

DIN EN 10225



ICS 77.140.10

Ersatz für
DIN EN 10225:2002-01

**Schweißgeeignete Baustähle für feststehende
Offshore-Konstruktionen –
Technische Lieferbedingungen;
Deutsche Fassung EN 10225:2009**

Weldable structural steels for fixed offshore structures –
Technical delivery conditions;
German version EN 10225:2009

Aciers de construction soudables destinés à la fabrication de structures marines fixes –
Conditions techniques de livraison;
Version allemande EN 10225:2009

Gesamtumfang 82 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10225 wurde vom Technischen Komitee (TC) 10 „Allgemeine Baustähle — Gütenormen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss 04/3 „Stähle für Offshore-Konstruktionen“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10225:2002-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Berichtigung EN 10225:2001/AC:2002 ist in die vorliegende Fassung eingearbeitet worden;
- b) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 10225: 2002-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1025-2, *Warmgewalzte I-Träger — Teil 2: I-Träger, IPB-Reihe; Maße, Masse, statische Werte*

DIN 1025-3, *Warmgewalzte I-Träger — Teil 3: Breite I-Träger, leichte Ausführung, IPB-I-Reihe; Maße, Masse, statische Werte*

DIN 1025-4, *Warmgewalzte I-Träger — Teil 4: Breite I-Träger, verstärkte Ausführung, IPBv-Reihe; Maße, Masse, statische Werte*

DIN 1025-5, *Warmgewalzte I-Träger — Teil 5: Mittelbreite I-Träger, IPE-Reihe; Maße, Masse, statische Werte*

DIN 1026-1, *Warmgewalzter U-Profilstahl — Teil 1: U-Profilstahl mit geneigten Flanschflächen — Maße, Masse und statische Werte*

Deutsche Fassung

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

Weldable structural steels for fixed
offshore structures —
Technical delivery conditions

Aciers de construction soudables destinés à la fabrication
de structures marines fixes —
Conditions techniques de livraison

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Juni 2009 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 Management-Zentrum des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	8
4 Bestellangaben	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Zusätzliche Anforderungen	10
5 Maße, Masse und Grenzabmaße	10
5.1 Maße und Grenzabmaße	10
5.2 Masse des Stahls	11
6 Einteilung und Bezeichnung	11
6.1 Einteilung	11
6.2 Bezeichnung	11
7 Herstellungsverfahren	12
7.1 Stahlherstellung	12
7.2 Grenzdicke und Seigerungskontrolle	12
7.3 Lieferzustand	12
8 Anforderungen	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Chemische Zusammensetzung	14
8.3 Mechanische Eigenschaften	16
8.4 Technologische Eigenschaften	17
8.5 Oberflächenbeschaffenheit und innere Fehler	18
9 Prüfung	20
9.1 Allgemeines	20
9.2 Lieferung ab Werk	20
9.3 Lieferung durch einen Händler	21
9.4 Kennzeichnung der Schmelze	21
9.5 Lieferung	22
10 Probenahme	22
10.1 Allgemeines	22
10.2 Prüfeinheiten	22
10.3 Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben	23
10.4 Nachweis der chemischen Zusammensetzung	25
11 Prüfverfahren	25
11.1 Chemische Analyse	25
11.2 Mechanische Prüfungen	25
11.3 Zerstörungsfreie Prüfung	26
11.4 Wiederholungsprüfungen und Wiedervorlage zur Prüfung	27
12 Kennzeichnung, Bündelung und Oberflächenschutz	27
12.1 Hartstempelung und Farbmarkierung	27
12.2 Bündelung	28
12.3 Farbkennzeichnung	28
12.4 Schutzschichten	29
13 Zusätzliche Anforderungen	29
Anhang A (normativ) Lage der Probenabschnitte für den Zugversuch und den Kerbschlagbiegeversuch	47

Anhang B (normativ) Lage der Proben für den Zugversuch, wenn nicht beide gewalzten Oberflächen beibehalten werden können	50
Anhang C (normativ, wenn die zusätzliche Anforderung 2 vom Käufer verlangt wird) Einzelheiten zum Herstellungsverfahren, die vom Hersteller bei Stählen der Gruppen 2 und 3 angegeben werden müssen	51
Anhang D (normativ, wenn die zusätzliche Anforderung 16 vom Käufer verlangt wird) Kaltumformbarkeit für Stahlbleche der Gruppen 2 und 3	52
Anhang E (normativ, wenn die zusätzliche Anforderung 18 vom Käufer verlangt wird) Prüfung der Schweißbeignung bei Stählen der Gruppen 2 und 3 und mechanische Prüfung von Stumpfnachtschweißungen	53
Anhang F (normativ, wenn die zusätzliche Anforderung 18 vom Käufer verlangt wird) Schweißbeignungsprüfung bei Stählen der Gruppen 2 und 3 —Auftragsschweißung	71
Anhang G (normativ, wenn die zusätzliche Anforderung 18 vom Käufer verlangt wird) Schweißbeignungsprüfung bei Stählen der Gruppen 2 und 3 — CTS-Versuche	74
Literaturhinweise	80

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10225:2009) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 10 „Allgemeine Baustähle — Gütenormen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 10225:2001.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an schweißgeeignete Baustähle fest, die zur Herstellung von fest stehenden Offshore-Konstruktionen verwendet werden, und zwar in Form von Blechen mit einer Dicke bis einschließlich 150 mm; von Profilen mit einer Dicke bis 63 mm, außer bei Profilen im Walzzustand, die nur bis zu einer Dicke von 25 mm geliefert werden, sowie von nahtlosen Hohlprofilen mit einer Dicke bis einschließlich 40 mm und von elektrisch widerstandsgeschweißten Hohlprofilen mit einer Dicke bis einschließlich 20 mm. Größere Dicken für Profile und Hohlprofile können vereinbart werden, vorausgesetzt, die technischen Lieferbedingungen dieser Norm werden eingehalten.

Für Bleche gelten die folgenden Dickenbeschränkungen:

S355G2+N, S355G5+M: bis einschließlich 20 mm;

S355G3+N, S355G6+M: bis einschließlich 40 mm;

S355G7+N, S355G8+N, S355G9+N, S355G10+N: bis einschließlich 150 mm;

S355G7+M, S355G8+M, S355G9+M, S355G10+M: bis einschließlich 100 mm;

S420G1+QT, S420G1+M, S420G2+QT, S420G2+M: bis einschließlich 100 mm;

S460G1+QT, S460G1+M, S460G2+QT, S460G2+M: bis einschließlich 100 mm.

Diese Norm gilt für Stähle für Offshore-Konstruktionen, die für den Einsatz im Offshore-Bereich vorgesehen sind, jedoch nicht für Stähle zur Herstellung von Unterwasser-Pipelines, 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 Temperatur, genügend berücksichtigt werden.

Bei Hohlprofilen, die aus Blech mit schmelzgeschweißter Naht erzeugt werden, deckt diese Europäische Norm nur die Anforderungen an den Blechwerkstoff ab.

Mindestwerte der Streckgrenze bis zu 460 MPa sind zusammen mit Tieftemperatur-Kerbschlageigenschaften bei Temperaturen bis zu -40 °C festgelegt.

Diese Europäische Norm gilt für Erzeugnisse, die ab Werk oder vom Lager eines Händlers geliefert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Teil 1: Eindringprüfung — Allgemeine Grundlagen*

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

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

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10020:2000, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

- EN 10021:2006, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*
- EN 10024, *I-Profile mit geneigten inneren Flanschflächen — Grenzabmaße und Formtoleranzen*
- EN 10025-1, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*
- EN 10025-3, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*
- EN 10025-4, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*
- EN 10025-6, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 6: Technische Lieferbedingungen für Flachzeugnisse aus Stählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand*
- EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen, Hauptsymbole*
- EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*
- EN 10029, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an — Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen*
- EN 10034, *I- und H-Profile aus Baustahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen*
- EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*
- EN 10052:1993, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*
- EN 10055, *Warmgewalzter gleichschenkliger T-Stahl mit gerundeten Kanten und Übergängen — Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen*
- EN 10056-2, *Gleichschenklige und ungleichschenklige Winkel aus Stahl — Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen*
- EN 10067, *Warmgewalzter Wulstflachstahl — Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen*
- EN 10079:2007, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*
- EN 10160, *Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)*
- EN 10163-2, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 2: Blech und Breitflachstahl*
- EN 10163-3, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 3: Profile*
- EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen*
- EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*
- EN 10210-1, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Stählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*
- EN 10210-2, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 2: Maße, Grenzabmaße und statische Werte*

EN 10246-3, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 3: Automatische Wirbelstromprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre zum Nachweis von Fehlern*

EN 10246-5, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 5: Automatische Magnetfeldsonden — Streuflussprüfung nahtloser geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) ferromagnetischer Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Längsfehlern*

EN 10246-7, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 7: Automatische Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Längsfehlern*

EN 10246-8, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 8: Automatische Ultraschallprüfung der Schweißnaht elektrisch widerstands- und induktionsschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Längsfehlern*

EN 10246-12, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 12: Magnetpulverprüfung des Rohrkörpers nahtloser und geschweißter ferromagnetischer Stahlrohre zum Nachweis von Oberflächenfehlern*

EN 10246-14, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 14: Automatische Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter (ausgenommen unterpulvergeschweißter) Stahlrohre über den gesamten Rohrumfang zum Nachweis von Dopplungen*

EN 10246-15, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 15: Automatische Ultraschallprüfung von Band/Blech, das für die Herstellung geschweißter Rohre eingesetzt wird, zum Nachweis von Dopplungen*

EN 10256, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Qualifikation und Kompetenz von ZfP-Personal der Stufen 1 und 2*

EN 10279, *Warmgewalzter U-Profilstahl — Grenzabmaße, Formtoleranzen und Grenzabweichungen der Masse*

EN 10306, *Eisen und Stahl — Ultraschallprüfung von H-Profilen mit parallelen Flanschen und IPE-Profilen*

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

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:1998)*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2005)*

EN ISO 6947, *Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung (ISO 6947:1993)*

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

EN ISO 9934-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Magnetpulverprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 9934-1:2001)*

EN ISO 12737, *Metallische Werkstoffe — Bestimmung der Bruchzähigkeit (ebener Dehnungszustand) (ISO 12737:2005)*

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

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 15614-1:2004+Amd 1:2008)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 10020:2000, EN 10021:2006, EN 10052:1993, EN 10079:2007, EN ISO 14284:2002 und die folgenden Begriffe.

3.1

Grunderzeugnis

Walzerzeugnis, das aus einem Stück gewalzt ist

3.2

Hersteller

Hersteller von Stahlerzeugnissen

3.3

Lieferer

Hersteller von ab Werk geliefertem Material, oder der Händler, der Material vom Lager liefert (siehe Abschnitt 1)

3.4

Käufer

Käufer oder sein Beauftragter

3.5

Strangguss

Material, das durch Stranggießen erzeugt wird

3.6

Bauelemente 1. Ordnung

Teile, die für die Sicherheit der Gesamtanlage unverzichtbar sind, eingeschlossen kritische Lastwechselpunkte und Spannungsanhäufungen wie Knotenpunkte

ANMERKUNG Dieser Begriff schließt Abstützungen und Abschottungen ein.

3.7

Bauelemente 2. Ordnung

weniger wichtige Teile, bei deren Versagen eine Gefährdung der Sicherheit der Gesamtanlage unwahrscheinlich ist

3.8

nahtloses Hohlprofil (S)

langes kreisförmiges, quadratisches oder rechteckiges an beiden Seiten offenes Hohlprofil. Man erhält den hohlen Rohling durch Lochen eines Vollblocks und anschließendes Warmumformen oder Kaltweiterverarbeiten auf die Endmaße

3.9

elektrisch widerstandsgeschweißtes Hohlprofil (HFW)

langes kreisförmiges, quadratisches oder rechteckiges, an beiden Seiten offenes Hohlprofil, das durch Pressschweißen in einem kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Verfahren entsteht, bei dem Band kalt zu einem Hohlprofil geformt wurde; die Schweißnaht entsteht durch Zusammenpressen der aufeinander treffenden Bandkanten, die durch Widerstandserwärmung mittels Hochfrequenzstrom erhitzt wurden

ANMERKUNG Der elektrische Strom wird durch unmittelbaren Elektrodenkontakt oder durch Induktion übertragen. Nach dem Zusammenschweißen wird das Hohlprofil warm oder kalt auf die Endmaße weiterverarbeitet.

3.10

normalisierendes Walzen

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

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung dieser Europäischen Norm ist die Kurzbezeichnung für diesen und für den normalgeglühten Lieferzustand +N.

ANMERKUNG 2 Im internationalen Schrifttum findet man sowohl für das normalisierende Walzen als auch für das thermomechanische Walzen den Ausdruck „controlled rolling“. Im Hinblick auf die unterschiedliche Verwendbarkeit der Erzeugnisse ist jedoch eine Unterscheidung dieser beiden Begriffe erforderlich.

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 Für die Anwendung dieser Europäischen Norm ist die Kurzbezeichnung für diesen Lieferzustand +M

ANMERKUNG 2 Das zum Lieferzustand +M führende thermomechanische Walzen kann Verfahren mit erhöhter Abkühlgeschwindigkeit ohne oder mit Anlassen, einschließlich Selbstanlassen, einschließen, schließt aber direktes Abschrecken oder Vergüten aus.

3.12 Vergüten

3.12.1 Abschrecken

Wärmebehandlungsschritt, bei dem ein Werkstück mit größerer Geschwindigkeit als an ruhender Luft abgekühlt wird

ANMERKUNG Abschrecken beinhaltet auch das Direktabschrecken.

3.12.2 Anlassen

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

ANMERKUNG 1 Sie besteht aus ein- oder mehrmaligem Erwärmen auf vorgegebene Temperatur ($< A_{C1}$), Halten auf dieser Temperatur und anschließendem zweckentsprechendem Abkühlen.

ANMERKUNG 2 Die Anwendung dieser Europäischen Norm ist die Kurzbezeichnung für den Lieferzustand Vergüten (bestehend aus Abschrecken und Anlassen) +QT.

4 Bestellangaben

4.1 Allgemeines

Der Käufer muss bei der Anfrage und Bestellung folgende Angaben machen:

- Einzelheiten zur Erzeugnisform;
- Nummer der vorliegenden Europäischen Norm (EN 10225);
- die Stahlsorte (Kurzname oder Werkstoffnummer);
- die Art der verlangten Prüfbescheinigung (siehe 9.1);
- falls zutreffend, die Anzahl der zusätzlich benötigten Kopien der Prüfbescheinigungen und die Versandadresse (siehe 9.2);

- f) Nennmaße und, falls nötig, Grenzabmaße;
- g) falls zutreffend, ob das Material zur Herstellung von Piles (Rammrohren) bestimmt ist;
- h) Bestellnummer des Käufers, und falls zutreffend, die Positionsnummer;
- i) Bestellmenge.

4.2 Zusätzliche Anforderungen

Abschnitt 13 enthält eine Liste zusätzlicher Anforderungen. Falls der Käufer nicht ausdrücklich seinen Wunsch zur Berücksichtigung einer dieser besonderen Anforderungen äußert, muss der Lieferer gemäß den Grundanforderungen liefern.

5 Maße, Masse und Grenzabmaße

5.1 Maße und Grenzabmaße

5.1.1 Die Maße und Grenzabmaße der Erzeugnisse müssen in Übereinstimmung mit den Festlegungen gemäß einer der nachstehend aufgeführten Europäischen Normen sein sowie den weiteren Festlegungen von 5.1.2 und 5.1.3 entsprechen:

EN 10024, EN 10029, EN 10034, EN 10055, EN 10056-2, EN 10067, EN 10210-2, EN 10279.

5.1.2 Falls nicht anders vereinbart, gelten für die Grenzabmaße der Dicke bei Blechen die Festlegungen von EN 10029, Klasse A.

Siehe zusätzliche Anforderung 1.

5.1.3 Bei Blech mit Riffeln/Wellen, die weniger als 2 m auseinander liegen (Scheitelpunkt bis Scheitelpunkt), gelten die folgenden Kriterien:

- a) die Messung der zulässigen Abweichung von der Ebenheit erfolgt in allen Fällen an der Oberseite des Bleches, das auf einer ebenen Fläche aufliegt;
- b) die höchstzulässige Tiefe von Riffeln oder Wellen, die unter der geraden, 2 m langen Messplatte liegen, beträgt 5 mm. Die durchschnittliche Tiefe aller Riffel auf einem Blech darf 4 mm nicht überschreiten;
- c) die Mindesttiefe für eine Riffel oder Welle beträgt 2 mm;
- d) die erlaubte Höchstzahl von Riffeln/Wellen bei einem Blech ist in den Tabellen 1 und 2 festgelegt und gilt für alle Bleche mit Dicken ≥ 10 mm und für alle Blechbreiten.

Tabelle 1 — Höchstzahl von Riffeln/Wellen bei Blechen mit Dicken ≥ 12 mm

Länge (<i>L</i>) m	Höchstzahl von Riffeln/Wellen
$L \leq 6$	2
$6 < L \leq 9$	3
$9 < L \leq 12$	4
$12 < L \leq 15$	5

**Tabelle 2 — Höchstzahl von Riffeln/Wellen bei Blechen mit
Dicken ≥ 10 mm < 12 mm**

Länge (L) m	Höchstzahl von Riffeln/Wellen
$L \leq 6$	4
$6 < L \leq 9$	5
$9 < L \leq 12$	6
$12 < L \leq 15$	8

5.2 Masse des Stahls

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

6 Einteilung und Bezeichnung

6.1 Einteilung

Nach EN 10020 ist die Stahlsorte S355 nach dieser Europäischen Norm als unlegierter Qualitätsstahl und die Sorten S420 und S460 nach dieser Europäischen Norm als legierte Edelstähle eingeteilt.

Die vorliegende Norm enthält die folgenden Stahlsorten:

- Stahlsorten der Gruppe 1 mit geringen Abweichungen von den Festlegungen in EN 10025-1, -3 und -4 und EN 10210-1: (nur geringfügige Abweichungen zur chemischen Zusammensetzung, beim Kohlenstoff-äquivalent und den Anforderungen an die Kerbschlagarbeit);
- Stahlsorten der Gruppen 2 und 3, die wesentlich zu den Festlegungen in EN 10025-1, -3 und -4 und EN 10210-1 geändert sind, einschließlich der Güten mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche.

6.2 Bezeichnung

Die Kurznamen der Stähle in dieser Europäischen Norm basieren auf EN 10027-1. Die Werkstoffnummern sind nach EN 10027-2 gebildet.

Die Bezeichnung besteht aus:

- Nummer dieser Europäischen Norm (d. h. EN 10225);
- Kurzzeichen S;
- Angabe des festgelegten Mindestwertes für die Streckgrenze bei Dicken ≤ 16 mm, ausgedrückt in MPa;
- Kennbuchstabe G, gefolgt von der entsprechenden Zahl zur Charakterisierung der Stahlsorte;
- falls zutreffend, Kennbuchstaben für den Lieferzustand, d. h. +N, +M oder +QT (siehe 7.3).

7 Herstellungsverfahren

7.1 Stahlherstellung

Die Stähle müssen entweder im Sauerstoffblaskonverter oder im basischen Elektrolichtbogenofen hergestellt werden. Alle Stähle müssen voll beruhigt und feinkörnig sein.

Zusätzlich müssen die Stähle der Gruppe 3 vakuummentgast oder pfannenmetallurgisch gefeint sein.

Siehe zusätzliche Anforderung 2.

7.2 Grenzdicke und Seigerungskontrolle

7.2.1 Unter der Voraussetzung, dass die fertigen Erzeugnisse allen Anforderungen dieser Europäischen Norm entsprechen, ist die maximale Dicke der im Strang vergossenen Erzeugnisse bei den Gruppen 2 und 3 dem Hersteller überlassen.

Siehe zusätzliche Anforderung 3.

7.2.2 Der Mindest-Verformungsgrad von stranggegossenem Material beim Walzen zu Blech muss 4:1, zu Spundwanderzeugnissen 3:1 betragen.

Siehe zusätzliche Anforderung 4.

7.2.3 Zwischen- oder Fertigerzeugnisse, die über die Verfahrensrouten des Stranggießens erzeugt wurden, sind auf Mittenseigerungen zu prüfen, und zwar nach den Verfahren des Herstellers, die mit dem Besteller vereinbart sind. Dies gilt nicht für nahtlose Hohlprofile.

Siehe zusätzliche Anforderung 2.

7.3 Lieferzustand

7.3.1 Blech der Gruppe 1

Die Bleche sind im normalgeglühten oder normalisierend gewalzten Lieferzustand (+N) oder im thermomechanisch gewalzten Zustand (+M) zu liefern. Der Besteller muss die gewünschte Sorte bei der Anfrage und Bestellung angeben.

Für den Lieferzustand (+N) und (+M) sind die Dicken auf 40 mm begrenzt.

Siehe zusätzliche Anforderung 5.

BEISPIELE

a) Blech der Sorte S355G2+N:

Blech mit geringfügigen Abweichungen gegenüber EN 10025-3 und mit einer festgelegten Streckgrenze $R_e \geq 355$ MPa und bei -20°C überprüften Kerbschlagwerten, zu liefern im normalgeglühten oder normalisierend gewalzten Zustand.

b) Blech der Sorte S355G6+M:

Blech mit geringfügigen Abweichungen gegenüber EN 10025-4 mit einer festgelegten Streckgrenze $R_e \geq 355$ MPa und bei -40°C überprüften Kerbschlagwerten, zu liefern im thermomechanisch gewalzten Zustand.

7.3.2 Blech der Gruppen 2 und 3

Die Bleche sind im normalgeglühten (+N), thermomechanisch gewalzten Zustand (+M) oder vergütet (+QT) zu liefern. Der Besteller muss die gewünschte Sorte bei der Bestellung angeben.

Für den Lieferzustand (+N) ist die Lieferdicke auf 150 mm, für die Lieferzustände (+M) und (+QT) auf 100 mm begrenzt.

Siehe zusätzliche Anforderung 5.

BEISPIEL

- a) Blech der Sorte S355G7+N (oder S355G7+M):

Blech mit wesentlichen Änderungen gegenüber EN 10025-3 (oder EN 10025-4) und mit festgelegter Streckgrenze $R_e \geq 355$ MPa und bei -40 °C überprüften Kerbschlagwerten, zu liefern im normalgeglühten oder normalisierend gewalzten (oder thermomechanisch gewalzten) Zustand.

ANMERKUNG Der normalisierend gewalzte Zustand darf nur geliefert werden, wenn die zusätzliche Anforderung 5 vereinbart wurde.

- b) Blech der Sorte S460G2+QT (oder S460G2+M):

Blech mit wesentlichen Änderungen gegenüber EN 10025-6 (oder EN 10025-4) und kontrollierter chemischer Zusammensetzung, besonders beim Kohlenstoff, $R_e \min \geq 460$ MPa, und bei -40 °C überprüften Kerbschlagwerten, und verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche. Zu liefern im vergüteten (oder thermomechanisch gewalzten) Zustand.

7.3.3 Profile

Profile sind nach Wahl des Herstellers im Walzzustand, normalgeglüht/normalisierend gewalzt (+N) oder thermomechanisch gewalzt (+M) nach den Tabellen 11 und 12 zu liefern.

Für den Walzzustand ist die Lieferdicke auf 25 mm begrenzt.

7.3.4 Hohlprofile

Hohlprofile sind nach Wahl des Herstellers im Zustand normalgeglüht/normalisierend gewalzt (+N) oder vergütet (+QT) nach den Tabellen 13 bis 16 zu liefern.

ANMERKUNG Die Sorten S420 und S460 sind üblicherweise nur in kreisförmiger Form erhältlich.

8 Anforderungen

8.1 Allgemeines

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

8.2 Chemische Zusammensetzung

8.2.1 Schmelzenanalyse

- a) Die chemische Zusammensetzung des Stahls nach der Schmelzenanalyse muss den Werten in den Tabellen 6, 11, 13 und 15 entsprechen.
- b) Begleitelementkontrolle bei den Stählen der Gruppen 2 und 3. Bor (B) darf dem Stahl nicht absichtlich zugesetzt werden. Die absichtliche Zugabe irgendeines Elements, außer denen, die in den Tabellen 6, 11, 13 und 15 aufgeführt sind, ist nicht erlaubt.
- c) Wenn eine eingeschränkte Schmelzenanalyse für die Stähle der Gruppen 2 und 3 vereinbart wurde, muss der Stahl dem vereinbarten Analysenbereich entsprechen.

Siehe zusätzliche Anforderung 7.

8.2.2 Stückanalyse

8.2.2.1 Stähle der Gruppe 1

Die Stückanalyse wird nicht verlangt, außer wenn zusätzlich Anforderung 8 vorgeschrieben ist.

8.2.2.2 Stähle der Gruppen 2 und 3

- a) Die chemische Zusammensetzung nach der Stückanalyse muss den Werten in den Tabellen 6, 11, 13 und 15 entsprechen.

Siehe zusätzliche Anforderung 6.

- b) Wenn eine eingeschränkte Stückanalyse vereinbart wurde, muss der Stahl dem vereinbarten Analysenbereich entsprechen.

Siehe zusätzliche Anforderung 7.

8.2.3 Kohlenstoffäquivalent (CEV) und P_{cm}

8.2.3.1 Allgemeines

$CEV^{1)}$ und P_{cm} sind nach den folgenden Gleichungen, in denen jedes Element in Massenprozent angegeben ist, zu ermitteln:

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

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

1) Gleichung nach IIW (International Institute of Welding).

8.2.3.2 Blech

Die zulässigen Höchstwerte für CEV und P_{cm} für Bleche sind in Tabelle 3 angegeben. Sie gelten für die Stückanalysen, ausgenommen die Sorten S355G2+N, G3+N, G5+M und G6+M, für welche die Schmelzanalysen gelten.

Für die Güten S355G9+N, G9+M, G10+N und G10+M gelten die P_{cm} -Werte, für alle anderen die CEV-Werte.

Siehe zusätzliche Anforderung 9.

Tabelle 3 — CEV- und P_{cm} -Werte für Blech

Kurzname ^a	CEV max.	P_{cm} max.
S355G2+N	0,43	Nicht anzuwenden
S355G3+N		
S355G5+M		
S355G6+M		
S355G7+N	0,43	0,24
S355G7+M		
S355G8+N		
S355G8+M		
S355G9+N	0,43	0,22
S355G10+N		
S355G9+M	0,41 ^b /0,42 ^c	0,21 ^b /0,22 ^c
S355G10+M		
S420G1+QT S420G1+M S420G2+QT S420G2+M	0,42	0,22 ^d
S460G1+QT S460G1+M S460G2+QT S460G2+M	0,43	0,22 ^d

^a Werkstoffnummern, siehe Tabellen 6 bis 16.

^b Bei Dicken $t \leq 75$ mm.

^c Bei Dicken $75 \text{ mm} < t \leq 100$ mm.

^d Ein P_{cm} -Wert von 0,23 für $t \leq 15$ mm ist gestattet.

8.2.3.3 Profile

Der CEV-Wert für alle Profile darf 0,43 nicht überschreiten.

Siehe zusätzliche Anforderung 9, wobei ein P_{cm} -Wert von max. 0,24 anstatt des Kohlenstoffäquivalents CEV gilt.

Diese Werte gelten für die Stückanalyse, ausgenommen die Sorten S355G1, G1+N, G4 und G4+M, für welche die Schmelzanalysen gelten.

8.2.3.4 Hohlprofile

Der CEV-Wert für alle Hohlprofile darf 0,43 nicht überschreiten.

Siehe zusätzliche Anforderung 9, wobei ein P_{cm} -Wert von max. 0,25 anstelle des Kohlenstoffäquivalents CEV gilt.

Diese Werte gelten für die Stückanalyse, ausgenommen die Sorte S355G1+N, für die die Schmelzenanalyse gilt.

8.3 Mechanische Eigenschaften

8.3.1 Allgemeines

Unter den in Abschnitt 9 festgelegten Prüfbedingungen und bei den in 8.3.2 angegebenen Wärmebehandlungszuständen für Bleche und Hohlprofile müssen die mechanischen Eigenschaften und die Kerbschlagwerte bei Prüftemperatur den Anforderungen nach den Tabellen 7 bis 10 für Bleche, nach Tabelle 12 für Profile und nach den Tabellen 14 und 16 für Hohlprofile entsprechen.

8.3.2 Wärmebehandlungszustand der Proben

Bei Blechen und Hohlprofilen müssen die Probenabschnitte (aus denen die Proben gefertigt und geprüft werden) in den folgenden Zuständen sein:

- a) Nenndicken bis einschließlich 20 mm — nur im Lieferzustand;
- b) Nenndicken über 20 mm bis einschließlich 40 mm — im Lieferzustand. Wenn der Besteller dies verlangt, hat der Hersteller außerdem ergänzende Angaben über die Wirkung einer simulierenden Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) auf die Festigkeitseigenschaften und die Kerbschlageigenschaften der betroffenen Erzeugnisse zu machen;
- c) Nenndicken über 40 mm — im Lieferzustand. Wenn der Besteller dies verlangt, hat der Hersteller außerdem ergänzende Angaben über die Wirkung einer simulierenden Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) auf die Festigkeitseigenschaften und die Kerbschlageigenschaften der betroffenen Erzeugnisse zu machen. Alternativ kann der Besteller vom Hersteller verlangen, die Erzeugnisse in dem Zustand der simulierenden Wärmebehandlung (PWHT) zu prüfen (siehe zusätzliche Anforderung 10);
- d) für die Lieferzustände +N und +M ist die simulierende Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) bei $580\text{ °C} \pm 20\text{ °C}$ (siehe zusätzliche Anforderung 11) durchzuführen, wobei die minimale Haltezeit eine Stunde je 25 mm Erzeugnisdicke oder vier Stunden beträgt, je nachdem welche der beiden Zeitspannen länger ist.

Für den vergüteten Lieferzustand ist die simulierende Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) in einem Temperaturbereich von 550 °C bis 620 °C bei einer Höchsttemperatur, die 25 °C unterhalb der in der Prüfbescheinigung angegebenen Anlasstemperatur liegt, durchzuführen, wobei die minimale Haltezeit eine Stunde je 25 mm Dicke oder vier Stunden beträgt, je nachdem welche der beiden Zeitspannen länger ist.

8.3.3 Untermaß-Proben beim Kerbschlagbiegeversuch

Wenn die Nenndicke des Erzeugnisses für die Herstellung von Norm-Proben für den Kerbschlagbiegeversuch nicht ausreicht, sind Proben geringerer Breite (siehe 10.3.5.b) zu entnehmen, die mindestens 5 mm, falls nötig unter Ausnutzung der vollen Dicke, aufweisen müssen.

Der Mittelwert aus der Prüfung von drei Untermaß-Proben muss folgenden Werten entsprechen:

- für die Maße 10 mm × 7,5 mm, 75 % des festgelegten Wertes;
- für die Maße 10 mm × 5 mm, 50 % des festgelegten Wertes.

8.3.4 Reckalterungsprüfungen

Reckalterungsprüfungen sind nicht durchzuführen, außer wenn die zusätzliche Anforderung 12 verlangt wird.

Siehe zusätzliche Anforderung 12.

8.3.5 Prüfungen senkrecht zur Erzeugnisoberfläche

Prüfungen senkrecht zur Erzeugnisoberfläche sind nicht durchzuführen, außer wenn für Stähle der Gruppe 3 in Dicken ≥ 25 mm die zusätzliche Anforderung 13 verlangt wird.

Siehe zusätzliche Anforderung 13.

8.3.6 Ringfaltversuch

Ein Ringfaltversuch ist nicht durchzuführen, außer wenn die zusätzliche Anforderung 14 für geschweißte kreisförmige Hohlprofile verlangt wird.

Siehe zusätzliche Anforderung 14.

8.3.7 Ergebnisse aus Großzugversuchen und Rissaufweitungsprüfungen (CTOD-Prüfungen) bei Walztafeln aus Stählen der Gruppen 2 und 3

Es sind keine Angaben erforderlich, außer wenn die zusätzliche Anforderung 15 verlangt wird.

Siehe zusätzliche Anforderung 15.

8.4 Technologische Eigenschaften

8.4.1 Merkmale der Kaltumformbarkeit für Stahlbleche der Gruppen 2 und 3

Falls der Käufer es verlangt, muss der Lieferer Angaben zur Verfügung stellen, die das Kaltumformungsverhalten dieser Stähle beschreiben. Falls diese Angaben nicht verfügbar sind oder der Käufer der Ansicht ist, dass die vorhandenen Daten nicht ausreichen, dürfen zusätzliche Prüfungen gefordert werden (siehe Anhang D).

Siehe zusätzliche Anforderung 16.

8.4.2 Warmformgebungsverfahren für Stahlbleche der Gruppen 2 und 3

Falls der Käufer es verlangt, muss der Stahllieferant allgemeine Informationen über die Verfahren und die Auswirkung einer Warmformgebung auf die mechanischen Eigenschaften bereitstellen.

Siehe zusätzliche Anforderung 17.

ANMERKUNG Erzeugnisse im Lieferzustand +M oder +QT 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.

8.4.3 Angaben zur Schweißeignung bei Stählen der Gruppen 2 und 3

Im Anfragestadium bzw. bei der Bestellung muss der Hersteller für alle Erzeugnisse mit Dicken über 40 mm Angaben zur Schweißeignung seines Materials zur Verfügung stellen. Angaben zur Schweißeignung anderer Dicken sind Vereinbarungssache zwischen Lieferer und Besteller. Alle vorhandenen Daten, die der Hersteller zur Vorlage vorschlägt, müssen im Beisein eines fachkundigen Abnahmebeauftragten, der vom Besteller akzeptiert wird und der bei den Versuchen zugegen war, geprüft worden sein. Alle vorliegenden Angaben aus früheren Versuchen müssen dessen Stempel oder Siegel tragen.

Siehe zusätzliche Anforderung 18.

ANMERKUNG Diese Angaben beziehen sich nur auf die Schweißeignung des gelieferten Materials und sind zur Verwendung bei der Entwicklung und Vorbereitung von Weiterverarbeitungsverfahren vorgesehen.

8.5 Oberflächenbeschaffenheit und innere Fehler

8.5.1 Bleche

8.5.1.1 Oberflächenbeschaffenheit

Alle Oberflächen müssen zu 100 % sichtgeprüft sein. Die Oberflächenbeschaffenheit muss den Festlegungen von EN 10163-2, Klasse A, Untergruppe 3 entsprechen, außer wenn in diesem Abschnitt andere Festlegungen getroffen werden. Bleche müssen zur Prüfung so vorgelegt werden, dass die Oberfläche unmittelbar prüfbar ist.

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

8.5.1.2 Innere Fehler bei Stählen der Gruppe 1

Das Material muss homogen und frei von solchen inneren Fehlern sein, die eine Anwendung für den vorgesehenen Zweck ausschließen.

Siehe zusätzliche Anforderung 19.

8.5.1.3 Innere Beschaffenheit bei Stählen der Gruppen 2 und 3

Alle Bleche müssen einer Ultraschallprüfung nach EN 10160 unterzogen werden.

Die Ultraschallprüfung muss vor oder nach der letzten Wärmebehandlung nach den Anforderungen von EN 10160, Klasse S₁/E₂ für die Stähle der Gruppe 3 und EN 10160, Klasse S₀/E₁ für Stähle der Gruppe 2 durchgeführt werden.

8.5.2 Profile

8.5.2.1 Oberflächenbeschaffenheit

Alle Oberflächen müssen zu 100 % sichtgeprüft sein, und die Oberflächenbeschaffenheit muss den Festlegungen von EN 10163-3, Klasse C, Untergruppe 2 entsprechen.

Siehe zusätzliche Anforderung 20.

8.5.2.2 Innere Fehler bei Stählen der Gruppe 1

Das Material muss homogen und frei von solchen inneren Fehlern sein, die eine Anwendung für den vorgesehenen Zweck ausschließen.

Siehe zusätzliche Anforderung 21.

8.5.2.3 Innere Beschaffenheit bei Stählen der Gruppen 2 und 3

Das Material muss homogen und frei von solchen inneren Fehlern sein, die eine Anwendung für den vorgesehenen Zweck ausschließen.

Falls der Käufer es verlangt, müssen bei Walzprofilen mit Stegdicken größer als 12 mm die Stege und Flansche einer Ultraschallprüfung nach EN 10306:2001, Klasse 2.1 unterzogen werden.

Siehe zusätzliche Anforderung 21.

ANMERKUNG Eine Prüfung des Bereichs zwischen Steg und Flansch kann zwischen Lieferer und Kunden vereinbart werden.

8.5.3 Hohlprofile

8.5.3.1 Oberflächenbeschaffenheit

Die Hohlprofile müssen frei von solchen inneren und äußeren Fehlern sein, die durch Sichtprüfung nach dieser Europäischen Norm wie folgt festgestellt werden können:

Die Beschaffenheit der äußeren Oberfläche und, wenn möglich, die Beschaffenheit der inneren Oberfläche müssen dergestalt sein, dass Oberflächenungängen, die ein Nacharbeiten erfordern, und/oder Oberflächenfehler festgestellt werden können.

Unter der Voraussetzung, dass durch eine Nachbearbeitung die zulässige Mindestwanddicke des Hohlprofils im betreffenden Bereich nicht unterschritten wird, ist es erlaubt, Ungängen durch Schleifen oder mechanische Bearbeitung auszubessern. Alle nachbearbeiteten Flächen müssen fließend in die Kontur des Profils übergehen.

Ungängen, die zur Unterschreitung der zulässigen Mindestwanddicke führen, werden als Fehler angesehen, sodass das Erzeugnis nicht mit dieser Europäischen Norm übereinstimmt.

Hohlprofile dürfen keine Beulen haben, die tiefer als 3 mm oder 1 % des Nennaußendurchmessers bzw. der größten Außenabmessung sind (es gilt der jeweils kleinere Wert), gemessen als Abstand zwischen dem tiefsten Punkt der Beule und der Verlängerung des Original-Umrisses des Profils. Die Länge der Beule darf in keiner Richtung mehr als 25 % des größten Außenmaßes des Hohlprofils betragen.

Jede scharfe Kerbe in einer Beule oder sonst wo, ist durch Schleifen zu entfernen. Der Einsatz von Schlaghämmern oder Schweißen ist nicht gestattet.

Wenn die Wanddicke während des Ausbesserns um mehr als 7,5 % der Nennwanddicke vermindert worden ist, muss zum Nachweis der Beseitigung der Ungängen die Magnetpulverprüfung angewendet werden (siehe 11.3.4).

8.5.3.2 Innere Beschaffenheit (Dopplungen)

Hohlprofile müssen die Zulässigkeitsklassen U3 von EN 10246-14 oder U3 von EN 10246-15 erfüllen.

Wenn verlangt, ist die Übereinstimmung mit dieser Anforderung nachzuweisen.

Siehe zusätzliche Anforderung 22.

8.5.3.3 Zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnaht geschweißter Hohlprofile

Die Schweißnaht geschweißter Hohlprofile ist auf ihrer gesamten Länge auf Längsfehler nach EN 10246-3, Zulässigkeitsklasse E4 oder nach EN 10246-5, Zulässigkeitsklasse F4 oder nach EN 10246-8, Zulässigkeitsklasse U4 zu prüfen.

ANMERKUNG Bei rechteckigen oder quadratischen Hohlprofilen wird dies üblicherweise im kreisförmigen Zustand vor der Formgebung durchgeführt.

Das Prüfverfahren ist dem Hersteller überlassen.

Wenn EN 10246-5 oder EN 10246-8 angewandt werden, so ist die Kalibrierung mit einer externen Bezugsnut durchzuführen.

Wenn der Käufer darauf hinweist, dass die geschweißten Hohlprofile für Bauelemente 1. Ordnung verwendet werden sollen, ist die innere Schweißnahtüberhöhung zu entfernen und die Schweißnaht in voller Länge nach Zulässigkeitsklasse U3 von EN 10246-8 zu prüfen. Die Kalibrierung ist sowohl mit internen als auch externen Bezugsnuten durchzuführen.

Siehe zusätzliche Anforderung 23.

8.5.3.4 Zerstörungsfreie Prüfung von nahtlosen Hohlprofilen

Alle nahtlosen Hohlprofile müssen durch eine Ultraschallprüfung auf Längsfehler untersucht werden und den Anforderungen von EN 10246-7, Zulässigkeitsklasse U3/C entsprechen.

Wenn der Käufer darauf hinweist, dass die nahtlosen Hohlprofile für Bauelemente 1. Ordnung verwendet werden sollen, sind sie nach EN 10246-7, Zulässigkeitsklasse U2/C zu prüfen.

Siehe zusätzliche Anforderung 23.

9 Prüfung

9.1 Allgemeines

Die Erzeugnisse müssen spezifischen Prüfungen nach EN 10021 unterzogen und mit einer Prüfbescheinigung nach EN 10204 geliefert werden. Der Käufer muss bei der Anfrage und Bestellung die Art der verlangten Prüfbescheinigung und, falls zutreffend, den von ihm ausgewählten Sachverständigen nennen.

9.2 Lieferung ab Werk

Ein Original aller infrage kommenden Prüfbescheinigungen ist dem Käufer zum Zeitpunkt des Versandes zur Verfügung zu stellen. Eine vom Käufer bei der Bestellung vorgegebene Anzahl von zusätzlichen Kopien ist an die vom Käufer angegebene Anschrift zu schicken (siehe 4.1 e)).

Die Prüfbescheinigungen 3.1 oder 3.2 müssen den Anforderungen von EN 10204 entsprechen und mindestens die folgenden Informationen enthalten:

a) Identifikation

- 1) Erzeugnisform,
- 2) Herstellerwerk,
- 3) Auftrags- und, falls zutreffend, Positionsnummer des Käufers,
- 4) Stahlherstellungsverfahren,
- 5) Schmelzenummer und/oder, wenn vorhanden, Kennnummer(n) des Erzeugnisses (siehe 9.4),
- 6) Maße,
- 7) Stahlbezeichnung (siehe 6.2);

- b) chemische Zusammensetzung
 - 1) Schmelzenanalyse,
 - 2) Stückanalyse, falls zutreffend,
 - 3) Kohlenstoffäquivalent CEV, falls zutreffend,
 - 4) P_{cm} -Wert, falls zutreffend;
- c) Wärmebehandlung
 - 1) Einzelheiten zur Wärmebehandlung mit Angabe von Temperatur, Haltezeiten und Abkühlverfahren;
- d) mechanische Eigenschaften
 - 1) Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung,
 - 2) Streckgrenzenverhältnis, falls zutreffend,
 - 3) Ergebnisse des Kerbschlagbiegeversuchs nach Charpy (Spitzkerb),
 - 4) Eigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche (falls verlangt),
 - 5) Ergebnisse der Reckalterungsprüfung (falls verlangt);
- e) Nennmasse oder tatsächliche Masse;
- f) Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfungen (ZfP)
 - 1) die Bestätigung, dass die zerstörungsfreien Prüfungen zufrieden stellend durchgeführt worden sind, erfolgt in der Prüfbescheinigung.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Anforderungen müssen die Begleitelementanalysen und die Ergebnisse aller zusätzlichen Prüfungen, einschließlich — falls der Käufer dies bei der Bestellung verlangt hat — von Einzelheiten zur Seigerungskontrolle, mitgeteilt werden.

Die Ergebnisse der Schweißeignungsprüfung nach der zusätzlichen Anforderung 18 und den Anhängen E, F und G dürfen nicht Teil der Prüfbescheinigung sein.

9.3 Lieferung durch einen Händler

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

- a) die Versorgung des Käufers mit einer Kopie des Originals der beim Herstellerwerk eingegangenen Bestellangaben und die nachfolgende Verkaufsgeschichte des Erzeugnisses;
- b) die Versorgung des Käufers mit allen Dokumenten, die nach dieser Norm verlangt werden, einschließlich einer Kopie der Prüfbescheinigung des Herstellerwerks (siehe 9.2), die durch eine unabhängige Prüfstelle bestätigt ist;
- c) den Nachweis für den Käufer durch Aufbringen von Zahlen oder Kennzeichnungsmarkierungen auf das Erzeugnis (oder Etiketten, wenn die Erzeugnisse zu Paketen gebündelt sind), dass dieses Erzeugnis geprüft ist und allen infrage kommenden Anforderungen dieser Europäischen Norm entspricht.

9.4 Kennzeichnung der Schmelze

Der Hersteller muss die Blöcke, Knüppel, Brammen, Bleche, Profile und Hohlprofile usw. in einer Weise kennzeichnen, die eine Rückverfolgbarkeit zu der Schmelze, aus der das Erzeugnis stammt, ermöglicht.

9.5 Lieferung

Das Erzeugnis muss zusammen mit einer Lieferanzeige geliefert werden, die mindestens die nachfolgenden Informationen enthält:

- a) Herstellerwerk;
- b) Kundenauftrags- und ggf. Positionsnummer (siehe 4.1);
- c) Schmelzennummer und/oder Kennnummer(n) des Erzeugnisses (siehe 9.4);
- d) Blech-, Profil-, Hohlprofilabmessungen;
- e) Stahlbezeichnung.

10 Probenahme

10.1 Allgemeines

Der Nachweis der mechanischen Eigenschaften von Blechen, Profilen oder Hohlprofilen ist je Schmelze zu erbringen.

10.2 Prüfeinheiten

10.2.1 Zugversuche (Allgemeines)

Die Prüfeinheit für den Zugversuch beträgt 40 t oder kleinere Teilmengen von Erzeugnissen desselben Dickenbereichs wie in den Tabellen 7 bis 10, 12, 14 und 16 für die Streckgrenzen vorgegeben, aus derselben Schmelze und mit derselben Wärmebehandlung und mit einer Dickenabweichung von nicht mehr als 5 mm ober- oder unterhalb der Dicke des geprüften Erzeugnisses. Ausnahme sind Bleche aus Blockguss; in diesem Fall ist ein Zugversuch je Walztafel durchzuführen.

10.2.2 Kerbschlagbiegeversuche (Allgemeines)

Die Kerbschlagproben sind aus einer Prüfeinheit von 40 t oder angefangenen 40 t desselben Dickenbereichs, wie in Tabellen 7 bis 10, 12, 14 und 16 für die Streckgrenzen angegeben, zu entnehmen, aus derselben Schmelze und mit derselben Wärmebehandlung.

10.2.3 Zusätzliche Anforderungen für geschweißte Hohlprofile

Falls verlangt (siehe zusätzliche Anforderung 24) ist die Schweißnaht geschweißter Hohlprofile wie folgt zu prüfen (siehe Tabelle 4):

Tabelle 4 — Prüfanforderungen an die Schweißnaht von geschweißten Hohlprofilen

Prüflage	Gruppe	Häufigkeit	
		Zugversuch	Kerbschlagbiegeversuch
Schweißnaht	1	1/Testeinheit ^a	1/Testeinheit ^b
Schweißnaht	2 und 3	1/Testeinheit ^a	2/Testeinheit ^b
^a Für HFW elektrisch widerstandsgeschweißte Hohlprofile mit einer nominellen Seitenlänge über 150 mm oder Durchmessern über 219 mm. ^b Für HFW elektrisch widerstandsgeschweißte Hohlprofile mit einer nominellen Seitenlänge über 150 mm oder Durchmessern über 168,3 mm.			

10.3 Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben

10.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss die Probenabschnitte stichprobenartig entnehmen und nach den Angaben in 10.3.2 und 10.3.3 kennzeichnen.

ANMERKUNG Probenabschnitte der Schweißnaht für den Zugversuch oder den Kerbschlagbiegeversuch können in den Eckbereichen von quadratischen oder rechteckigen Hohlprofilen nicht verfügbar sein, wenn die Schweißnaht in den Eckbereich fällt.

10.3.2 Lage der Probenabschnitte und Proben für den Zugversuch

10.3.2.1 Allgemeines

Für den Zugversuch ist aus jeder Prüfeinheit ein Probenabschnitt zu entnehmen.

10.3.2.2 Bleche

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

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

10.3.2.3 Profile

Die Probenabschnitte sind aus den in Bild A.2 gekennzeichneten Bereichen der Flansche zu entnehmen. Bei Profilen mit geneigten Flanschflächen ist es erlaubt, nach Wahl des Herstellers, die Probenabschnitte entweder aus dem Steg bei 1/4 der Gesamthöhe oder aus dem Flansch zu entnehmen.

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

10.3.2.4 Hohlprofile

Für Hohlprofile mit Außendurchmessern gleich oder kleiner 219,1 mm oder einer Nennkantenlänge kleiner oder gleich 150 mm, kann der Probenabschnitt, nach Wahl des Herstellers, entweder ein ganzer Rohrabschnitt oder ein Streifenabschnitt sein, die in Längsrichtung der Achse des Hohlprofils zu entnehmen sind (siehe Bild A.3)).

Für Hohlprofile mit Außendurchmessern größer 219,1 mm oder einer Nennkantenlänge größer 150 mm, kann der Probenabschnitt, nach Wahl des Herstellers, entweder längs oder quer zur Achse des Hohlprofils entnommen werden. Die Probenabschnitte dürfen keine Schweißnähte enthalten und sind bei Rechteckprofilen und Hohlprofilen von jeder beliebigen Seite in der Mitte zwischen den Ecken zu entnehmen, wie in Bild A.3 gezeigt.