

DIN EN 10225-3

ICS 77.140.10

Ersatz für
DIN EN 10225-3:2019-11

**Schweißgeeignete Baustähle für feststehende Offshore-Konstruktionen –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 3: Warmgefertigte Hohlprofile;
Deutsche Fassung EN 10225-3:2019+A1:2023**

Weldable structural steels for fixed offshore structures –
Technical delivery conditions –
Part 3: Hot finished hollow sections;
German version EN 10225-3:2019+A1:2023

Aciers de construction soudables destinés à la fabrication de structures marines fixes –
Conditions techniques de livraison –
Partie 3: Profils creux finis à chaud;
Version allemande EN 10225-3:2019+A1:2023

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225-3:2019+A1:2023) 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).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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 10225-3:2019-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Stahlsorten S420NLHHO und S460NLHHO wurden hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 10225: 2002-01, 2009-10

DIN EN 10225-3: 2019-11

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 3: Warmgefertigte Hohlprofile

Weldable structural steels
for fixed offshore structures —
Technical delivery conditions —
Part 3: Hot finished hollow sections

Aciers de construction soudables destinés
à la fabrication de structures marines fixes —
Conditions techniques de livraison —
Partie 3: Profils creux finis à chaud

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Dezember 2018 angenommen und schließt Änderung ein, die am 17. April 2023 vom CEN angenommen wurde.

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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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	10
6 Herstellprozess	10
6.1 Stahlherstellverfahren	10
6.2 Herstellverfahren der Hohlprofile	11
6.3 Qualifizierung des Personals für die ZfP	11
6.4 Lieferzustand	11
7 Anforderungen	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Chemische Zusammensetzung	11
7.3 Mechanische Eigenschaften	12
7.4 Angaben zur Schweißbeignung	13
7.5 Innere Beschaffenheit und zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)	13
7.6 Oberflächenbeschaffenheit	14
7.7 Maße, Grenzabmaße und Masse	14
8 Prüfung	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Arten der Prüfbescheinigungen	15
8.3 Zusammenfassung der Prüfungen	16
8.4 Lieferung durch einen Händler	16
9 Prüfumfang und Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	16
9.1 Prüfumfang	16
9.2 Entnahme und Vorbereitung der Probenabschnitte für die Stückanalyse	17
9.3 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Zugversuch	17
9.4 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch	18
9.5 Vorbereitung der Proben für die mechanischen Prüfungen	18
10 Prüfverfahren	19
10.1 Chemische Analyse	19
10.2 Mechanische Prüfungen	19
10.3 Sicht- und Maßprüfung	20
10.4 Zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP)	20
10.5 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	21
11 Kennzeichnung und Bündelung	21

11.1	Hartstempelung und Farbmarkierung.....	21
11.2	Bündelung.....	22
12	Optionen.....	22
Anhang A (normativ, falls Option 1 durch den Besteller festgelegt wurde) Weitere Einzelheiten zum Stahlherstellverfahren, die vom Hersteller anzugeben sind.....		33
Anhang B (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung und mechanische Prüfung von Stumpfnahschweißungen.....		34
Anhang C (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung - Auftragsschweißen.....		48
Anhang D (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung - CTS-Versuche.....		51
Anhang E (informativ) Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei Offshore Konstruktionen.....		57
Literaturhinweise.....		58

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225-3:2019+A1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 3 „Baustähle ausgenommen Bewehrungsstähle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2023 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.

EN 10225-3:2019 zusammen mit EN 10225-1:2019, EN 10225-2:2019 und EN 10225-4:2019 ersetzt EN 10225:2009.

Dieses Dokument EN 10225-3:2019+A1:2023 ersetzt EN 10225-3:2019.

Dieses Dokument enthält Änderung A1, die von CEN am 7. April 2023 genehmigt wurde.

Der Anfang und das Ende des geänderten oder neu hinzugefügten Textes ist durch die Markierungen **A1** **A1** gekennzeichnet.

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 EN 10225:2009 wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Aufteilung der Norm in vier Teile;
- Die Kurznamen der Stähle wurden an die EN 10027-1 angepasst;
- Die früheren Sorten der Gruppe 3 sind nicht länger aufgeführt, sie wurden durch Optionen mit den gleichen hohen Anforderungen ersetzt (Optionen 2 und 3);
- Ein informativer Anhang E zur Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei feststehenden Offshore-Konstruktionen wurde hinzugefügt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an warmgefertigte nahtlose und HFW-Hohlprofilen (en: high frequency welded, HFW) aus schweißgeeigneten Baustählen fest, die zur Herstellung von feststehenden Offshore-Konstruktionen verwendet werden.

Folgende Dickenbeschränkungen werden in dieser Norm angegeben:

- für nahtlose Hohlprofile bis einschließlich 65 mm,
- für HFW-Hohlprofile bis einschließlich 25,4 mm.

Größere Dicken können vereinbart werden, vorausgesetzt die technischen Lieferbedingungen dieser Europäischen Norm werden eingehalten.

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, darf jedoch auch für andere Gebiete angewendet werden, vorausgesetzt, dass die örtlichen Bedingungen, z. B. die Auslegungstemperatur, genügend berücksichtigt werden.

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

Mindestwerte der Streckgrenze bis zu 770 MPa werden zusammen mit Werten für die Kerbschlagarbeit bis herunter zu Temperaturen von -40 °C angegeben.

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 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 10210-2, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte*

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

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 erkennbaren Korngröße (ISO 643)*

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 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 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 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 10893-8, *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 10893-10, *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 14284, *Eisen und Stahl — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284)*

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)*

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 ISO 4885, EN 10079 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:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Strangguss

Stahl, der durch kontinuierliches Stranggießen erzeugt wird

3.2

Feinkornstahl

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

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

3.3

hochfrequenzgeschweißtes Hohlprofil

HFW-Hohlprofil, en: high frequency welded hollow section

langes Hohlprofil mit einem runden, elliptischen, 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 direkten Elektrodenkontakt, durch Induktion oder Konduktion erzeugt werden. Nach dem Schweißen wird das Hohlprofil noch weiter warmgefertigt (siehe 3.4).

3.4

warmgefertigt

für diese Norm: warmgefertigtes Hohlprofil mit oder ohne nachfolgende Wärmebehandlung oder kaltgeformtes Hohlprofil mit einer anschließenden Wärmebehandlung bei oder über AC3 um eine gleichwertige metallurgische Beschaffenheit wie bei den warmgeformten Erzeugnissen zu erzielen

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 nach den Bestellanforderungen und den Eigenschaften, die in einer angegebenen Erzeugnisspezifikation festgelegt sind, für den Endkunden herstellt

3.7

normalisierendes Walzen

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 kann sowohl für das normalisierende Walzen als auch für das thermomechanische Walzen der Ausdruck „controlled rolling“ gefunden werden. Im Hinblick auf die unterschiedliche Verwendbarkeit der Erzeugnisse ist jedoch eine Unterscheidung dieser beiden Begriffe erforderlich.

3.8

Normalglühen

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 übereutektoiden Stählen], ohne längeres Halten bei dieser Temperatur, und anschließendem Abkühlen bei einer zweckmäßigen Geschwindigkeit $\overline{A_1}$ zum Erreichen eines feinen ferritisch-perlitischen Gefüges $\overline{A_1}$

3.9

Grunderzeugnis

Erzeugnis, das aus einem Block oder einer Bramme hergestellt wurde

3.10

Besteller

Besteller oder sein Beauftragter

3.11

Abschrecken

Behandlung, bei der ein Eisenerzeugnis mit größerer Geschwindigkeit als an ruhender Luft abgekühlt wird, $\overline{A_1}$ um ein vorwiegend bainitisches oder martensitisches Mikrogefüge zu erhalten $\overline{A_1}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Abschrecken schließt Direktabschrecken ein.

3.12

nahtloses Hohlprofil (S)

langes Hohlzeugnis, an beiden Enden offen, mit einem runden, elliptischen, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt, welches mittels eines Dorns aus einem festen Erzeugnisses hergestellt wird, um ein Rohr zu erhalten, das weiter auf die Endmaße warmgefertigt wird (siehe 3.4)

3.13

Anlassen

Wärmebehandlung an einem Eisenerzeugnisses, die im Allgemeinen nach dem Abschrecken oder einer anderen Wärmebehandlung durchgeführt wird, um gewünschte Werte für bestimmte Eigenschaften zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Anlassen besteht aus dem Erwärmen auf eine vorgegebene Temperatur ($< A_{C1}$), ein- oder mehrmaligem Halten und anschließendem Kühlen mit einer geeigneten Abkühlgeschwindigkeit.

A1 3.14

beschleunigtes Abkühlen

Behandlung bei der das ferritische Erzeugnis schneller als an ruhender Luft abgekühlt wird, aber mit einer Geschwindigkeit, die geringer ist als die bei einer Abschreckbehandlung, um, für dieses Dokument, ein vorwiegend ferritisch-perlitisches Gefüge zu erzielen **A1**

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 10210-1 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 10225-3);
- 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 N – Buchstabe N für normalgeglüht/normalisierend gewalzt oder
 - Normalgeglühte/normalisierend gewalzte Baustähle: Kennbuchstaben NL – Buchstabe N für normalgeglüht/normalisierend gewalzt, Buchstabe L für die festgelegten Eigenschaften zur Kerbschlagarbeit bei -40 °C (siehe 6.4) oder;
 - vergütete Baustähle: Kennbuchstaben QL – Kennbuchstabe Q für den vergüteten Zustand, Buchstabe L für die festgelegten Eigenschaften zur Kerbschlagarbeit bei -40 °C (siehe 6.4) und;
- Kennbuchstaben H für Hohlprofil;
- Ein weiterer Kennbuchstabe H für warmgefertigt und;
- Kennbuchstabe O für Offshore-Konstruktionen.

BEISPIEL 1 Baustahl (S) mit einem Mindestwert der Streckgrenze für Dicken von nicht mehr als 16 mm von 355 MPa, normalgeglühter Zustand (N), mit festgelegtem Mindestwert der Kerbschlagarbeit von 50 J bei -40 °C (L), warmgefertigtes Hohlprofil (HH), für Offshore-Anwendungen (O):

EN 10225-3 – S355NLHHO

oder

EN 10225-3 – 1.1182

ANMERKUNG Für eine Übergangszeit sind die alten Kurznamen und Werkstoffnummern in Tabelle 3 bis Tabelle 8 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) Einzelheiten zur Erzeugnisform: HFCHS = warmgefertigtes rundes Hohlprofil (en: hot finished circular hollow sections) oder HFEHS für elliptisches Hohlprofil, HFRHS für quadratisches oder rechteckiges Hohlprofil);
- c) Die Norm für die Maße, die Grenzmaße und Formtoleranzen: EN 10210-2;
- d) Diese Norm (EN 10225-3) und die Stahlbezeichnung (Stahlname oder Stahlnummer, siehe 4.2.2);
- e) 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 warmgefertigte runde Hohlprofile nach EN 10210-2 mit festgelegten Maßen von 244,5 mm × 25,0 mm × 4 500 mm, hergestellt nach EN 10225-3 aus Baustahl S355NLHHO für Offshore-Anwendungen, mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 und einer Stückanalyse:

50 HFCHS – EN 10210-2 – 244,5 × 25,0 × 4 500
EN 10225-3 – S355NLHHO – Abnahmeprüfzeugnis 3.1, *Option 7*

oder

50 HFCHS – EN 10210-2 – 244,5 × 25,0 × 4 500
EN 10225-3 – 1.1182 – 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 Herstellverfahren der Hohlprofile

Warmgefertigte Hohlprofile müssen nach einem nahtlosen Verfahren oder einem Hochfrequenz-Schweißverfahren hergestellt werden. In einem kontinuierlichen Verfahren gefertigte geschweißte Hohlprofile dürfen keine Schweißnähte enthalten, die der Verbindung von Bandlängen vor der Hohlprofilfertigung dienen.

HFW-geschweißte Hohlprofile müssen mit einer eben abgearbeiteten äußeren Schweißnahtüberhöhung geliefert werden. 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.

6.3 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.

6.4 Lieferzustand

Hohlprofile sind in einem Zustand zu liefern, bei denen das gesamte Hohlprofil wärmebehandelt wurde, entweder im normalgeglühten/normalisierend gewalzten (N) oder im vergüteten (Q) Zustand wie in Tabelle 3 bis Tabelle 8 gezeigt.

A1 Falls die normalgeglühten/normalisierend gewalzten Sorten S420NLHHO und S460NLHHO mit beschleunigtem Abkühlen (+DC) geliefert werden, bekommen diese den Zusatz +DC im Kurznamen. **A1**

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 nach der Schmelzenanalyse muss den Werten in Tabelle 3 und Tabelle 6 entsprechen.

Die absichtliche Zugabe irgendeines Elements, außer denen, die in Tabelle 3 und Tabelle 6 aufgeführt sind, ist nicht erlaubt. Zur Kontrolle der Begleitelemente darf Bor (B) den Stahlsorten bis einschließlich S460 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 muss den Werten in Tabelle 3 und Tabelle 6 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}

CEV^1 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 4 und Tabelle 7 angegeben. 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 5 und Tabelle 8 entsprechen. Die Probenabschnitte (von denen die Proben genommen wurden) müssen im Lieferzustand geprüft werden.

[A1] Die Sorten S420NLHHO+DC und S460NLHHO+DC weisen ein vorwiegend ferritisch-perlitisches Mikrogefüge auf, aber da diese Sorten beschleunigt abgekühlt wurden, kann es folglich möglich sein, dass die zugesagten mechanischen Eigenschaften nach einem erneuten Normalglühen/normalisierenden Walzen nicht mehr erreicht werden. **[A1]**

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.

¹ IIW, International Institute of Welding formula

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 Prüfungen senkrecht zur Oberfläche

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

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

7.3.4 Ringfaltversuch

Ein Ringfaltversuch ist nicht durchzuführen, außer wenn **Option 13** für kreisförmige Hohlprofile festgelegt wurde.

Siehe **Option 13** (Ringfaltversuch)

7.3.5 Vorqualifizierung in arktischen Gebieten

Falls bei der Anfrage und Bestellung festgelegt, müssen Prüfungen bei vereinbarten niedrigeren Temperaturen durchgeführt werden.

Siehe informativer Anhang E (Prüfung bei niedrigeren Temperaturen als Vorqualifikation in arktischen Gebieten müssen durchgeführt werden, 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)

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 HFW-Hohlprofilen

Die Schweißnaht geschweißter 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.

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 mm angewendet wurde, kann zusätzlich eine interne Bezugsnut verwendet werden (siehe **Option 21**).

Falls der Besteller angibt, dass höhere Anforderungen an die ZfP der geschweißten Hohlprofile benötigt werden, ist die innere Schweißnahtüberhöhung zu entfernen 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 Unvollkommenheiten in Längsrichtung an nahtlosen Hohlprofilen

Alle nahtlosen Hohlprofile müssen auf Längsfehler nach einer der folgenden Normen zu prüfen: EN ISO 10893-2 mit Zulässigkeitsklasse E4H, EN ISO 10893-3 mit Zulässigkeitsklasse F4 oder EN ISO 10893-10 mit Zulässigkeitsklasse U3C.

Falls der Besteller angibt, dass höhere Anforderungen an die ZfP der nahtlosen Hohlprofile benötigt werden, müssen diese nach einer der folgenden Normen geprüft werden: EN ISO 10893-2 mit Zulässigkeitsklasse E3H, EN ISO 10893-3 mit Zulässigkeitsklasse F3 oder EN ISO 10893-10 mit Zulässigkeitsklasse U2C.

See **Option 21** (höhere Anforderungen an die ZfP)

7.5.3 ZfP auf Dopplungen an Hohlprofilen

Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart, sind Hohlprofile auf Dopplungen nach EN ISO 10893-8 mit Zulässigkeitsklasse U3 zu prüfen. Alternativ kann auch das Bandvormaterial für HFW-Hohlprofile nach EN ISO 10893-9 mit Zulässigkeitsklasse U3 geprüft werden.

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

Nach Wahl des Herstellers kann die ZfP entweder am runden Profil vor der endgültigen Formgebung oder am runden, elliptischen, quadratischen oder rechteckigen Hohlprofil nach der endgültigen Formgebung durchgeführt werden.

7.6 Oberflächenbeschaffenheit

Die Hohlprofile müssen eine dem Herstellverfahren entsprechende 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. Es muss der Abstand zwischen dem tiefsten Punkt der Vertiefung und der Verlängerung der tatsächlichen Kontur des Hohlprofils gemessen werden. 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, vorausgesetzt die Wanddicke des Hohlprofils nach dem Ausbessern ist nicht kleiner als die zulässige Mindestwanddicke nach EN 10210-2.

Bei nahtlosen und hochfrequenzgeschweißten Hohlprofilen sind Reparaturschweißungen am Hohlprofilkörper nicht erlaubt. Reparaturschweißungen der Schweißnaht sind bei hochfrequenzgeschweißten Hohlprofilen nicht erlaubt.

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 10210-2 stehen.

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

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, soweit anwendbar;
- C50-C69 — andere Prüfungen, soweit anwendbar (z. B.: Prüfung senkrecht zur Erzeugnisoberfläche, Ringfaltversuch);
- C71-C92 — Schmelzenanalyse und soweit anwendbar, die Stückanalyse (wobei mindestens alle die Elemente anzugeben sind, die in Tabelle 3 und Tabelle 6 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 wurde und die Prüfung bestanden wurde;
- 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 den Anhang B, Anhang C und Anhang D dürfen nicht in irgendeiner Form Teil der Prüfbescheinigung sein.

8.3 Zusammenfassung der Prüfungen

Tabelle 1 — Verbindliche Prüfungen für Baustähle für Offshore-Konstruktionen

Anforderungen an die Prüfung				Prüfumfang
Art der Prüfung			Siehe Unterabschnitt(e)	
Verbindliche Prüfungen	1	Schmelzenanalyse	7.2 10.1	siehe 9.1.1 eine je Schmelze
	2	Zugversuch	7.3.1 10.2.2	siehe 9.1.2 eine Prüfung je Prüfeinheit alle 40 t
	3	Kerbschlagbiegeversuch	7.3.1 10.2.3	siehe 9.1.2 einen Probensatz je Prüfeinheit alle 40 t
	4	Innere Beschaffenheit der Hohlprofile 1) HFW-Hohlprofile – ZfP der Schweißnaht 2) Nahtlose Hohlprofile – ZfP auf Unvollkommenheiten in Längsrichtung	7.5 10.4	siehe 10.4 alle Erzeugnisse über die ganze Länge
	5	Oberflächenbeschaffenheit und Maße	7.6, 7.7 10.3	siehe 10.3

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 Anhängern, 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 der gleichen Schmelze und gegebenenfalls im gleichen Wärmebehandlungszustand, die zur selben Zeit zur Prüfung vorgelegt werden.