

DIN EN 10249-1



ICS 77.140.70

Entwurf

Einsprüche bis 2022-03-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10249-1:1995-08;
Ersatz für
E DIN EN 10249-1:2006-05

**Kaltgeformte Spundbohlen aus Stahl –
Teil 1: Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 10249-1:2022**

Cold-formed steel sheet piles –
Part 1: Technical delivery conditions;
German and English version prEN 10249-1:2022

Palplanches en acier profilées à froid –
Partie 1: Conditions techniques de livraison;
Version allemande et anglaise prEN 10249-1:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fes@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES), 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 oder Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf.

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

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10249-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 3 "Baustähle ausgenommen Bewehrungsstähle" (Sekretariat: Deutschland) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 021-00-04-05 "Spundbohlen" des DIN-Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Dieses Dokument legt Anforderungen an kaltgeformte Spundbohlen, hergestellt aus warmgewalztem Band oder Blech mit einer Dicke $\geq 3\text{ mm}$, hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, mechanischen Eigenschaften und Lieferbedingungen fest.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10249-1:1995-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neustrukturierung der Norm;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Neue Definitionen 3.1 und 3.3;
- d) Festlegungen von Sorten aus der EN 10149-2 (S355MC, S420MC) und EN 10149-3 (S355NC, S420NC) geeignet zum Kaltumformen;
- e) Änderung der Maximalwerte in der chemischen Zusammensetzung;
- f) Aufnahme von 7.4.2 bezüglich der Umformbarkeit und des Flammrichtens, 7.4.3 bezüglich des Schmelztauchverzinkens und 7.8 bezüglich der Tragfähigkeit;
- g) Neue Formulierung des Abschnitts 8, Abschnitt 9 und Abschnitt 10 für die Prüfung;
- h) Aufnahme eines Abschnitts 12 bezüglich Beanstandungen;
- i) Entfernung des früheren Anhangs A und Anhang B bezüglich Euronormen und äquivalenter Bezeichnungen;
- j) Aufnahme von Anhang A, Anhang B und Anhang C.

<i>Titel de:</i>	Kaltgeformte Spundbohlen aus Stahl – Teil 1: Technische Lieferbedingungen
<i>Titel en:</i>	Cold formed steel sheet piles – Part 1: Technical delivery conditions
<i>Titel fr:</i>	Palplanches en acier profilées à froid – Partie 1 : Conditions techniques de livraison

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Einteilung und Bezeichnung	6
4.1 Einteilung	6
4.2 Bezeichnung	7
5 Bestellangaben	7
5.1 Verbindliche Angaben	7
5.2 Optionen	7
6 Herstellverfahren	8
6.1 Stahlherstellverfahren	8
6.2 Lieferzustände	8
7 Anforderungen	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Chemische Zusammensetzung	8
7.3 Mechanische Eigenschaften	9
7.4 Technologische Eigenschaften	9
7.5 Oberflächenbeschaffenheit	10
7.6 Innere Beschaffenheit	10
7.7 Maße, Grenzabmaße, Formtoleranzen, Masse	10
7.8 Tragfähigkeit	10
8 Prüfung	11
8.1 Art der Prüfung und Prüfbescheinigung	11
8.2 Inhalt der Prüfbescheinigung	11
8.3 Für die spezifische Prüfung durchzuführende Prüfungen	11
9 Prüfhäufigkeit und Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	12
9.1 Prüfeinheit	12
9.2 Prüfhäufigkeit	12
9.3 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben	12
9.4 Identifizierung von Probenabschnitten und Proben	13
10 Prüfverfahren	13
10.1 Chemische Analyse	13
10.2 Mechanische Prüfungen	14
10.3 Wiederholungsprüfungen	14
11 Kennzeichnung, Beschilderung, Verpackung	14
12 Beanstandungen	15
13 Optionen	15
Anhang A (normativ) Lage der Probenabschnitte	17
Anhang B (normativ) Berechnung der geometrischen Querschnittseigenschaften	18

Anhang C (informativ) Stahlsorten und chemische Zusammensetzung nach EN 10025-2, EN 10149-2 und EN 10149-3	19
Literaturhinweise.....	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10249-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 3 „Baustähle ausgenommen Bewehrungsstähle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10249-1:1995 ersetzen.

Die wesentlichen technischen Änderungen sind bezüglich der vorigen Ausgabe im Folgenden aufgeführt:

- a) Neustrukturierung der Norm;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) neue Definitionen 3.1 und 3.3;
- d) Festlegungen von Sorten aus der EN 10149-2 (S355MC, S420MC) und EN 10149-3 (S355NC, S420NC) geeignet zum Kaltumformen;
- e) Änderung der Maximalwerte in der chemischen Zusammensetzung;
- f) Aufnahme von 7.4.2 bezüglich der Umformbarkeit und des Flammrichtens, 7.4.3 bezüglich des Schmelztauchverzinkens und 7.8 bezüglich der Tragfähigkeit;
- g) neue Formulierung des Abschnitts 8, Abschnitt 9 und Abschnitt 10 für die Prüfung;
- h) Aufnahme eines Abschnitts 12 bezüglich Beanstandungen;
- i) Entfernung des früheren Anhangs A und Anhang B bezüglich Euronormen und äquivalenter Bezeichnungen;
- j) Aufnahme des Anhang A, Anhang B und Anhang C.

Diese Europäische Norm besteht unter dem gemeinsamen Titel *Kaltgeformte Spundbohlen aus Stählen* aus folgenden Teilen:

— Teil 1: Technische Lieferbedingungen

— Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen

Eine weitere Norm EN 10376 mit dem Titel *Kaltgeformte Spundbohlen aus Stählen – Allgemeines (Eigenschaften, Konformitätsbewertung und Kennzeichnung)* ist in Vorbereitung und kann nach Veröffentlichung zusammen mit der EN 10249 verwendet werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an kaltgeformte Spundbohlen, hergestellt aus warmgewalztem Band oder Blech mit einer Dicke ≥ 3 mm, hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, mechanischen Eigenschaften und Lieferbedingungen fest.

Die angegebenen Erzeugnisse eignen sich für allgemeine Zwecke, Stahlbau und Tiefbauarbeiten. Diese Norm behandelt folgende Formen von Stahlspondbohlen: Z-Profil, Omega-Profil und Kanaldiele. Die Festlegungen bezüglich der Grenzabmaße und Formtoleranzen sind in Teil 2 dieses Dokumentes enthalten.

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 1011-2, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Lichtbogenschweißen von ferritischen Stählen*

EN 1993-5, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 5: Pfähle und Spundwände*

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

EN 10021:2006, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

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

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

EN 10079:2007, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10149-2, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte Stähle*

EN 10149-3, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte oder normalisierend gewalzte Stähle*

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10249-2, *Kaltgeformte Spundbohlen aus Stählen — Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen*

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

CEN/TR 10347, *Hinweise für das Umformen von Baustählen bei der Verarbeitung*

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 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461)*

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

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

EN ISO 14713-2, *Zinküberzüge — Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion — Teil 2: Feuerverzinken (ISO 14713-2)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 10020:2000, EN 10021:2006, EN 10079:2007 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 <http://www.electropedia.org/>

3.1 Erzeugnisbereich
Gruppe von Erzeugnissen eines Herstellers für die die Prüfergebnisse bezüglich einer oder mehrerer Eigenschaften irgendeines Erzeugnisses in einem bestimmten Bereich für all die Erzeugnisse innerhalb dieses Bereiches gültig sind

3.2 kaltgeformte Spundbohle aus Stahl
Erzeugnis, das durch Kaltumformung auf einer Walzstraße oder einer Biegepresse hergestellt wird; die Form der Erzeugnisse ermöglicht durch Verbinden der Profile mittels Schlösser oder durch Überlappung die Errichtung einer durchgehenden Spundwand

3.3 Kanaldielen aus Stahl
Erzeugnis, das durch Kaltumformung auf einer Walzstraße oder einer Biegepresse hergestellt wird, ohne Schloss, die Form des Erzeugnisses ist derart, dass durch Überlappen der Profilenden eine Spundwand entsteht

4 Einteilung und Bezeichnung

4.1 Einteilung

4.1.1 Hauptgüteklassen

Die in diesem Dokument erfassten Stahlsorten sind nach EN 10020 unlegierte Qualitätsstähle.

4.1.2 Sorten und Gütegruppen

Dieses Dokument legt sieben Stahlsorten geeignet für das Kaltumformen nach folgenden Normen fest:

- EN 10025-2 – S235JRC, S275JRC, S355J0C;
- EN 10149-2 – S355MC, S420MC;
- EN 10149-3 – S355NC, S420NC.

4.2 Bezeichnung

4.2.1 Für die in diesem Dokument erfassten Stahlsorten in Tabelle C.1 sind die Kurznamen nach EN 10027-1, die Werkstoffnummern nach EN 10027-2 gebildet worden.

4.2.2 Die Bezeichnung der Stahlsorte muss bestehen aus:

- der Nummer dieses Dokumentes (EN 10249-1),
- dem Kurznamen oder der Werkstoffnummer;

BEISPIEL Spundbohlen aus Stahl nach EN 10249-1, hergestellt aus einem Baustahl (S) mit einer festgelegten Mindeststreckgrenze bei Raumtemperatur von 235 MPa:

EN 10249-1 – S235JRC
oder
EN 10249-1 – 1.0122

5 Bestellangaben

5.1 Verbindliche Angaben

Zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung muss der Besteller folgende Angaben machen:

- a) die zu liefernde Menge;
- b) Erzeugnisname (einschließlich aller notwendigen Informationen);
- c) die Norm für die Grenzabmaße und Formtoleranzen (siehe 7.7);
- d) Länge und Lieferzustand;
- e) Stahlbezeichnung (siehe 4.2.2);
- f) zusätzliche Anforderungen und die Prüfung und all weiteren verlangten Optionen (siehe 5.2 und Abschnitt 13);
- g) die Art der Prüfbescheinigung nach EN 10204 (siehe 8.1).

5.2 Optionen

In Abschnitt 13 ist eine Anzahl von Optionen angegeben. Falls der Besteller von diesen Optionen keinen Gebrauch macht und enthält die Bestellung keine entsprechenden Angaben, liefert der Hersteller die Erzeugnisse nach den Grundfestlegungen, siehe 5.1. a) bis e) und g).

6 Herstellverfahren

6.1 Stahlherstellverfahren

Das Verfahren zur Herstellung des Stahles bleibt, unter Ausschluss des Siemens-Martin-Verfahrens, dem Hersteller überlassen.

Siehe **Option 1**, Abschnitt 13, (Herstellungsverfahren des Stahls)

6.2 Lieferzustände

Sofern nicht anders vereinbart, sind die Spundbohlen im kaltgeformten Zustand zu liefern.

Siehe **Option 2**, Abschnitt 13, (Lieferzustand).

7 Anforderungen

7.1 Allgemeines

Die Anforderungen in 7.2 und 7.3 gelten für die Entnahme, Vorbereitung der Proben sowie die Prüfung nach den Festlegungen in Abschnitt 9 und Abschnitt 10.

7.2 Chemische Zusammensetzung

7.2.1 Die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse muss den Werten nach EN 10025-2, EN 10149-2 und EN 10149-3 entsprechen. Die Stahlsorten und die chemische Zusammensetzung der Stähle nach EN 10025-2, EN 10149-2 und EN 10149-3 sind zur Information im Anhang C, Tabelle C.1 aufgeführt.

Für Elemente, die nicht in der Tabelle für die chemische Zusammensetzung für die Schmelzenanalyse aufgeführt sind, gelten die Grenzwerte der EN 10020:2000, Tabelle 1 als Höchstwerte.

7.2.2 Die für die Stückanalyse geltenden oberen Grenzwerte sind in den entsprechenden Tabellen der EN 10025-2, EN 10149-2 und EN 10149-3 angegeben. Die für die Stückanalyse geltenden oberen Grenzwerte sind für die Stahlsorten nach EN 10025-2, EN 10149-2 und EN 10149-3 zur Information im Anhang C, Tabelle C.2 aufgeführt.

Für Elemente, die nicht in der Tabelle für die chemische Zusammensetzung für die Stückanalyse aufgeführt sind, gelten die Grenzwerte der EN 10020:2000, Tabelle 1 als Höchstwerte.

7.2.3 Für das Kohlenstoffäquivalent für die Sorten nach der Schmelzenanalyse sind die Werte nach Tabelle C.1 anzuwenden.

Für die Ermittlung des Kohlenstoffäquivalentes ist die folgende Formel des IIW (Internationales Schweißinstitut) zu verwenden:

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

ANMERKUNG 1 Allgemeine Anforderungen an die Schweißbarkeit von Spundbohlen aus Stahlsorten sind in EN 1011-2 angegeben.

ANMERKUNG 2 Stähle nach diesem Dokument sind nicht uneingeschränkt für verschiedene Schweißverfahren geeignet, weil das Verhalten eines Stahls während und nach dem Schweißen nicht nur vom Werkstoff, sondern auch von den Maßen und der Form sowie den Herstellungs- und Betriebsbedingungen der Bauteile abhängt.

7.3 Mechanische Eigenschaften

7.3.1 Streckgrenze – Zugfestigkeit – Dehnung

Die Streckgrenze, die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung müssen, unter den Prüfbedingungen nach Abschnitt 8, Abschnitt 9 und Abschnitt 10, den maßgeblichen Anforderungen in Tabelle 1 entsprechen und in Übereinstimmung mit EN 10025-2, EN 10249-2 oder EN 10149-3 sein.

7.3.2 Kerbschlagenergie

Die Kerbschlagenergie muss, unter den Prüfbedingungen nach Abschnitt 8, Abschnitt 9 und Abschnitt 10, den maßgeblichen Anforderungen in Tabelle 1 entsprechen.

Bei einer Verwendung von Proben mit einer Breite von weniger als 10 mm sind die Mindestwerte nach Tabelle 1 direkt proportional zur Querschnittsfläche der Probe zu reduzieren,

Siehe **Option 3**, Abschnitt 13, (Überprüfung der Kerbschlageigenschaften).

7.4 Technologische Eigenschaften

7.4.1 Schweißbarkeit

Allgemeine Anforderungen an das Lichtbogenschweißen von Stählen müssen EN 1011-2 entsprechen. Im Allgemeinen sind die Stahlsorten für Spundbohlen aus Stahl geeignet zum Lichtbogenschweißen.

ANMERKUNG Mit zunehmender Erzeugnisdicke und Festigkeitsniveau können Kaltrisse auftreten. Kaltrissigkeit wird von den folgenden zusammenwirkenden Einflussgrößen verursacht:

- Gehalt an diffusiblem Wasserstoff im Schweißgut,
- sprödes Gefüge in der wärmebeeinflussten Zone,
- hohe Zugspannungskonzentration in der Schweißverbindung.

7.4.2 Umformbarkeit und Flammrichten

7.4.2.1 Allgemeines

Empfehlungen zum Kaltumformen und für das Flammrichten sind in CEN/TR 10347 enthalten.

7.4.2.2 Kaltumformen

Warmgewalzte Coils mit einer Nenndicke ≤ 8 mm sind zur Herstellung von Spundbohlen durch Kaltwalzen geeignet. Stähle nach EN 10025-2 sind geeignet für Biegeradien nach EN 10025-2:2019, Tabelle 12 und die zugehörigen Stahlsorten und Qualitäten auf die dieses zutrifft sind in EN 10025-2:2019, Tabelle 9 aufgeführt.

7.4.3 Schmelztaucherzinken

EN ISO 1461 sollte für die Festlegung der Anforderungen an den Überzug angewendet werden. EN ISO 14713-2 gibt weitere Anleitung, einschließlich Informationen zum Einfluss von verschiedenen Faktoren, einschließlich der chemischen Zusammensetzung des Stahls auf die Ausbildung des Zinküberzugs.

Option 4, Abschnitt 13 kann angewendet werden, um Stähle mit geforderter chemischer Zusammensetzung für das Schmelztauchverzinken zu bestellen. Wenn Option 4 zur Anwendung kommt, müssen sich Besteller und Hersteller auf die Stahlzusammensetzung (Schmelzenanalyse) für Silizium und Phosphor einigen, entweder

- nach Kategorie A (siehe auch EN ISO 14713-2:2020, Tabelle 1, Anmerkung 1) oder
- nach Kategorie B oder
- nach Kategorie D (beschränkt auf $0,25 \% < \text{Si} \leq 0,35 \%$)

mit den Werten wie in den Bereichen in EN ISO 14713-2:2020, Tabelle 1, Spalte 2 angegeben.

ANMERKUNG EN ISO 14713-2:2020, Tabelle 1 gibt Hinweise auf typische Eigenschaften des Zinküberzugs, verbunden mit bestimmten Stahlzusammensetzungen, basierend auf der Oberflächenzusammensetzung mit Silizium und Phosphor.

Der Höchstwert des Kohlenstoffäquivalentes ist um 0,02 oder 0,01 zu erhöhen.

Siehe **Option 4**, Abschnitt 13, (Chemische Zusammensetzung zum Schmelztauchverzinken).

7.5 Oberflächenbeschaffenheit

Für die zulässigen Oberflächenunregelmäßigkeiten und das Ausbessern von Oberflächenfehlern durch Schleifen und/oder Schweißen gelten EN 10163-1 und EN 10163-2. Falls zum Zeitpunkt der Bestellung nicht anders vereinbart, gilt EN 10163-2, Klasse A, Untergruppe 1.

Die Oberflächenanforderungen und die Reparaturbedingungen von kaltgeformten Spundbohlen gelten für alle Oberflächen ausgenommen sind die Schlösser und Radien an der Verbindung zwischen dem Steg und dem Flansch.

Schneidgrate dürfen an den Profilenden vorhanden sein, vorausgesetzt, die Passgenauigkeit der Schlösser und die Verwendung der Profile werden nicht behindert.

Siehe **Option 5**, Abschnitt 13, (andere Oberflächenklasse).

7.6 Innere Beschaffenheit

Die interne Beschaffenheit muss EN 10021 entsprechen.

7.7 Maße, Grenzabmaße, Formtoleranzen, Masse

Für die Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen gelten die Anforderungen nach EN 10249-2.

Die Nennmasse ist aus den Nennmaßen mit einer Dichte von $7\,850\text{ kg/m}^3$ zu ermitteln.

7.8 Tragfähigkeit

Die Gestaltung der Spundbohlenkonstruktion erfordert einerseits die Ermittlung der Einwirkungen auf die Konstruktion, z.B. Erddruck, Wasserdruck, Geländeaufrost usw. und andererseits die Ermittlung der entsprechenden Widerstandsfähigkeit. Die Einwirkungen haben ansteigende Auswirkungen auf die gesamte Konstruktion, beispielsweise innere Kräfte und Momente, Spannungen, Belastungen und Verschiebungen. Auch zusätzliche örtliche Auswirkungen werden erzeugt, beispielsweise an den Kraftangriffspunkten. Die Widerstandsfähigkeit der Spundbohlen bezüglich der Krafteinwirkungen ist entsprechend der in Eurocode EN 1993-5 definierten Berechnungsmethode zu ermitteln. Bezüglich der Anwendbarkeit kann auf den Report EUR 20034 EN (Entwicklung von einheitlichen Bemessungsregeln für Spundbohlen aus Stahl zur Einführung in die EN 1993-5) verwiesen werden. Falls eine Berechnungsmethode für einen bestimmten Widerstand nicht anwendbar ist, ist der Widerstand durch direkte Prüfung nach EN 1993-5 zu bestimmen.

Im Allgemeinen kann der Querschnittswiderstand als das Produkt aus der von der Stahlsorte abhängigen Festigkeit des Werkstoffes und einer festgelegten geometrischen Querschnittseigenschaft, die von den

Nennmaßen des Querschnittes abhängt, ausgedrückt werden. Die Regeln für die Berechnung der Profileigenschaften aus den Nennmaßen der Spundbohlen sind im normativen Anhang B angegeben.

8 Prüfung

8.1 Art der Prüfung und Prüfbescheinigung

Die Erzeugnisse sind zwecks Nachweis ihrer Übereinstimmung mit der Bestellung und diesem Dokument entweder mit spezifischer oder nichtspezifischer Prüfung zu liefern. Der Hersteller hat vom Besteller die Angabe zu erhalten, welche Prüfbescheinigung nach EN 10204 benötigt wird, ansonsten wird ein Werkszeugnis 2.2 ausgestellt.

Im Falle spezifischer Prüfungen sind Prüfungen nach den Anforderungen in 8.3, Abschnitten 9 und 10 durchzuführen.

8.2 Inhalt der Prüfbescheinigung

Falls zutreffend muss die Prüfbescheinigung die folgenden Kurzzeichen und/oder Informationen nach EN 10168 enthalten:

A	Angaben zum Geschäftsvorgang und zu den daran Beteiligten;
B	Beschreibung der Erzeugnisse, für die die Prüfbescheinigung gilt;
C00-C03	Identifizierung des Probenabschnittes, Lage des Probenabschnittes, Probenrichtung, Prüftemperatur;
C10-C13	Probenform, Streck- oder Dehngrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung;
C40-C43	Probenform, Probenbreite, Einzelwerte, Mittelwert;
C70-C92	Stahlherstellungsverfahren, chemische Zusammensetzung;
D	sonstige Prüfungen;
Z	Bestätigung.

8.3 Für die spezifische Prüfung durchzuführende Prüfungen

8.3.1 Die folgenden Prüfungen sind durchzuführen:

- Schmelzenanalyse (chemische Zusammensetzung) vom warmgewalzten Coil;
- Zugversuch vom warmgewalzten Coil;

8.3.2 Zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung können folgende zusätzliche Prüfungen vereinbart werden (siehe Abschnitt 13):

- a) Stückanalyse, siehe 7.2.2 und **Option 6**, Abschnitt 13;
- b) Kerbschlagenergie, siehe **Option 3**, Abschnitt 13;

8.3.3 Falls zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, wird die Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit und der Maße durch den Hersteller vorgenommen.

Siehe **Option 7**, Abschnitt 13, (Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit und der Maße).

9 Prüfhäufigkeit und Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben

9.1 Prüfeinheit

Die Prüfeinheit besteht aus Erzeugnissen derselben Form und derselben Stahlsorte wie in Tabelle C.1 festgelegt, hergestellt aus der gleichen Schmelze oder eines Teils davon.

9.2 Prüfhäufigkeit

9.2.1 Chemische Analyse

Für die Schmelzenanalyse ist ein Probenabschnitt von jeder Prüfeinheit zu entnehmen.

Falls eine Stückanalyse zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart wurde, ist ein Probeabschnitt für jede Prüfeinheit zu entnehmen, falls der Besteller keine andere Prüfhäufigkeit festgelegt hat.

Die Stückanalyse ist am warmgewalzten Coil oder an der Spundbohle durchzuführen.

Siehe **Option 7**, Abschnitt 13, (Stückanalyse).

Die Vorbereitung der Probenabschnitte muss in Übereinstimmung mit EN ISO 14284 erfolgen.

9.2.2 Mechanische Prüfungen

Die Prüfung der mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung und Kerbschlagbiegearbeit) sind für jede Prüfeinheit durchzuführen.

Die folgenden Probenabschnitte sind einem Probenstück je Prüfeinheit zu entnehmen:

- ein Probenabschnitt für den Zugversuch;
- falls zutreffend, ein für einen Satz von sechs Kerbschlagproben ausreichender Probenabschnitt.

Falls zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart, ist der Zugversuch an der kaltgeformten Spundbohle durchzuführen.

Siehe **Option 8**, Abschnitt 13 (Zugversuch an der Spundbohle).

9.2.3 Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Grenzabmaße und Formtoleranzen sind mit einer Prüfhäufigkeit von einer Spundbohle je Prüfeinheit.

9.3 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben

9.3.1 Entnahme und Vorbereitung der Probenabschnitte für die chemische Analyse

Die Entnahme und Vorbereitung der Probeabschnitte für die Stückanalyse muss EN ISO 14284 entsprechen.