.1 Chemische Analyse	29
11.2 Zugversuch	29
11.3 Ringfaltversuch	29
11.4 Ringzugversuch	30
11.5 Aufweitversuch	30
11.6 Ringaufdornversuch	30
11.7 Schweißnaht-Biegeversuch	31
11.8 Kerbschlagbiegeversuch	31
11.9 Dichtheitsprüfung	32
11.10 Maßkontrolle	32
11.11 Sichtprüfung	32
11.12 Zerstörungsfreie Prüfung	33
11.13 Materialidentifizierung	34
11.14 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	34
12 Kennzeichnung	34
12.1 Verbindliche Kennzeichnung	34
12.2 Zusätzliche Kennzeichnung	35

13	Oberflächenschutz	35
Anhang A	(normativ) Qualifizierung des Schweißverfahrens für die Herstellung von SAW-Rohren	36
A.1	Einleitung	36
A.2	Schweißverfahrensspezifikation.....	36
A.3	Vorbereitung des Proberohres und des Probenabschnitts	38
A.4	Prüfung der Schweißnaht	39
A.5	Schweißnahtproben	39
A.6	Prüfverfahren	39
A.7	Zulässigkeitsanforderungen für die Prüfungen	40
A.8	Anwendungsbereich qualifizierter Verfahren	43
Anhang B	(normativ) Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen für die Stahlsorten P275NL1 und P275NL2.....	45
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG	46

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10217-3:2009) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 29 „Stahlrohre und Fittings für Stahlrohre“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10217-3:2005 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 EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-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: 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: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*
- *Teil 4: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten 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 und legierten 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 geschweißte Rohre mit kreisförmigem Querschnitt aus schweißbaren legierten Feinkornbaustählen in zwei Prüfkategorien fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 760, *Einteilung der Schweißpulver für das Unterpulverschweißen*

EN 895, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch*

EN 910, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen*

EN 1321, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten*

EN 10002-5, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 5: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur*

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 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

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*

EN 10256, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Qualifizierung und Kompetenz von Personal der Stufen 1 und 2 für die zerstörungsfreie Prüfung*

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 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:1997)*

EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der scheinbaren Korngröße (ISO 643:2003)*

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

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

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

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

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

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

prEN ISO 10893-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 1: Automatisierte elektromagnetische Prüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis der Dichtheit als Ersatz für den Innendruckversuch mit Wasser (ISO/DIS 10893-1:2008)*

prEN ISO 10893-2, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 2: Automatisierte Wirbelstromprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis von Unregelmäßigkeiten (ISO/DIS 10893-2:2008)*

prEN 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 Unregelmäßigkeiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO/DIS 10893-3:2008)*

prEN ISO 10893-6, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 6: Durchstrahlungsprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unregelmäßigkeiten (ISO/DIS 10893-6:2008)*

prEN ISO 10893-8, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 8: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Dopplungen (ISO/DIS 10893-8:2008)*

prEN 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/DIS 10893-9:2008)*

prEN ISO 10893-10, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 10: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Unregelmäßigkeiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO/DIS 10893-10:2008)*

prEN ISO 10893-11, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 11: Automatisierte Ultraschallprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unregelmäßigkeiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO/DIS 10893-11:2008)*

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

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 Arbeitgeber kann entweder der Rohrhersteller 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

3.4

Qualifizierung des Schweißverfahrens

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

3.5

Zulassung des Schweißverfahrens

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

4 Symbole

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

- C1, C2 Kategorie-Konformitätshinweise (siehe 7.3.1 und 7.3.3);
- TC Prüfkategorie.

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 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 10217 umfasst die Stahlbezeichnung:

- die Nummer dieses Teils der EN 10217; sowie entweder
 - a) den Kurznamen nach EN 10027-1; oder
 - b) 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);
- b) Begriff „Rohr“;
- c) Maße (Außendurchmesser D und Wanddicke T) (siehe Tabellen 7 und 8);
- d) Stahlbezeichnung nach diesem Teil der EN 10217 (siehe 5.2);
- e) Prüfkategorie (siehe 9.3).

6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Teil dieser Europäischen Norm 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 7.3.2);
- 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);
- 5) Nachweis von Eigenschaften bei erhöhter Temperatur für NL-Güten (siehe 8.3);
- 6) Festlegung des Verfahrens der Dichtheitsprüfung (siehe 8.4.3.1);
- 7) zerstörungsfreie Prüfung für HFW-Rohre nach Prüfkategorie 2 zum Nachweis von Querfehlern (siehe 8.4.3.2);
- 8) zerstörungsfreie Prüfung für Rohre nach Prüfkategorie 2 zum Nachweis von Dopplungen (siehe 8.4.3.2);
- 9) besondere Endenvorbereitung (siehe 8.6);
- 10) Genauigkeiten (siehe 8.7.3);
- 11) von der Standardprüfbescheinigung abweichende Art der Prüfbescheinigung (siehe 9.2.1);
- 12) Zugversuch quer zur Schweißnaht bei SAW-Rohren (siehe Tabelle 15);

- 13) zusätzlicher Kerbschlagbiegeversuch bei einer von der Standardprüftemperatur abweichenden Prüftemperatur (siehe Tabelle 15);
- 14) Zugversuch quer zur Schweißnaht bei HFW-Rohren (siehe Tabelle 15);
- 15) 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) Bildgüteklasse R1 nach EN ISO 10893-6 für die Durchstrahlungsprüfung der Schweißnaht (siehe 11.12.2.1);
- 20) zusätzliche Kennzeichnung (siehe 12.2);
- 21) 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 11: 3.2

7 Herstellverfahren

7.1 Stahlherstellungsverfahren

Das Stahlherstellungsverfahren bleibt der Wahl des Herstellers überlassen.

7.2 Desoxidationsverfahren

Die Stähle sind vollberuhigt und unter Anwendung einer Feinkorntechnologie herzustellen (siehe 3.3).

7.3 Rohrherstellung und Lieferzustand

7.3.1 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 EN 10256 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation erfolgt sein.

Für das Personal der Stufe 3 wird Zertifizierung nach EN 473 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. EN 473 und EN 10256, 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 7.3.3) erforderlich ist.

7.3.2 Die Rohre müssen nach einem in Tabelle 1 aufgeführten Schweißverfahren und Fertigungsablauf 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.*

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 keine Schweißnähte enthalten, die der Verbindung von warmgewalztem oder kaltgewalztem Band oder Blech vor der Einformung dienen.

Unterpulvergeschweißte Spiralnaht(SAWH)-Rohre dürfen Bandverbindungsnahte enthalten, wenn das Schweißverfahren nach Anhang A qualifiziert ist und die entsprechenden Schweißnähte genauso geprüft wurden wie die Spiralnaht.

7.3.3 Das Schweißen ist von entsprechend qualifiziertem Personal nach geeigneten Arbeitsverfahren durchzuführen.

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

7.3.4 Das Schweißverfahren für SAW-Rohre muss nach Anhang A qualifiziert sein.

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

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

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

Tabelle 1 — Verfahren der Rohrherstellung, Fertigungsablauf und Lieferzustand

Ablauf-Nr	Herstellverfahren		Fertigungsablauf		Lieferzustand	Anwendbar für ^a
	Verfahren	Symbol	Ausgangsmaterial	Einformungsverfahren		
1a	Hochfrequenzschweißen	HFW ^e	Normalisierend gewalztes Band	Kalteinformen (+ Schweißen)	Schweißzone normalgeglüht	B
1b					Normalgeglüht ^b (gesamtes Rohr)	A
2a			(Warm-)gewalztes oder normalisierend gewalztes Band	Kalteinformen (+ Schweißen)	Normalgeglüht ^b (gesamtes Rohr)	A
2b				Kalteinformen (+ Schweißen) + Warmstreckreduzieren		
2c				Kalteinformen (+ Schweißen) + Warmstreckreduzieren bei kontrollierter Temperatur, sodass ein normalgeglühter Zustand erreicht wird	Normalisierend gewalzt	B
3	Unterpulverschweißen	SAW	(Warm-)gewalztes Blech oder Band	Kalteinformen (+ Schweißen)	Normalgeglüht ^b (gesamtes Rohr)	A
4a			Normalisierend gewalztes Blech oder Band		ohne nachfolgende Wärmebehandlung ^c	B
4b			Normalgeglühtes Blech oder Band			A
5			— (Warm-)gewalztes Blech oder Band — Normalgeglühtes oder normalisierend gewalztes Blech oder Band	Normalisierendes Einformen (+ Schweißen) ^d	ohne nachfolgende Wärmebehandlung ^c	A

^a A: alle Stahlsorten, B: nur für die Stahlsorten P355N und P355NH.

^b Siehe 7.3.7.

^c Spannungsarmglühen der Schweißnaht ist zugelassen.

^d Nur für SAWL-Rohre anwendbar.

^e Frequenz von mindestens 100 kHz.

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Rohre müssen den Anforderungen dieses Teils der EN 10217 entsprechen, wenn sie in einem in 7.3 angegebenen Lieferzustand geliefert und in Übereinstimmung mit den Abschnitten 9, 10 und 11 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

Option 3: Die Rohre sind mit Stückanalyse zu liefern.

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

8.3 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Rohre bei und unterhalb der Raumtemperatur müssen den Anforderungen nach den Tabellen 4, 5, 6, 7 und Anhang B sowie in 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 und 11.7 entsprechen.

Option 4: Die Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen nach den Tabellen 5 und 6 sind für NH-Güten bei 400 °C am Grundwerkstoff nachzuweisen.

Wenn Option 5 festgelegt ist, gelten die in den Tabellen 5 und 6 für die Stahlsorten P355NH und P460NH angegebenen Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen auch für die entsprechenden kaltzäh Güten und kaltzäh Sondergüten.

Wenn Option 5 festgelegt ist, gelten die in Anhang B für die Stahlsorten P275NL1 und P275NL2 angegebenen Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen.

Option 5: Die Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen nach den Tabellen 5 und 6 und Anhang B sind für die NL-Güten bei 400 °C am Grundwerkstoff nachzuweisen.

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

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

^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 Al/N ≥ 2; wenn Stickstoff durch Niob, Titan oder Vanadium abgebunden wird, entfällt die Festlegung für Al_{gesamt} und Al/N.

^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.