

DIN EN 10225-4



ICS 77.140.10; 77.140.75

Mit DIN EN 10225-1:2019-11,
DIN EN 10225-2:2019-11 und
DIN EN 10225-3:2019-11
Ersatz für
DIN EN 10225:2009-10

**Schweißgeeignete Baustähle für feststehende Offshore-Konstruktionen –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 4: Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile;
Deutsche Fassung EN 10225-4:2019**

Weldable structural steels for fixed offshore structures –
Technical delivery conditions –
Part 4: Cold formed welded hollow sections;
German version EN 10225-4:2019

Aciers de construction soudables destinés à la fabrication de structures marines fixes –
Conditions techniques de livraison –
Partie 4: Profils creux soudés formés à froid;
Version allemande EN 10225-4:2019

Gesamtumfang 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225-4) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 3 „Baustähle ausgenommen Bewehrungsstahl“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 021-00-04-03 UA „Stähle für Offshore-Konstruktionen“ des DIN-Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende nationale Dokument hingewiesen:

ISO 15653 siehe DIN EN ISO 15653

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10225:2009-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile wurden in der vorherigen Ausgabe der Norm nur implizit erwähnt. Aufgrund der Aufteilung der Norm in vier Teile ist nun ein eigener Teil mit vollständigen Anforderungen an kaltgeformte geschweißte Hohlprofile für Offshore-Konstruktionen entstanden.
- b) Die Kurznamen der Stähle wurden an die EN 10027-1 angepasst.
- c) Die früheren Sorten der Gruppe 3 sind nicht länger aufgeführt, sie wurden durch Optionen mit den gleichen hohen Anforderungen ersetzt (Optionen 2 und 3).
- d) Es wurde ein Anhang E bezüglich SAWH-Hohlprofile und ein Anhang F bezüglich hochfester quadratischer und rechteckiger HFW-Hohlprofile erstellt, da für die Anwendung dieser Hohlprofile noch praktische Erfahrung benötigt wird.
- e) Ein informativer Anhang G zur Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei feststehenden Offshore-Konstruktionen wurde hinzugefügt.
- f) Redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 10225: 2002-01, 2009-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 15653, *Metallische Werkstoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung der quasistatischen Bruchzähigkeit von Schweißnähten*

Deutsche Fassung

Schweißgeeignete Baustähle für feststehende
Offshore-Konstruktionen —
Technische Lieferbedingungen —
Teil 4: Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile

Weldable structural steels for fixed offshore
structures —
Technical delivery conditions —
Part 4: Cold formed welded hollow sections

Aciers de construction soudables destinés à la
fabrication de structures marines fixes —
Conditions techniques de livraison —
Partie 4: Profils creux soudés formés à froid

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Dezember 2018 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 Republik Nordmazedonien, 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	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Einteilung und Bezeichnung	9
4.1 Einteilung	9
4.2 Bezeichnung	9
5 Bestellangaben	10
5.1 Verbindliche Angaben	10
5.2 Optionen	10
5.3 Bestellbeispiel	11
6 Herstellprozess	11
6.1 Stahlherstellverfahren	11
6.2 Lieferzustände des Vormaterials	11
6.3 Herstellverfahren der Hohlprofile	11
6.4 Qualifizierung des Personals für die ZfP	12
6.5 Lieferzustand	12
7 Anforderungen	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Chemische Zusammensetzung	12
7.3 Mechanische Eigenschaften	13
7.4 Angaben zur Schweißbeignung	14
7.5 Innere Beschaffenheit und zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)	14
7.6 Oberflächenbeschaffenheit	15
7.7 Maße, Grenzabmaße und Masse	15
8 Prüfung	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Arten der Prüfbescheinigungen	16
8.3 Zusammenfassung der Prüfungen	17
8.4 Lieferung durch einen Händler	19
9 Prüfumfang und Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	19
9.1 Prüfumfang	19
9.2 Entnahme und Vorbereitung der Probenabschnitte für die Stückanalyse	20
9.3 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Zugversuch	21
9.4 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch	21
9.5 Vorbereitung der Proben für die mechanische Prüfung	21
10 Prüfverfahren	23
10.1 Chemische Analyse	23
10.2 Mechanische Prüfungen	23
10.3 Sicht- und Maßprüfung	24
10.4 Zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP)	24
10.5 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	25

11	Kennzeichnung und Bündelung.....	25
11.1	Hartstempelung und Farbmarkierung.....	25
11.2	Bündelung.....	26
12	Optionen.....	27
Anhang A (normativ, falls Option 1 durch den Besteller festgelegt wurde) Weitere Einzelheiten zum Stahlherstellverfahren, die vom Hersteller anzugeben sind.....		38
Anhang B (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung und mechanische Prüfung von Stumpfnahtschweißungen.....		39
Anhang C (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde)) Prüfung der Schweißseignung - Auftragsschweißen.....		53
Anhang D (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung - CTS-Versuche.....		56
Anhang E (informativ) Spiralnaht- und unterpulvergeschweißte (SAWH) Hohlprofile.....		62
Anhang F (informativ) Hochfeste quadratische und rechteckige kaltgeformte HFW-Hohlprofile.....		63
Anhang G (informativ) Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei Offshore-Konstruktionen.....		66
Literaturhinweise.....		67

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225-4:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS - Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung“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 November 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 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 zusammen mit EN 10225-1:2019, EN 10225-2:2019 und EN 10225-3:2019 ersetzt EN 10225:2009.

Diese Europäische Norm besteht unter dem allgemeinen Titel „*Schweißgeeignete Baustähle für feststehende Offshore-Konstruktionen — Technische Lieferbedingungen*“ aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Bleche
- Teil 2: Profile
- Teil 3: Warmgefertigte Hohlprofile
- Teil 4: Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile

Gegenüber der vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile wurden in der vorherigen Ausgabe der Norm nur implizit erwähnt. Aufgrund der Aufteilung der Norm in vier Teile ist nun ein eigener Teil mit vollständigen Anforderungen an kaltgeformte geschweißte Hohlprofile für Offshore-Konstruktionen entstanden;
- Die Kurznamen der Stähle wurden an die EN 10027-1 angepasst;
- Die früheren Sorten der Gruppe 3 sind nicht länger aufgeführt, sie wurden durch neue Optionen mit den gleichen hohen Anforderungen ersetzt (**Option 2** und **Option 3**);
- Es wurde ein Anhang E bezüglich SAWH-Hohlprofile und ein Anhang F bezüglich hochfester quadratischer und rechteckiger HFW-Hohlprofile erstellt, da für die Anwendung dieser Hohlprofile noch größere praktische Erfahrung benötigt wird;
- Ein informativer Anhang G zur Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei feststehenden Offshore-Konstruktionen wurde hinzugefügt.

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) Durch dessen Unterkomitee SC 3 „Baustähle ausgenommen Bewehrungsstähle“ (Sekretariat: DIN)

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an unterpulvergeschweißte (en: submerged arc welded, SAW) und hochfrequenzgeschweißte (en: high frequency welded, HFW) kaltgeformte Hohlprofile fest, die zur Herstellung von feststehenden Offshore-Konstruktionen verwendet werden.

Die Dickenbeschränkungen betragen für SAWL-Hohlprofile mit rundem Querschnitt 50,8 mm und für HFW-Hohlprofile mit rundem Querschnitt 25,4 mm und für HFW-Hohlprofile mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt 12,5 mm.

Größere Dicken können für SAWL-Hohlprofile vereinbart werden, vorausgesetzt die technischen Lieferbedingungen dieser Europäischen Norm werden eingehalten.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument enthält einen Anhang E bezüglich runder spiralnahtgeschweißter (en: submerged arc welded helical, SAWH) Hohlprofile mit einer Dickenbegrenzung von 30,0 mm und einen Anhang F bezüglich hochfester HFW-Hohlprofile mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt der Güten S500 bis S700.

Diese Europäische Norm gilt für Stähle für Offshore-Konstruktionen, die für den Offshore-Einsatz vorgesehen sind, jedoch nicht für Stähle zur Herstellung von Unterwasserpipelines, Steigleitungen (en: risers), Verfahrens-Ausrüstungen, Rohrsystemen und anderen Einrichtungen und Ausrüstungen. Sie gilt in erster Linie für den Bereich der Nordsee, kann jedoch auch für andere Gebiete angewendet werden, vorausgesetzt, dass die örtlichen Bedingungen, z. B. die Auslegungstemperatur, genügend berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 2 Dieses Dokument hat einen informativen Anhang G bezüglich einer Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei Offshore-Konstruktionen.

Mindestwerte der Streckgrenze bis zu 700 MPa werden zusammen mit Werten für die Kerbschlagarbeit bis herunter zu Temperaturen von -40 °C angegeben.

ANMERKUNG 3 Eine Anzahl von Werkstoffen ist in dieser Norm festgelegt und der Anwender kann den am besten geeigneten Werkstoff aussuchen, der zu der beabsichtigten Verwendung und den Betriebsbedingungen passt.

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 1011-1, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Anleitungen für das Lichtbogenschweißen*

EN 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse*

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

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

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10160, *Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)*

EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen*

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10219-2, *Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte*

CEN/TR 10261, *Eisen und Stahl — Überblick über verfügbare chemische Analyseverfahren*

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

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063)*

EN ISO 4136, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch (ISO 4136)*

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

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

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1)*

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

EN ISO 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen (ISO 6947)*

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

EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1)*

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

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 10893-5, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 5: Magnetpulverprüfung nahtloser und geschweißter ferromagnetischer Stahlrohre zum Nachweis von Oberflächenunvollkommenheiten (ISO 10893-5)*

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 geschweißter Stahlrohre eingesetzt wird, zum Nachweis von Dopplungen (ISO 10893-9)*

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

EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732)*

EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1)*

EN ISO 19902, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Gegründete Stahlplattformen (ISO 19902)*

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

ISO 12135, *Metallic materials — Unified method of test for the determination of quasistatic fracture toughness*

ISO 15653, *Metallic materials — Method of test for the determination of quasistatic fracture toughness of welds*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 10020, EN 10021, EN 10079, EN ISO 4885 und EN ISO 14284 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

Kaltformung

Verfahren bei dem der Hauptumformprozess zum geschweißten Hohlprofil bei Raumtemperatur durchgeführt wird

3.2

Strangguss

Stahl, der durch kontinuierliches Stranggießen erzeugt wird

3.3

Feinkornstahl

Stahl mit einem feinkörnigen Gefüge und einem äquivalenten Index der Ferritkorngröße ≥ 6

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Bestimmung der Korngröße, außer für Q-Stähle, siehe EN ISO 643.

3.4

hochfrequenzgeschweißtes Hohlprofil

HFW-Hohlprofil

(en: high frequency welded hollow section)

langes Hohlprofil mit einem runden, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt, welches an beiden Enden offen ist und durch Pressschweißen mittels eines kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Verfahrens, in welchem das Band zu einem Hohlprofil kaltgeformt wird und die Schweißnaht durch Erwärmen der gegenüberliegenden Kanten mittels Widerstandsschweißen durch einen hochfrequenten Strom und durch Zusammenpressen der gegenüberliegenden Kanten hergestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der elektrische Strom kann durch Induktion oder Konduktion erzeugt werden. Nach dem Schweißen des Hohlprofils darf es noch auf die Endabmessung kaltumgeformt werden.

3.5

Händler

Organisation, die vom Hersteller mit Erzeugnissen beliefert wird und ihrerseits diese ohne Weiterbearbeitung oder nach Bearbeitung ohne Veränderung der Eigenschaften, die in den Bestellunterlagen und in bezuggenommenen Erzeugnisspezifikationen angegeben sind, ausliefert

3.6

Hersteller

Organisation, die die entsprechenden Erzeugnisse gemäß den Bestellanforderungen und den Eigenschaften, die in einer angegebenen Erzeugnisspezifikation festgelegt sind, für den Endkunden herstellt

3.7

normalisierendes Walzen (für das Vormaterial)

Walzverfahren mit einer Endumformung in einem bestimmten Temperaturbereich, das zu einem Werkstoffzustand führt, der dem nach einem Normalglühen gleichwertig ist, so dass die Sollwerte der mechanischen Eigenschaften auch nach einem zusätzlichen Normalglühen erhalten bleiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Im internationalen Schrifttum lässt sich sowohl für das normalisierende Walzen als auch für das thermomechanische Walzen der Ausdruck „controlled rolling“ finden. Im Hinblick auf die unterschiedliche Verwendbarkeit der Erzeugnisse ist jedoch eine Unterscheidung dieser beiden Begriffe erforderlich.

3.8

Normalglühen (für das Vormaterial)

Wärmebehandlung mit dem Ziel, die Korngröße eines Eisenerzeugnisses zu verfeinern und schließlich einheitlicher zu machen, bestehend aus Erwärmen auf eine Temperatur wenig oberhalb A_3 [A_1 bei über-eutektoiden Stählen], ohne längeres Halten bei dieser Temperatur, und anschließendem Abkühlen bei einer zweckmäßigen Geschwindigkeit

3.9

Grunderzeugnis

Erzeugnis, das aus einem Block oder einer Bramme hergestellt wurde

3.10

Besteller

Besteller oder sein Beauftragter

3.11

Unterpulverschweißen

(en: submerged arc welding, SAW)

Schweißverfahren, bei dem Metalle aufgeschmolzen und verschweißt werden, indem ein Wärmeeintrag durch Lichtbogen oder Lichtbögen zwischen dem Blankdraht einer selbstverzehrenden Elektrode bzw. Elektroden und dem Werkstück erzeugt wird, wobei der Lichtbogen und das geschmolzene Metall durch eine Schicht aus Flussmittelgranulat geschützt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Anpressdruck wird nicht ausgeübt und die Elektrode liefert teilweise oder vollständig den Schweißzusatzwerkstoff.

[QUELLE: EN ISO 3183:2012, 4.52]

3.12

SAWL-Hohlprofil

rohrförmiges Erzeugnis mit einer Längsnaht oder zwei Längsnahten, das nach dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wird

3.13

SAWH-Hohlprofil

rohrförmiges Erzeugnis mit einer Spiralnaht, das nach dem Unterpulverschweißverfahren gefertigt wird

3.14

thermomechanisches Walzen (für das Vormaterial)

Walzverfahren mit einer Endumformung in einem bestimmten Temperaturbereich, das zu einem Werkstoffzustand mit bestimmten Eigenschaften führt, der durch eine Wärmebehandlung allein nicht erreicht wird und nicht wiederholbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Thermomechanisches Walzen kann Verfahren mit erhöhter Abkühlgeschwindigkeit ohne oder mit Anlassen einschließlich Selbstanlassen, nicht aber das Direkthärten und Flüssigkeitsvergüten einschließen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen Veröffentlichungen wird auch der Begriff TMCP (en: Thermomechanical Control Process) verwendet.

4 Einteilung und Bezeichnung

4.1 Einteilung

Alle Stahlsorten in dieser Europäischen Norm sind nach EN 10020 als Edelstähle eingeteilt.

ANMERKUNG Die Stahlsorten in dieser Norm unterscheiden sich deutlich von den Stahlsorten, die in EN 10219-1 aufgeführt sind.

4.2 Bezeichnung

4.2.1 Für Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm werden die Kurznamen der Stähle nach EN 10027-1 gebildet. Die Werkstoffnummern sind nach EN 10027-2 gebildet.

4.2.2 Für Stähle für Offshore-Konstruktionen besteht die Stahlbezeichnung aus:

- Nummer dieser Europäischen Norm (EN 10225-4);
- Kennbuchstaben S für Baustahl;
- Angabe des festgelegten Mindestwertes für die Streckgrenze bei Dicken ≤ 16 mm, ausgedrückt in MPa;

- weitere Bezeichnung entweder für
 - normalgeglühte/normalisierend gewalzte Baustähle: Kennbuchstaben NL – Buchstabe N für normalgeglüht/normalisierend gewalzt, Buchstabe L für die festgelegten Eigenschaften zur Kerbschlagarbeit bei -40 °C (siehe 6.2) oder;
 - thermomechanisch gewalzte Baustähle: Kennbuchstaben ML – Buchstabe M für thermomechanisch gewalzt, Buchstabe L für die festgelegten Eigenschaften zur Kerbschlagarbeit bei -40 °C (siehe 6.2) und;
- Kennbuchstaben H für Hohlprofil;
- ein weiterer Kennbuchstabe C für kaltumgeformt;
- Kennbuchstabe O für Offshore-Konstruktionen.

BEISPIEL Baustahl (S) mit einem Mindestwert der Streckgrenze für Dicken von nicht mehr als 16 mm von 420 MPa, thermomechanisch gewalzter Zustand (M), mit festgelegtem Mindestwert der Kerbschlagarbeit von 60 J bei -40 °C (L), kaltgeformtes Hohlprofil (HC), für Offshore Anwendungen (O):

EN 10225-4 – S420MLHCO

oder

EN 10225-4 – 1.8675

ANMERKUNG Für eine Übergangszeit sind die vorigen Kurznamen und Werkstoffnummern in Tabelle 5 bis Tabelle 10 in Klammern angegeben.

5 Bestellangaben

5.1 Verbindliche Angaben

Die folgenden Informationen müssen durch den Besteller bei der Anfrage und Bestellung angegeben werden:

- a) Menge (Anzahl der Hohlprofile, Gesamtlänge oder Masse);
- b) die Art der Schweißung, entweder SAWL, SAWH oder HFW;
- c) Einzelheiten zur Erzeugnisform: CFCBS = kaltgeformtes rundes Hohlprofil (oder CFRHS für quadratisches oder rechteckiges HFW-Hohlprofil);
- d) die Norm für die Maße, die Grenzmaße und Formtoleranzen: EN 10219-2;
- e) diese Norm (EN 10225-4) und die Stahlbezeichnung (Stahlname oder Stahlnummer, siehe 4.2.2);
- f) die Bezeichnung nach EN 10204 für ein Prüfzeugnis 3.1 oder, falls verlangt für ein Prüfzeugnis 3.2 (siehe auch **Option 24**).

5.2 Optionen

Eine Anzahl von Optionen ist in Abschnitt 12 festgelegt. Falls der Besteller nicht ausdrücklich seinen Wunsch zur Berücksichtigung irgendeiner dieser Optionen äußert, liefert der Hersteller entsprechend den Grundanforderungen (siehe 5.1). Die Optionen in Abschnitt 12 sind für alle vier Teile der EN 10225 gleich nummeriert, weswegen einige Optionen für diesen Teil nicht verfügbar sind.

5.3 Bestellbeispiel

50 unterpulvergeschweißte (SAWL) kaltgeformte runde Hohlprofile (CFCHS) nach EN 10219-2 mit festgelegten Maßen von $762 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm} \times 6\,000 \text{ mm}$ hergestellt nach EN 10225-4 aus Baustahl S420MLHCO für Offshore-Anwendungen, mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 und einer Stückanalyse:

50 SAWL-CFCHS – EN 10219-2 – $762 \times 10,0 \times 6\,000$
EN 10225-4 – S420MLHCO – Abnahmeprüfzeugnis 3.1, Option 7

oder

50 SAWL CFCHS – EN 10219-2 – $762 \times 10,0 \times 6\,000$
EN 10225-4 – 1.8675 – Abnahmeprüfzeugnis 3.1, Option 7

6 Herstellprozess

6.1 Stahlherstellverfahren

Das Stahlherstellverfahren bleibt dem Hersteller überlassen und zwar unter Ausschluss des Siemens-Martin-Verfahrens, das nicht verwendet werden darf.

Alle Stähle müssen voll beruhigt sein.

Alle Stähle müssen mit einem feinkörnigen Gefüge hergestellt werden.

Siehe **Option 1** (weitere Einzelheiten zum Stahlherstellverfahren)

Siehe **Option 2** (Vakuum- und/oder Pfannenbehandlung)

Siehe **Option 3** (reduzierter S-Anteil)

Alle Erzeugnisse müssen bis zur Schmelze rückverfolgbar sein.

6.2 Lieferzustände des Vormaterials

Entsprechend der Bezeichnung in der Bestellung gelten für das Vormaterials zur Herstellung der kaltgeformten Hohlprofile folgende Lieferzustände:

- Normalgeglüht/normalisierend gewalzt (N) für Stähle der Gütegruppen N und NL;
- Thermomechanisch gewalzt (M) für Stähle der Gütegruppen M und ML;

Das Vormaterial für SAWL-Hohlprofile sind Bleche nach EN 10225-1. Deswegen gilt für die Stahlsorten der SAWL-Hohlprofile die chemische Zusammensetzung und die CEV/P_{cm} -Werte der entsprechenden Stahlsorten nach EN 10225-1. Das Vormaterial für SAWH- und HFW-Hohlprofile ist warmgewalztes Band. Da dieses Vormaterial nicht genormt ist, gelten für die chemische Zusammensetzung und für die CEV/P_{cm} -Werte der SAWH- und HFW-Hohlprofile die Tabelle 5, Tabelle 6, Tabelle 8 und Tabelle 9 dieser Norm.

6.3 Herstellverfahren der Hohlprofile

Kaltgeformte Hohlprofile werden nach einem Schweißverfahren hergestellt. In einem kontinuierlichen Verfahren gefertigte geschweißte Hohlprofile dürfen keine Schweißnähte enthalten, die der Verbindung von Bandlängen vor der Hohlprofilfertigung dienen.

HFW geschweißte Hohlprofile werden mit einer eben abgearbeiteten äußeren Schweißnahtüberhöhung geliefert. Sie werden normalerweise, nach Ermessen des Herstellers, ohne abgearbeitete innere Schweißnahtüberhöhung geliefert, sofern nicht **Option 21** festgelegt wurde, siehe auch 7.5.1

Die Enden der Hohlprofile sind senkrecht zur Achse des Erzeugnisses abzutrennen.

Die Bediener müssen nach EN ISO 9606-1 und EN ISO 14732 qualifiziert sein.

6.4 Qualifizierung des Personals für die ZfP

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

Die Qualifizierung muss nach ISO 11484 oder ASNT TC-1A oder ISO 9712 erfolgt sein.

Für das Personal der Stufe 3 wird Zertifizierung nach EN ISO 9712 oder ASNT 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 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.

6.5 Lieferzustand

Die Hohlprofile sind im kaltgeformten Zustand ohne nachfolgende Wärmebehandlung zu liefern. Die Schweißnaht der HFW-Hohlprofile muss im wärmebehandelten Zustand vorliegen außer bei Nenndicken $\leq 6,3$ mm, bei denen die Wärmebehandlung nach Wahl des Herstellers erfolgt.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten die allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach EN 10021.

7.2 Chemische Zusammensetzung

7.2.1 Schmelzenanalyse

Die chemische Zusammensetzung des Stahls nach der Schmelzenanalyse muss für SAWH- und HFW-Hohlprofile den Werten in Tabelle 5 und Tabelle 8 und für SAWL-Hohlprofile den Werten für die entsprechenden Stahlsorten nach den Tabellen des Teils 1 dieser Norm entsprechen.

Die absichtliche Zugabe irgendeines Elements, außer denen, die in den Tabelle 5 und Tabelle 8 aufgeführt sind, ist nicht erlaubt. Zur Kontrolle der Begleitelemente darf Bor (B) den Stahlsorten nicht absichtlich zugesetzt werden.

Jede weitere Einschränkung der Schmelzenanalyse muss zwischen dem Hersteller und dem Besteller bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden, siehe **Option 6** (eingeschränkte Schmelzenanalyse).

7.2.2 Stückanalyse

Die chemische Zusammensetzung nach der Stückanalyse für SAWH- und HFW-Hohlprofile muss den Werten in Tabelle 5 und Tabelle 8 und für SAWL-Hohlprofile den Werten für die entsprechenden Stahlsorten nach den Tabellen des Teils 1 dieser Norm entsprechen, zur Überprüfung siehe **Option 7** (Stückanalyse).

Jede weitere Einschränkung der Stückanalyse muss zwischen dem Hersteller und dem Besteller bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden, siehe **Option 6 und Option 7** (eingeschränkte Stückanalyse).

7.2.3 Kohlenstoffäquivalent (CEV) und P_{cm}

CEV²⁾ und P_{cm} sind nach den folgenden Gleichungen, in denen jedes Element in Massenprozent angegeben ist, zu ermitteln:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \quad (1)$$

$$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn + Cu + Cr}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \quad (2)$$

Die zulässigen Höchstwerte für CEV und P_{cm} sind in Tabelle 6 und Tabelle 9 für HFW- und SAWH-Hohlprofile angegeben. Für SAWL-Hohlprofile siehe Teil 1. Entweder ist der P_{cm} oder/und der CEV-Wert nach Wahl des Herstellers anzugeben, sofern zwischen Hersteller und Besteller bei der Anfrage und Bestellung nichts anderes vereinbart wurde. Siehe **Option 8** (Vereinbarung, ob der P_{cm} - oder/und der CEV-Wert anzugeben ist).

7.3 Mechanische Eigenschaften

7.3.1 Allgemeines

Unter den in Abschnitt 8 festgelegten Prüfbedingungen und, falls verlangt, bei den in 7.3.2 angegebenen simulierten Wärmebehandlungszuständen müssen die mechanischen Eigenschaften bei Prüftemperatur den Anforderungen nach Tabelle 7 und Tabelle 10 entsprechen. Die Probenabschnitte (von denen die Proben genommen wurden) sind im Lieferzustand zu prüfen.

7.3.2 Wärmebehandlung nach dem Schweißen (en: post weld heat treatment, PWHT)

Falls eine Anforderung an eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) vorgesehen ist, ist diese mit den entsprechenden zusätzlichen Prüfungen nach **Option 9** zu bestellen.

Die simulierte PWHT ist bei (580 ± 20) °C durchzuführen und zwar für eine Haltezeit von mindestens 1 h je 25 mm Dicke des Erzeugnisses, aber höchstens 4 h, falls nicht anders vereinbart (siehe **Option 10**).

7.3.3 Prüfung senkrecht zur Oberfläche

Prüfungen senkrecht zur Erzeugnisoberfläche sind nicht durchzuführen, außer wenn **Option 12** festgelegt wurde.

Siehe **Option 12** (Prüfung senkrecht zur Oberfläche).

2) IIW, International Institute of Welding formula

7.3.4 Ringfaltversuch oder Biegeversuch

Für runde Hohlprofile ist ein Ringfaltversuch oder ein Biegeversuch verbindlich. Der Hersteller hat die Wahl, welcher Versuch durchgeführt wird.

7.3.5 Vorqualifizierung für den Einsatz in arktischen Gebieten

Falls bei der Anfrage und Bestellung festgelegt, sind Prüfungen bei vereinbarten niedrigeren Temperaturen durchzuführen.

Siehe informativer Anhang G (Prüfung bei niedrigeren Temperaturen als Vorqualifikation für den Einsatz in arktischen Gebieten, z. B. für arktische Gebiete 1, 2 oder 3 bei -20 °C , -30 °C oder -40 °C).

7.4 Angaben zur Schweißseignung

Angaben zur Schweißseignung werden nicht verlangt, außer wenn **Option 17** festgelegt wurde.

Siehe **Option 17** (Angaben zur Schweißseignung, diese Option ist schon bei der Anfrage zu verlangen).

Für die Angaben zur Schweißseignung von SAWL-Hohlprofile ist es möglich auf die EN 10225-1, **Option 17** des Vormaterialherstellers zu verweisen, falls nicht anders vereinbart. Für Angaben zur Schweißseignung von SAWH- und HFW-Hohlprofilen gilt diese Option und Anhang B, Anhang C und Anhang D dieser Norm, wobei für die Angaben zur Schweißseignung auf Daten für das Vormaterial zurückgegriffen werden darf, falls nicht anders vereinbart.

Unabhängig von der Ausgabe der Norm bleiben Schweißseignungsprüfungen, die mit einer früheren Ausgabe der EN 10225 durchgeführt wurden, gültig, vorausgesetzt, dass die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften mit der jetzigen Version übereinstimmen.

Die Angaben beziehen sich nur auf die Schweißseignung des zu liefernden Werkstoffes und sind gedacht zur Entwicklung und Vorbereitung der Verfahren zur Weiterverarbeitung. Der Hersteller muss weder die Anforderungen an die Prüfung zur Schweißqualifikation (en: welding procedure qualification test, WPQT) erfüllen, noch muss er Daten liefern.

7.5 Innere Beschaffenheit und zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)

7.5.1 ZfP der Schweißnaht an Hohlprofilen

Die Schweißnaht der HFW-Hohlprofile ist auf der gesamten Länge auf Längsfehler nach einer der folgenden Normen zu prüfen: EN ISO 10893-2, EN ISO 10893-3 oder EN ISO 10893-11 mit Zulässigkeitsklasse E4H, F4 oder U4 und die Schweißnaht der SAW-Hohlprofile ist nach einer der folgenden Normen zu prüfen: EN ISO 10893-6, EN ISO 10893-7 oder EN ISO 10893-11 mit Zulässigkeitsklasse R2, A oder U4.

Bei Anwendung der EN ISO 10893-3 oder EN ISO 10893-11 ist zur Einstellung eine externe Bezugsnut zu verwenden, falls Teil 11 für HFW-Hohlprofile mit d (innerer Durchmesser) $> 15\text{ mm}$ angewendet wurde, kann zusätzlich eine interne Bezugsnut verwendet werden (siehe **Option 21**).

Falls bei der Anfrage und Bestellung festgelegt, sind für runde HFW-Hohlprofile mit einer Nennwanddicke von $\geq 16\text{ mm}$ die Schweißnaht und der benachbarte Werkstoff mit mindestens 10 mm auf jeder Seite auf äußere Längsfehler nach EN ISO 10893-2, EN ISO 10893-3 oder EN ISO 10893-5 mit den Zulässigkeitsklassen E3/E3H, F3 oder M3 zu prüfen. Der Bereich der Prüfung muss mindestens 10% der Länge jedes Hohlprofils entsprechen. Für Hohlprofile die als fehlerverdächtig eingestuft werden, ist die Prüfung auf die gesamte Länge auszuweiten.

Siehe **Option 20** (ZfP Oberflächenprüfung von HFW-Hohlprofilen).

Falls der Besteller angibt, dass höhere Anforderungen an die ZfP der geschweißten Hohlprofile benötigt werden, ist die innere Schweißnahtüberhöhung zu entfernen (nur bei HFW-Hohlprofilen) und die Schweißnaht auf der gesamten Länge auf Längsfehler nach EN ISO 10893-11 Zulässigkeitsklasse U3/U3H zu prüfen. Die Einstellung ist sowohl mit einer internen als auch einer externen Bezugsnut durchzuführen.

Siehe **Option 21** (höhere Anforderungen an die ZfP).

7.5.2 ZfP auf Dopplungen an Hohlprofilen

Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart, sind Hohlprofile auf Dopplungen zu prüfen. HFW-Hohlprofile sind nach EN ISO 10893-8 mit Zulässigkeitsklasse U3 zu prüfen. Alternativ kann auch das Band-/Blechvormaterial nach EN ISO 10893-9 mit Zulässigkeitsklasse U3 oder EN 10160 mit Zulässigkeitsklasse S1/E1 geprüft werden.

Siehe **Option 22** (Prüfung auf Dopplungen).

7.6 Oberflächenbeschaffenheit

Die Hohlprofile müssen eine dem Herstellverfahren entsprechend glatte Oberfläche haben. Auf das Herstellverfahren zurückzuführende kleinere Wülste, Vertiefungen oder flache Längsriefen sind zulässig unter der Voraussetzung, dass die verbleibende Wanddicke innerhalb der Grenzabmaße liegt.

Hohlprofile dürfen keine Vertiefungen von mehr als 3 mm oder 1 % des festgelegten Außendurchmesser oder der größten äußeren Abmessung, es gilt der kleinere Wert, enthalten. Gemessen wird der Abstand zwischen dem tiefsten Punkt der Vertiefung und der Verlängerung der tatsächlichen Kontur des Hohlprofils. Die Länge der Vertiefung in jede Richtung darf nicht größer sein als 25 % des größten äußeren Maßes des Hohlprofils.

Jede scharfe Rille innerhalb einer Vertiefung ist durch Schleifen auszubessern. Kugelstrahlen ist nicht erlaubt.

Falls die Wanddicke um mehr als 7,5 % der Nennwanddicke bei der Ausbesserung vermindert wird, ist eine Magnetpulverprüfung durchzuführen, um die Entfernung der Ungänze zu bestätigen (siehe 10.4.5).

Oberflächenfehler dürfen vom Hersteller durch Schleifen beseitigt werden, jedoch darf nach dem Ausbessern die Wanddicke des Hohlprofils nicht kleiner sein als die zulässige Mindestwanddicke nach EN 10219-2.

Bei HFW- und SAW-Hohlprofilen sind Reparaturschweißungen am Hohlprofilkörper nicht erlaubt.

Reparaturschweißungen der Schweißnaht sind bei HFW-Hohlprofile nicht erlaubt. Für SAW-Hohlprofile sind Reparaturen erlaubt, falls diese nach einem genehmigten Schweißverfahren nach EN 15614 durchgeführt wurden. Für die auf diese Weise reparierten SAW-Hohlprofile wird angenommen, dass sie alle Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen.

7.7 Maße, Grenzabmaße und Masse

7.7.1 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen der Erzeugnisse müssen in Übereinstimmung mit der relevanten Europäischen Norm EN 10219-2 stehen.

Für SAWH-Hohlprofile gelten engere Toleranzen für die Außendurchmesser, die Unrundheit, den Versatz und die Geradheit, um die EN ISO 19902, siehe Tabelle 1, zu erfüllen, wobei der Versatz h an der Schweißnaht zu bestimmen ist, für die Details siehe Bild 1.

Tabelle 1 — Zusätzliche Toleranzen für SAWH-Hohlprofile

Eigenschaft	Toleranz
Außendurchmesser (D)	$\leq 1\%$ des Nenndurchmessers aber höchstens ± 4 mm, an jedem Punkt der Länge eines Hohlprofils
Unrundheit (O)	$\leq 1\%$ des Nenndurchmessers aber höchstens ± 6 mm, an jedem Punkt der Länge eines Hohlprofils
Versatz (h)	$\leq 10\%$ der Nennwanddicke, aber höchstens 3 mm
Geradheit (e)	≤ 10 mm für $L \leq 12$ m, ≤ 13 mm für $L > 12$ m

7.7.2 Masse des Stahls

Für die Berechnung der Masse ist eine Dichte von $7,85 \text{ kg/dm}^3$ einzusetzen.

8 Prüfung

8.1 Allgemeines

Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm werden mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 nach EN 10204 bestellt und geliefert. Die Art der Prüfbescheinigung ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren. Falls die Bestellung keine Angabe über die Art enthält, wird ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 ausgestellt.

Siehe **Option 24** (Abnahmeprüfzeugnis 3.2).

8.2 Arten der Prüfbescheinigungen

Das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 muss nach EN 10168 folgende Kennnummern und/oder relevanten Angaben, soweit anwendbar, enthalten:

- A — Geschäftsvorgänge und die daran beteiligten Parteien;
- B — Beschreibung der Erzeugnisse, für die die Prüfbescheinigung gilt;
- C01-C03 — Lage der Probenabschnitte, Probenrichtung und Prüftemperatur;
- C10-C13 — Zugversuch — Probenform und Prüfergebnis;
- C40-C43 — Kerbschlagbiegeversuch — Art der Probe und Prüfergebnis;
- C50-C69 — andere Prüfungen, soweit anwendbar (z. B.: Ringfalt- oder Biegeversuch und andere Prüfungen wie Prüfung senkrecht zur Erzeugnisoberfläche);
- C71-C92 — Schmelzenanalyse und soweit anwendbar, die Stückanalyse (wobei mindestens alle die Elemente anzugeben sind, die in Tabelle 5 und Tabelle 8 soweit anwendbar, aufgeführt sind), das CEV oder das P_{cm} sind anzugeben;
- D01 — Angabe, dass die Kennzeichnung und Identifizierung, die Oberflächenbeschaffenheit, Form und Maße zufriedenstellend sind;

D02-D50 — falls anwendbar, die Angabe, dass die ZFP durchgeführt und die Prüfungen bestanden wurden;

D51-D99 — Ergebnisse zu zusätzlich vereinbarten Prüfungen (Optionen);

Z — Bestätigung.

Zusätzlich, falls ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2 bestellt wurde, muss der Besteller dem Hersteller die Adresse der Organisation oder Person angeben, die von ihm mit der Durchführung der Prüfung und der Bestätigung der Prüfbescheinigung beauftragt wurde.

Ergebnisse der Prüfung zur Schweißseignung nach **Option 17** und Anhang B, Anhang C und Anhang D sind nicht in irgendeiner Form Teil der Prüfbescheinigung.

8.3 Zusammenfassung der Prüfungen

Die Prüfungen sind entsprechend Tabelle 2 durchzuführen.

Tabelle 2 — Verbindliche und optionale spezifische Prüfungen für kaltgeformte geschweißte Hohlprofile

Anforderung an die Prüfung			Prüfumfang	SAWL-Profil		SAWH-Profil informativer Anhang E		HFW-Profil Hauptteil und informativer Anhang F		
Art der Prüfung	Unter- abschnitt(e)			Blech	CHS	Coil	CHS	Coil	CHS	RHS
Verbind- liche Prüfungen	Schmelzenanalyse	7.2.1, 10.1	Siehe 9.1.1 eine je Schmelze	x	-	x	-	x	-	-
	Zugversuch am Rohrkörper	7.3.1, 9.3, 9.5.2, 10.2.2	Siehe 9.1.2 eine Prüfung je Prüfeinheit	-	x	-	x	-	x	x
	Zugversuch quer zur Schweißnaht des Hohlprofils (nur R_m min gefordert)	7.3.1, 9.3, 9.5.2, 10.2.2	Siehe 9.1.3 eine Prüfung je Prüfeinheit	-	x	-	x	-	x	x
	Kerbschlagbiege- versuch am Rohrkörper	7.3.1, 9.4, 9.5.3, 10.2.3	Siehe 9.1.2 einen Proben- satz je Prüfeinheit	-	x	-	x	-	x	x
	Zugversuch und Kerbschlagbiege- versuch im Kantenbereich der HFW-RHS für Stahlsorten $\geq S500$	7.3.1, 9.4, 9.5.3, 10.2.2, 10.2.3	siehe 9.1.4 eine Prüfung je Prüfeinheit für den Zug- versuch und einen Proben- satz je Prüf- einheit für den Kerb- schlagbiege- versuch	-	-	-	-	-	-	x
	geführter Biegever- such oder Ringfaltver- such an der Schweiß- naht ^a	7.3.4, 9.5.4, 10.2.4, 10.2.5	Einen je Proberohr ^b	-	x	-	x	-	x	x
	ZFP der Schweißnaht	7.5.1, 10.4.3	Siehe 10.4 jedes Hohlprofil	-	x	-	x	-	x	x

Anforderung an die Prüfung			Prüfumfang	SAWL-Profil		SAWH-Profil informativer Anhang E		HFW-Profil Hauptteil und informativer Anhang F		
Art der Prüfung	Unter- abschnitt(e)			Blech	CHS	Coil	CHS	Coil	CHS	RHS
	Sichtprüfung zur Oberflächenbeschaffenheit	7.6, 7.7, 10.3	Siehe 10.3, jedes Hohlprofil	-	x	-	x	-	x	x
Optionen	Option 1 Einzelheiten zum Stahlherstellverfahren	6.1, 12	Einmal je Schmelze	x	x	x	x	x	x	x
	Option 2 Vakuum- und/oder Pfannenbehandlung	6.1, 12 (für SAWL nach Teil 1)	Einmal je Schmelze	x	-	x	-	x	-	-
	Option 3 $S \leq 0.007$	6.1, 12 (für SAWL nach Teil 1)	Einmal je Schmelze	x	-	x	-	x	-	-
	Option 6 eingeschränkte Schmelzenanalyse	7.2.1, 10.1, 12 (für SAWL nach Teil 1)	Siehe 9.1.1 eine je Schmelze	x	-	x	-	x	-	-
	Option 7 Stückanalyse und Schmelzenanalyse für Begleitelemente	7.2.2, 9.2.2, 10.1, 12	Siehe 9.1.1 eine je Schmelze	x		x		x		
	Option 8 Angabe, ob P_{cm} oder/und CEV anzugeben ist	7.2.3, 12 (für SAWL nach Teil 1)	Einmal je Schmelze	x		x		x		
	Option 9 Simulierte PWHT	7.3.2, 12 (für SAWL nach Teil 1)	Einmal je Bestellung	x		x		x		
Optionen	Option 10 PWHT bei einer anderen Temperatur	7.3.2, 12 (für SAWL nach Teil 1)	siehe Option 9	x		x		x		
	Option 12 Prüfung senkrecht zur Oberfläche	7.3.3, 12	Eine je Prüfeinheit	x		x		x		
	Option 17 Angaben zur Schweißseignung	7.4, 12	Einmal je Bestellung	x		x		x		
	Option 20 ZfP Oberflächenprüfung von HFW-Hohlprofilen	7.5.1	Jedes Hohlprofil	-	-	-	-	-	x	-
	Option 21 Höherer Anforderungen an die ZfP	7.5.1	Jedes Hohlprofil	-	-	-	-	-	x	x
	Option 22 ZfP auf innere Beschaffenheit	7.5.2, 10.4.4, 12	Vormaterial/ jedes Hohlprofil	x		-	x	-	x	x
	Option 24 Prüfzeugnis 3.2	8.1, 12	Einmal je Bestellung	-	x	-	x	-	x	x
	Option 26 Kerbschlagbiegeversuch der Schweißnaht und HAZ	7.3.1, 9.4, 9.5.3, 10.2.3	Siehe 9.1.3 zwei Probensätze je Prüfeinheit	-	x	-	x	-	x	x

Anforderung an die Prüfung			Prüfumfang	SAWL-Profil		SAWH-Profil informativer Anhang E		HFW-Profil Hauptteil und informativer Anhang F		
Art der Prüfung	Unter- abschnitt(e)			Blech	CHS	Coil	CHS	Coil	CHS	RHS
	Option 27 Zugversuch und Kerbschlagbiege- versuch im Kantenbereich der HFW-RHS für Stahlsorten ≤ S460	7.3.1, 9.4, 9.5.3, 10.2.2, 10.2.3	siehe 9.1.4 eine Prüfung je Prüfeinheit für den Zugversuch und einen Probensatz je Prüfeinheit für den Kerbschlag- biegeversuch	-	-	-	-	-	-	x
	Option 28 Kennzeichnung durch ein anderes Verfahren	11.1, 12	Alle Hohlprofile oder Bündel	-	x	-	x	-	x	x
	Option 29 Einzellieferung von Hohlprofilen	11.2, 12	Alle Hohlprofile	-	x	-	x	-	x	x
^a Die Wahl des Ringfaltversuches oder des Biegeversuches liegt in der Wahl des Herstellers. ^b Für den Ringfaltversuch mit der Schweißnaht in 90°-Position.										

8.4 Lieferung durch einen Händler

Werden die Erzeugnisse vom Lager eines Händlers geliefert, dann ist der Händler verantwortlich für:

- die Versorgung des Bestellers mit einer Kopie des Originals der beim Herstellerwerk eingegangenen Bestellangaben und die nachfolgende Verkaufsgeschichte des Erzeugnisses;
- die Versorgung des Bestellers mit allen Dokumenten, die nach dieser Norm verlangt werden;
- den Nachweis für den Besteller durch Aufbringen von Zahlen oder Kennzeichnungsmarkierungen auf dem Stahl (oder Schildern, wenn die Hohlprofile gebündelt geliefert werden), dass dieser Stahl geprüft ist und allen infrage kommenden Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht.

9 Prüfumfang und Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben

9.1 Prüfumfang

9.1.1 Chemische Analyse

Die Schmelzenanalyse und, falls verlangt, die Stückanalyse (siehe Option 7) sind einmal pro Schmelze auszuführen.

9.1.2 Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch

Die Prüfung der mechanischen Eigenschaften ist je Prüfeinheit durchzuführen. Eine Prüfeinheit besteht aus Hohlprofilen aus einem Herstelllos derselben Stahlsorte und Nennmaße, einschließlich Hohlprofilen aus einem oder mehreren Coils oder Stäben oder Blöcken aus einer bis zu drei Schmelzen und gegebenenfalls im gleichen Wärmebehandlungszustand, die zur selben Zeit zur Prüfung vorgelegt werden.