

DIN EN 10225-1



ICS 77.140.10

Mit DIN EN 10225-2:2019-11,
DIN EN 10225-3:2019-11 und
DIN EN 10225-4:2019-11
Ersatz für
DIN EN 10225:2009-10

**Schweißgeeignete Baustähle für feststehende Offshore-Konstruktionen –
Technische Lieferbedingungen –**

Teil 1: Bleche;

Deutsche Fassung EN 10225-1:2019

Weldable structural steels for fixed offshore structures –

Technical delivery conditions –

Part 1: Plates;

German version EN 10225-1:2019

Aciers de construction soudables destinés à la fabrication de structures marines fixes –

Conditions techniques de livraison –

Partie 1: Tôles;

Version allemande EN 10225-1:2019

Gesamtumfang 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225-1) 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) Aufteilung der Norm in vier Teile;
- 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) ein informativer Anhang F zur Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei feststehenden Offshore Konstruktionen wurde hinzugefügt;
- e) 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 1: Bleche

Weldable structural steels for fixed offshore
structures —
Technical delivery conditions — Part 1: Plates

Aciers de construction soudables destinés à la
fabrication de structures marines fixes —
Conditions techniques de livraison — Partie 1: Tôles

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	8
4.1 Einteilung	8
4.2 Bezeichnung	8
5 Bestellangaben	9
5.1 Verbindliche Angaben	9
5.2 Optionen	9
5.3 Bestellbeispiel	10
6 Herstellprozess	10
6.1 Stahlherstellverfahren	10
6.2 Qualifizierung des Personals für die ZfP	10
6.3 Lieferzustand	11
6.4 Grenzdicke	11
7 Anforderungen	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Chemische Zusammensetzung	11
7.3 Mechanische Eigenschaften	12
7.4 Technologische Eigenschaften	13
7.5 Innere Beschaffenheit und zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)	14
7.6 Oberflächenbeschaffenheit	14
7.7 Maße, Grenzabmaße und Masse	14
8 Prüfung	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Arten der Prüfbescheinigungen	14
8.3 Zusammenfassung der Prüfungen	15
8.4 Lieferung durch einen Händler	15
9 Prüfumfang und Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	16
9.1 Prüfumfang	16
9.2 Entnahme und Vorbereitung der Probenabschnitte für die Stückanalyse	16
9.3 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Zugversuch	16
9.4 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch	16
9.5 Vorbereitung der Proben für die mechanischen Prüfungen	17
10 Prüfverfahren	18
10.1 Chemische Analyse	18
10.2 Mechanische Prüfungen	18
10.3 Sicht- und Maßprüfung	19
10.4 Zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP)	19
10.5 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung	19
11 Kennzeichnung – Hartstempelung und Farbmarkierung	19

12	Optionen	20
	Anhang A (normativ, falls Option 1 durch den Besteller festgelegt wurde) Weitere Einzelheiten zum Stahlherstellverfahren, die vom Hersteller anzugeben sind	32
	Anhang B (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung und mechanische Prüfung von Stumpfnahtschweißungen	33
	Anhang C (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung - Auftragsschweißen.....	47
	Anhang D (normativ, falls Option 17 durch den Besteller festgelegt wurde) Prüfung der Schweißseignung - CTS-Versuche.....	50
	Anhang E (normativ, falls Option 15 durch den Besteller festgelegt wurde) Kaltumformbarkeit von Stahlblechen.....	56
	Anhang F (informativ) Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei Offshore Konstruktionen.....	57
	Anhang G (informativ) Verzeichnis der Optionen für die Normen EN 10225-1 bis EN 10225-4	58
	Literaturhinweise.....	59

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225-1:2019) 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 10225-2:2019, EN 10225-3:2019 und EN 10225-4:2019 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:

- 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 F 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 Bleche aus schweißgeeigneten Baustählen fest, die zur Herstellung von feststehenden Offshore-Konstruktionen verwendet werden.

In dieser Norm werden folgende Dickenbeschränkungen angegeben:

- S355NLO bis zu 200 mm,
- S355MLO, S420MLO, S460MLO, S500MLO bis zu 120 mm,
- S420QLO, S460QLO, S500QLO, S550QLO, S620QLO, S690QLO bis zu 150 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, einschließlich Bleche für Hohlprofile (siehe EN 10225-4). Sie gilt jedoch nicht für Stähle zur Herstellung von Unterwasserpipelines, Steigleitungen (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 Dieses Dokument hat einen informativen Anhang F bezüglich einer Vorqualifizierung von Stählen für den Einsatz in arktischen Gebieten bei Offshore-Konstruktionen.

Mindestwerte der Streckgrenze bis zu 690 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 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10051, *Kontinuierlich warmgewalztes Band und Blech abgelängt aus Warmbreitband aus unlegierten und legierten Stählen — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

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

EN 10163-1, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 10163-2, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 2: Blech und Breitflachstahl*

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*

CEN/TR 10261, *Eisen und Stahl — 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 3452-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1)*

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

EN ISO 9934-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Magnetpulverprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 9934-1)*

EN ISO 14284, *Stahl und Eisen — 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:

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

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 für Stahlsorten mit ferritischem/perlitischem Gefüge oder mit einem äquivalenten Index der Austenitkorngröße ≥ 5 für Stahlsorten mit einem martensitischen/bainitischen Gefüge

Anmerkung 1 zum Begriff Für die Bestimmung der Korngröße siehe EN ISO 643.

3.3

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

3.4

Hersteller

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

3.5

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 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.

3.6

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

3.7

Grunderzeugnis

Erzeugnis, das aus einem Block oder einer Bramme gewalzt wurde

3.8

Besteller

Besteller oder sein Beauftragter

3.9

Abschrecken

Behandlung, bei der ein Eisenerzeugnis mit größerer Geschwindigkeit als an ruhender Luft abgekühlt wird

Anmerkung 1 zum Begriff Abschrecken schließt Direktabschrecken ein.

3.10

Anlassen

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

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

3.11

thermomechanisches Walzen

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 Warmumformung oder eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen bei Temperaturen über 580 °C kann die Festigkeit verringern und ist daher nicht zu empfehlen. Flammrichten kann entsprechend CEN/TR 10347 durchgeführt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff Thermomechanisches Walzen kann Verfahren mit erhöhter Abkühlgeschwindigkeit ohne oder mit Anlassen einschließlich Selbstanlassen, nicht aber das Direkthärten und Vergüten einschließen.

Anmerkung 3 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 legierte Edelstähle eingeteilt.

ANMERKUNG Die Stahlsorten in dieser Europäischen Norm unterscheiden sich deutlich von den Stahlsorten, die in EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 und EN 10025-6 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 10225-1);
- 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 6.3) oder;
 - thermomechanisch gewalzte Baustähle: Kennbuchstaben ML – Buchstabe M für thermomechanisch gewalzt, Buchstabe L für die festgelegten Eigenschaften zur Kerbschlagarbeit bei -40 °C (siehe 6.3) oder;
 - vergütete Baustähle: Kennbuchstaben QL – Buchstabe Q für den vergüteten Zustand, Buchstabe L für die festgelegten Eigenschaften zur Kerbschlagarbeit bei -40 °C (siehe 6.3) und;
- den Kennbuchstaben 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/normalisierend gewalzter Zustand mit festgelegtem Mindestwert der Kerbschlagarbeit von 50 J bei -40 °C, für Offshore-Anwendungen:

EN 10225-1 — S355NLO

oder

EN 10225-1 — 1.8808

ANMERKUNG Für eine Übergangszeit sind die alten Kurznamen und Werkstoffnummern in Tabelle 3 bis Tabelle 11 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 Bleche oder Masse);
- b) Einzelheiten zur Erzeugnisform: Blech;
- c) Die Norm für die Maße, die Grenzabmaße und Formtoleranzen: EN 10029 (oder EN 10051);
- d) Diese Norm (EN 10225-1) 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 eine 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 (für eine vollständige Liste der Optionen siehe Anhang G, Table G.1).

5.3 Bestellbeispiel

50 Bleche nach EN 10029 mit festgelegten Maßen von 25 mm × 2 000 mm × 4 500 mm, Dickentoleranz nach Klasse B, eingeschränkte Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit (G), eingeschränkte Ebenheitstoleranz S, hergestellt nach EN 10225-1 aus Baustahl S355NLO für Offshore Anwendungen, mit einem Prüfzeugnis 3.1:

50 Bleche – EN 10029 B G S – 25 × 2 000 × 4 500
EN 10225-1 – S355NLO – Prüfzeugnis 3.1

oder

50 Bleche – EN 10029 B G S – 25 × 2 000 × 4 500
EN 10225-1 – 1.8808 – Prüfzeugnis 3.1

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 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 zumindest nach einer gleichwertigen Spezifikation erfolgt sein.

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

6.3 Lieferzustand

Die Bleche sind im normalgeglühten/normalisierend gewalzten Lieferzustand (N), im thermomechanisch gewalzten Zustand (M) oder im vergüteten Zustand (Q), wie in Tabelle 3 bis Tabelle 11 gezeigt, zu liefern.

Siehe **Option 4** (Normalglühen im Ofen ist verbindlich)

6.4 Grenzdicke

6.4.1 Die Höchstdicke der Erzeugnisse beim Stranggussverfahren bleibt dem Hersteller überlassen.

6.4.2 Der Mindestumformgrad für Bleche mit einer Dicke bis einschließlich 120 mm beträgt 3 : 1 falls die folgenden Randbedingungen eingehalten werden:

- a) Einer oder mehrere der folgenden Prozesse zur Erzielung geringer Wasserstoffanteile werden verwendet: Vakuummentgasung während der Stahlherstellung, kontrolliertes Halten der Brammen oder Bleche oder kontrolliertes langsames Abkühlen der Brammen und Bleche;
- b) Der Schwefelanteil beträgt $\leq 0,004$ % basierend auf der Schmelzenanalyse;
- c) Einer oder mehrere der folgenden Prozesse werden verwendet:
 - elektromagnetisches Rühren während des Gießens;
 - Soft Reduction während des Gießens oder
 - hohe Stichabnahme (min. 30 mm bei mindestens einem Stich in der ersten Walzphase) während des Walzens des Bleches.

Ansonsten ist ein Mindestumformgrad von 4 : 1 verbindlich.

Siehe **Option 5** (andere höhere Umformgrade)

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 den Werten in Tabelle 3, Tabelle 6 und Tabelle 9 entsprechen;

Die absichtliche Zugabe irgendeines Elements, außer denen, die in Tabelle 3, Tabelle 6 und Tabelle 9 aufgeführt sind, ist nicht erlaubt. Zur Kontrolle der Begleitelemente darf Bor (B) den Stahlsorten bis einschließlich S500 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, Tabelle 6 und Tabelle 9 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 **Optionen 6 und 7** (eingeschränkte Stückanalyse).

7.2.3 Kohlenstoffäquivalent (CEV) und P_{cm}

$CEV^{2)}$ 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 oder/und P_{cm} sind in Tabelle 4, Tabelle 7 und Tabelle 10 angegeben. Entweder ist der P_{cm} - oder/und der CEV-Wert nach Maßgabe 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, Tabelle 8 und Tabelle 11 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 $(580 \pm 20)^\circ\text{C}$ 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 Reckalterungsprüfung

Reckalterungsprüfungen sind nicht durchzuführen, außer wenn **Option 11** festgelegt wurde.

Siehe **Option 11** (Reckalterungsprüfung)

Es wird empfohlen die Option 11 zu bestellen, falls das Blech für die Produktion von SAWL-Hohlprofilen für Offshore-Anwendungen nach Teil 4 dieser Norm oder für andere kritische Komponenten verwendet wird.

2) IIW, International Institute of Welding formula

7.3.4 Prüfungen senkrecht zur Oberfläche

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

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

7.3.5 Bruchmechanische Prüfung

Die Werte werden nicht verlangt, außer wenn **Option 14** festgelegt wurde.

See **Option 14** (Bruchmechanische Prüfung)

7.3.6 Vorqualifizierung für den Einsatz in arktischen Gebieten

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

Siehe informativer Anhang F (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 Technologische Eigenschaften

7.4.1 Kaltumformbarkeit von Stahlblechen

Falls bei der Anfrage und Bestellung verlangt, muss der Hersteller Angaben zur Verfügung stellen, die das Kaltumformverhalten dieser Stähle beschreiben. Falls diese Angaben nicht verfügbar sind oder der Besteller der Ansicht ist, dass die vorhandenen Daten nicht ausreichen, dürfen zusätzliche Prüfungen festgelegt werden (siehe Anhang E).

Siehe **Option 15** (Kaltumformbarkeit von Blechen)

7.4.2 Warmformgebungsverfahren von Stahlblechen

Falls bei der Anfrage und Bestellung verlangt, muss der Stahlhersteller allgemeine Informationen über die Verfahren und die Auswirkung einer Warmformgebung auf die Werkstoffeigenschaften bereitstellen.

Siehe **Option 16** (Warmformgebungsverfahren von Stahlblechen)

Erzeugnisse im Lieferzustand M oder Q sind im Allgemeinen für nachfolgendes Normalisieren oder Warmumformen über 580 °C nicht geeignet. Erhitzen über 580 °C kann die Festigkeitswerte erniedrigen. Wenn Temperaturen über 580 °C benötigt werden, wird empfohlen, sich mit dem Hersteller in Verbindung zu setzen.

7.4.3 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)

Alle Bleche müssen einer Ultraschallprüfung nach EN 10160 unterzogen werden und müssen die Anforderungen nach EN 10160, Klasse S_0/E_1 erfüllen, falls nicht **Option 18** festgelegt wurde.

Siehe **Option 18** (Ultraschallprüfung nach EN 10160, Klasse S_1/E_2 muss erfüllt werden)

7.6 Oberflächenbeschaffenheit

Alle Oberflächen müssen zu 100 % sichtgeprüft sein. Die Oberflächenbeschaffenheit muss EN 10163-2, Klasse A, Untergruppe 3 entsprechen, falls nicht bei der Anfrage und Bestellung andere Festlegungen getroffen werden.

Die Ausbesserung von Fehlern wie Rissen, Schalen oder Schalenstreifen (nach EN 10163-1 und EN 10163-2) muss anschließend mit Magnetpulver- oder Farbeindringprüfungen nachgewiesen werden.

7.7 Maße, Grenzabmaße und Masse

7.7.1 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Maße und Grenzabmaße der Erzeugnisse müssen in Übereinstimmung mit den Festlegungen gemäß einer der relevanten Europäischen Normen EN 10029 oder EN 10051 sein.

Falls nicht anders vereinbart, muss die Blechdicke den Grenzabmaßen nach EN 10029, Klasse A entsprechen.

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, soweit anwendbar;

C50-C69 — andere Prüfungen, soweit anwendbar (z. B.: Reckalterungsprüfung, Prüfung senkrecht zur Erzeugnisoberfläche);

C71-C92 — Schmelzenanalyse und soweit anwendbar, die Stückanalyse (wobei mindestens alle die Elemente anzugeben sind, die in den Tabellen 3, 6, 9 soweit anwendbar, aufgeführt sind), das CEV oder das Pcm 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 Anhang B, Anhang C und Anhang D sind nicht in irgendeiner Form Teil der Prüfbescheinigung.

8.3 Zusammenfassung der Prüfungen

Tabelle 1 — Verbindliche Prüfungen für Baustähle für Offshore-Konstruktionen

Anforderungen an die Prüfung				Prüfumfang
Art der Prüfung			Siehe Abschnitt(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 9.1.3 einen Probensatz je Prüfeinheit alle 40 t
	4	innere Beschaffenheit der Bleche - Ultraschallprüfung	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;

- c) den Nachweis für den Besteller durch Aufbringen von Zahlen oder Kennzeichnungsmarkierungen auf dem Stahl, 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

Die Überprüfung der mechanischen Eigenschaften ist je Prüfeinheit durchzuführen. Eine Prüfeinheit besteht aus 40 t oder einer kleineren Teilmengen aus derselben Schmelze und mit derselben Wärmebehandlung und mit dem gleichen Dickenbereich für die Streckgrenze nach Tabelle 5, Tabelle 8 und Tabelle 11, vorausgesetzt die Dickenabweichung für die Bestellmenge beträgt nicht mehr als 5 mm nach oben oder unten bezogen auf den Probenabschnitt. Ein Probenabschnitt ist für einen Zugversuch von einem Probenstück jeder Prüfeinheit zu entnehmen, sofern nicht **Option 25** festgelegt wurde.

Siehe **Option 25** (Prüfhäufigkeit für jede festgelegte Blechdicke).

Falls Bleche aus Blockguss hergestellt werden, ist in diesem Fall ein Probenabschnitt je Walztafel zu entnehmen.

9.1.3 Kerbschlagbiegeversuch

Bezüglich der Prüfeinheit siehe 9.1.2. Ein Probenabschnitt ausreichend für zwei Sätze von je drei Kerbschlagproben ist dem Probestück jeder Prüfeinheit zu entnehmen, sofern nicht **Option 25** festgelegt wurde.

Siehe **Option 25** (Prüfhäufigkeit für jede festgelegte Blechdicke).

9.2 Entnahme und Vorbereitung der Probenabschnitte für die Stückanalyse

Probenabschnitte für die Stückanalyse, falls verlangt, sind dem Probenstück oder von den Proben für die mechanische Prüfung oder von der ganzen Dicke an der gleichen Lage wie für die mechanischen Prüfungen zu entnehmen. Die Probenvorbereitung ist nach EN ISO 14284 durchzuführen.

9.3 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Zugversuch

Die Probenabschnitte sind von einem Ende des Blechs in einer Lage zu entnehmen, die ungefähr 1/4 der Erzeugnisbreite des Blechs entspricht (siehe Bild 1).

Die Proben für den Zugversuch sind mit ihrer Längsachse quer zur Hauptwalzrichtung zu entnehmen.

9.4 Lage der Probenabschnitte und Orientierung der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch

Die Probenabschnitte sind von einem Ende des Blechs in einer Lage zu entnehmen, die ungefähr 1/4 der Erzeugnisbreite des Blechs entspricht (siehe Bild 1).

Charpy V-Kerbschlagbiegeproben sind mit Ihrer Längsachse quer zur Hauptwalzrichtung zu entnehmen (siehe Bild 2).

9.5 Vorbereitung der Proben für die mechanischen Prüfungen

9.5.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen nach EN ISO 377

9.5.2 Vorbereitung der Zugproben

Die Zugproben sind nach EN ISO 6892-1 aus Probenabschnitten, die nach Bild 1 entnommen sind, so vorzubereiten, dass, wo immer es möglich ist, die gewalzte Oberfläche des Stahls auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Zugprobe erhalten bleibt. Wenn dies nicht möglich ist, gilt:

- a) für die Sorten S355 sind rechteckige Proben mit einer Dicke von nicht weniger als 12,5 mm aus den in Bild 3 gekennzeichneten Bereichen zu entnehmen;
- b) für die Sorten S420 und höher sind rechteckige Proben mit ungefähr der halben Erzeugnisdicke unter Beibehaltung einer Walzfläche zu verwenden;
- c) alternativ können für alle Sorten Rundproben mit einem Durchmesser von mindestens 12,5 mm aus den in Bild 3 gekennzeichneten Bereichen entnommen werden.

9.5.3 Vorbereitung der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch

9.5.3.1 Drei Kerbschlagproben sind nach EN ISO 148-1 zu entnehmen und so vorzubereiten, dass die Kerbachse senkrecht zur gewalzten Oberfläche des Erzeugnisses liegt (siehe Bild 2). Zusätzlich gilt Folgendes:

- a) bei Nenndicken > 12 mm sind genormte Proben $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ so anzufertigen, dass eine Seite nicht weiter als 2 mm unter einer gewalzten Oberfläche liegt;
- b) bei Erzeugnissen mit Nenndicken ≤ 12 mm sind Untermaß-Proben anzufertigen mit einer Mindestbreite von 5 mm;
- c) bei Blechen mit Nenndicken > 40 mm sind zusätzlich genormte Proben $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$, wobei die Längsachse der Proben in der Blechdickenmitte liegt, anzufertigen.

Kerbschlagbiegeversuche werden bei Erzeugnissen mit einer Dicke unter 6 mm üblicherweise nicht durchgeführt. Sie können jedoch mit mechanischen Werten zwischen Käufer und Hersteller bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

9.5.3.2 Falls die Nenndicke des Erzeugnisses nicht ausreichend ist, um volle genormte Kerbschlagbiegeproben herzustellen, sind Proben mit kleinerer Breite [siehe 9.5.3.1 b)] herzustellen, aber nicht kleiner als 5 mm; die größtmöglich genormte Breite entweder 7,5 mm oder 5 mm, ist zu verwenden.

Der Mittelwert der erhaltenen Kerbschlagarbeit, den man von drei Proben mit reduziertem Querschnitt erhält, beträgt:

- für $10\text{ mm} \times 7,5\text{ mm}$ Querschnitt, 75 % des festgelegten Wertes;
- für $10\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ Querschnitt, 50 % des festgelegten Wertes.