

DIN EN 10248-1

ICS 77.140.70

Einsprüche bis 2006-06-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10248-1:1995-08

Entwurf

**Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen –
Teil 1: Technische Lieferbedingungen;
Deutsche Fassung prEN 10248-1:2006**

Hot-rolled steel sheet piling –
Part 1: Technical delivery conditions;
German version prEN 10248-1:2006

Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés –
Partie 1: Conditions générales de livraison; version allemande prEN 10248-1:2006

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fes@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN, 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 (Hausanschrift: Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf).

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

Gesamtumfang 41 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

Nationales Vorwort

Der europäische Normentwurf prEN 10248-1:2006 wurde vom Technischen Komitee (TC) 10 „Allgemeine Baustähle – Gütenormen“ (Sekretariat: Niederlande) des Europäischen Komitees für Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10248-1:1995-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dauerhaftigkeit im Abschnitt „Technologische Eigenschaften“ neu aufgenommen.
- b) Abschnitt „Tragfähigkeit“ neu aufgenommen.
- c) Kerbschlagbiegeversuch im Abschnitt „Prüfung“ neu aufgenommen.
- d) Abschnitt „Bewertung der Konformität“ neu aufgenommen.
- e) Stahlsorte S460GP in Tabelle 1 und 2 neu aufgenommen.
- f) Tabelle 3 für Grenzabmaße von Oberflächenungängen neu aufgenommen.
- g) Anhang C in Anhang B überführt.
- h) Anhänge C, D, E, F und ZA neu aufgenommen.
- i) Norm redaktionell überarbeitet.

Warmgewalzte Spundbohlen aus Stählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen

Palplanches laminées à chaud en acier — Partie 1: Conditions générales de livraison

Hot-rolled steel sheet piling — Part 1: Technical delivery conditions

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe.....	6
4 Bestellinformationen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Zusätzliche Anforderungen	6
5 Masse des Stahls	6
6 Sorteneinteilung und Bezeichnung	6
6.1 Stahlsorten	6
6.2 Bezeichnung.....	6
7 Technische Anforderungen	7
7.1 Stahlherstellungsverfahren	7
7.2 Lieferzustand.....	7
7.3 Chemische Zusammensetzung	7
7.4 Mechanische Eigenschaften.....	8
7.5 Technologische Eigenschaften	8
7.6 Tragfähigkeit	9
7.7 Grenzabmaße und Formtoleranzen	9
7.8 Mindestverhakung	9
7.9 Oberflächenbeschaffenheit.....	9
8 Prüfung	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Spezifische Prüfung	10
8.3 Prüfeinheiten	11
8.4 Chemische Zusammensetzung	11
8.5 Zugversuch.....	11
8.6 Kerbschlagbiegeversuch	12
8.7 Innere Fehler	12
8.8 Überprüfung der Grenzabmaße.....	13
8.9 Prüfbescheinigung	13
9 Kennzeichnung	13
10 Zusätzliche Anforderungen	13
10.1	13
10.2 Zusätzliche Anforderungen 1	13
10.3 Zusätzliche Anforderungen 2	13
10.4 Zusätzliche Anforderungen 3	13
10.5 Zusätzliche Anforderungen 4	13
10.6 Zusätzliche Anforderungen 5	13
10.7 Zusätzliche Anforderungen 6	14
10.8 Zusätzliche Anforderungen 7	14
10.9 Zusätzliche Anforderungen 8	14
10.10 Zusätzliche Anforderungen 9	14
10.11 Zusätzliche Anforderungen 10	14
10.12 Zusätzliche Anforderungen 11	14
11 Bewertung der Konformität	14

	Seite
Anhang A (normativ) Lage der Probenabschnitte	18
Anhang B (informativ) Liste früherer nationaler Bezeichnungen vergleichbarer Stähle	20
Anhang C (normativ) Berechnung der geometrischen Querschnittseigenschaften	21
Anhang D (normativ) Schlosszugfestigkeit von Flachprofilen	22
Anhang E (normativ) Ermittlung der Festigkeitseigenschaften von Verpresspunkten von U-Spundbohlen	24
Anhang F (normativ) Bewertung der Konformität	28
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie betreffen	33

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10248-1:2006) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 10 „Allgemeine Baustähle – Gütenormen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 10248-1:1995.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt wesentliche Anforderungen der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG).

Zum Zusammenhang mit der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) siehe den informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Europäischen Norm enthält die Anforderungen an warmgewalzte, unlegierte Stahlspundbohlen hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, mechanischen Eigenschaften und Lieferbedingungen.

Die angegebenen Erzeugnisse eignen sich für allgemeine Zwecke, Stahlbau und Tiefbauarbeiten.

Die in dieser Norm behandelten Formen von Stahlspundbohlen sind: Z-Profil, U-Profil, Flachprofil, H-Profil mit ihren Verbindungsstäben. Die Formen der Schlösser und die Festlegungen bezüglich der Grenzabmaße und Formtoleranzen sind in Teil 2 dieser Europäischen Norm enthalten.

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

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

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

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

EN 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

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

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

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe – Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy*

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen*

prEN 10248-2, *Warmgewalzte Spundbohlen aus Stählen – Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen*

CR 10261, *Stahl und Eisen – Überblick über verfügbare chemische Analyseverfahren*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse – Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe in EN 10020, EN 10021 und EN 10079.

4 Bestellinformationen

4.1 Allgemeines

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

- a) Einzelheiten der Erzeugnisform, -länge, -menge und Angaben zur weiteren Verarbeitung, z. B. Oberflächenbehandlung;
- b) Bezeichnung des Erzeugnisses (nach 6.2);
- c) Art der Prüfung und geforderte Prüfbescheinigung (siehe 8.1.1).

Wenn der Besteller keine spezifische Wahl bezüglich a) oder b) trifft, hat der Lieferant Rücksprache mit dem Besteller zu halten.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, dass der Hersteller zum Zeitpunkt der Bestellung unterrichtet wird, ob eine weitere Oberflächenbehandlung nach der Lieferung des Erzeugnisses durch den Besteller beabsichtigt ist.

4.2 Zusätzliche Anforderungen

Im Abschnitt 10 sind eine Reihe zusätzlicher Anforderungen angegeben. Falls der Besteller davon keinen Gebrauch macht und die Bestellung keine entsprechenden Anforderungen enthält, wird das Erzeugnis nach den Grundanforderungen geliefert.

5 Masse des Stahls

Die theoretische Masse ist mit einer Dichte von $7,85 \text{ kg/dm}^3$ zu berechnen.

6 Sorteneinteilung und Bezeichnung

6.1 Stahlsorten

Diese Europäische Norm enthält 7 Stahlsorten, die nach EN 10020 als unlegierte Stähle eingestuft sind.

6.2 Bezeichnung

6.2.1 Kurznamen und Werkstoffnummern

Die Kurznamen¹⁾ der Stahlsorten in den Tabellen 1 und 2 sind nach EN 10027-1 gebildet. Die Werkstoffnummern der Stähle sind nach EN 10027-2 gebildet.

1) Frühere nationale Bezeichnungen (Kurznamen) sind im Anhang B aufgeführt.

6.2.2 Sonstige Bezeichnung

Die Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm sind in der angegebenen Reihenfolge wie folgt zu bezeichnen:

- a) Benennung des Erzeugnisses, d.h. „Spundbohle“;
- b) Nummer dieser Europäischen Norm, d.h. EN 10248;
- c) Kurzname oder Werkstoffnummer

BEISPIEL Spundbohle EN 10248-S320GP oder Spundbohle EN 10248-1.0046 für ein Spundwunderzeugnis nach EN 10248 aus der Stahlsorte S320GP (Werkstoffnummer 1.0046).

7 Technische Anforderungen

7.1 Stahlherstellungsverfahren

7.1.1 Herstellungsverfahren

Die Wahl des Stahlherstellungsverfahrens bleibt dem Hersteller überlassen. Falls zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart, ist das Stahlherstellungsverfahren dem Besteller mitzuteilen.

Zusätzliche Anforderung 1: siehe 10.2.

7.1.2 Art der Desoxidation

Die Desoxidationsart bleibt dem Hersteller überlassen, außer dass unberuhigter Stahl nicht zulässig ist.

7.2 Lieferzustand

Falls nicht anders vereinbart, werden Spundbohlen im Walzzustand geliefert.

Zusätzliche Anforderung 2: siehe 10.3.

7.3 Chemische Zusammensetzung

7.3.1 Obere Grenzen

Die Obergrenzen für die Schmelzen- und Stückanalyse müssen den in Tabelle 1 angegebenen Werten entsprechen.

Die Stückanalyse ist nur zu prüfen, wenn dies zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung festgelegt wurde.

Zusätzliche Anforderung 3: siehe 10.4.

7.3.2 Kohlenstoffäquivalenzwert

Es sind die maximalen Kohlenstoffäquivalenzwerte nach Tabelle 1 für die Stahlsorten S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP, S430GP und S460GP anzuwenden.

Der Kohlenstoffäquivalenzwert ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

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

7.3.3 Kupfergehalt

Falls zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung festgelegt, kann der Kupfergehalt zwischen 0,20 % und 0,35 % oder 0,35 % und 0,50 % liegen.

Zusätzliche Anforderung 4: siehe 10.5.

7.4 Mechanische Eigenschaften

7.4.1 Streckgrenze – Zugfestigkeit – Dehnung

Die Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung müssen bei der Probenahme nach Abschnitt 8 und im Lieferzustand nach 7.2 den Anforderungen nach Tabelle 2 entsprechen.

7.4.2 Kerbschlagarbeit

Die Werte für die Kerbschlagarbeit nach Tabelle 2 sind für die Stahlsorten S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP, S430GP und S460GP anzuwenden.

Die Kerbschlageigenschaften sind nur zu prüfen, wenn dies zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung festgelegt wurde.

Zusätzliche Anforderung 5: siehe 10.6.

7.5 Technologische Eigenschaften

7.5.1 Schweißbarkeit

7.5.1.1 Allgemeine Anforderungen für das Schweißen von Spundwandstählen sind in EN 1011-2 angegeben.

7.5.1.2 Stähle nach dieser Europäischen Norm 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 Abmessungen und der Form und den Herstellungs- und Betriebsbedingungen der Bauteile abhängt.

7.5.2 Dauerhaftigkeit

7.5.2.1 Die Dauerhaftigkeit ist von der chemischen Zusammensetzung des Stahls abhängig.

ANMERKUNG Stähle, die in dieser Europäischen Norm angegeben sind, können für allgemeine Zwecke, Stahlbau und Tiefbauarbeiten ohne speziellen Korrosionsschutz angewendet werden. In diesem Fall kann die Dauerhaftigkeit der Spundwand durch ein Korrosionsaufmaß für die Opferdicke sichergestellt werden. Der in Betracht gezogene Korrosionsgrad für die Berechnung der Opferdicke ist von den Umgebungsbedingungen, der die Spundbohlen ausgesetzt sind, und von der Lebensdauer der Spundbohlenkonstruktion abhängig. Das Korrosionsaufmaß für die Opferdicke kann entsprechend dem in Eurocode EN 2993-5 definierten Korrosionsgrad ermittelt werden. Die Dauerhaftigkeit der Spundbohlen kann auch durch geeigneten Korrosionsschutz, wie organische und metallische Schutzschichten oder kathodischen Korrosionsschutz verbessert werden.

7.5.2.2 Eignung für Feuerverzinkung

Falls zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung festgelegt, können die Eignung und die zutreffenden Produktqualitätsanforderungen für die Feuerverzinkung vereinbart werden.

Zusätzliche Anforderung 6: siehe 10.7.

7.6 Tragfähigkeit

7.6.1 Allgemeines

Die Gestaltung der Spundbohlenkonstruktion erfordert einerseits die Ermittlung der Einwirkungen auf die Konstruktion, z. B. Erddruck, Wasserdruck, Geländeaufast usw. und andererseits die Ermittlung des entsprechenden Widerstandes. 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.

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 C angegeben.

7.6.2 Schlosszugfestigkeit von Flachprofilen

Falls ein Hersteller wünscht, die Schlosszugfestigkeit von Flachprofilen anzugeben, so muss die Festigkeit entsprechend Anhang D (normativ) geprüft werden.

Die Schlosszugfestigkeit von Flachprofilen ist nur zu prüfen, wenn dies zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung festgelegt wurde.

Zusätzliche Anforderung 7: siehe 10.8.

7.6.3 Festigkeit der Verpresspunkte von U-Spundbohlen

Verpresspunkte können zur Verbesserung der Scherkraftübertragung in den Schlössern von U-Spundbohlen verwendet werden.

Falls ein Hersteller wünscht, die Festigkeit der Verpresspunkte anzugeben, so muss die Festigkeit entsprechend Anhang E (normativ) geprüft werden.

Die Verbundfestigkeit der Verpresspunkte ist nur zu prüfen, wenn dies zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung festgelegt wurde.

Option 8: siehe 10.9.

7.7 Grenzabmaße und Formtoleranzen

Für die Grenzabmaße und Formtoleranzen gelten die Festlegungen in EN 10248-2. Der Hersteller muss die maßliche Gestalt der Spundbohlen angeben.

7.8 Mindestverhakung

Die Formen der Schlösser von Spundbohlen und ihre Mindestverhakung müssen Tabelle 15 von prEN 10248-2:2006 entsprechen.

7.9 Oberflächenbeschaffenheit

7.9.1 Allgemeine Anforderungen

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

7.9.2 Oberflächenungängen

Spundbohlen können Oberflächenungängen haben. Oberflächenungängen sind Diskontinuitäten, die vom Herstellungsprozess herrühren und ungeachtet ihrer Anzahl zulässig sind, wenn sie die in der Tabelle 3 angegebenen Grenzen nicht übersteigen.

7.9.3 Oberflächenfehler

Mit in der Tiefe die Grenzen nach Tabelle 3 überschreitende Oberflächenungängen sind Fehler und müssen unabhängig von ihrer Anzahl repariert werden. Eine Reparatur durch Schleifen und/oder Schweißen ist zulässig, vorausgesetzt, dass:

- a) nach Beseitigung der Fehler und vor dem Schweißen die Dicke des Erzeugnisses nicht auf Werte unter 80 % der Nenndicke vermindert ist,
- b) die Summe der Flächen aller geschweißten Zonen, mit Ausnahme der Verbindungen und Radien an der Verbindung zwischen dem Steg und dem Flansch, höchstens 15 % der geprüften Oberflächenseite der Spundbohle beträgt,
- c) die Verstärkung der Schweißnaht oberflächeneben zur Spundbohle geschliffen wird,
- d) die Grenzabmaße nach der Reparatur den Anforderungen nach EN 10248-2 entsprechen.

8 Prüfung

8.1 Allgemeines

8.1.1 Die Erzeugnisse sind mit spezifischer oder nichtspezifischer Prüfung auf Übereinstimmung mit der Bestellung und mit dieser Europäischen Norm zu liefern.

Zusätzliche Anforderung 9: siehe 10.10.

8.1.2 Wenn eine spezifische Prüfung gewünscht wird, muss sie in Übereinstimmung mit 8.2 bis 8.9 durchgeführt werden.

8.1.3 Falls zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, sind die Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit und der Abmessungen vom Hersteller durchzuführen.

Zusätzliche Anforderung 10: siehe 10.11.

8.2 Spezifische Prüfung

Wenn eine spezifische Prüfung festgelegt ist (siehe 4.1 c), müssen folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- Schmelzenanalyse (siehe 8.4),
- Zugversuch (siehe 8.5).

Zum Zeitpunkt der Bestellung könne folgende zusätzliche Prüfungen vereinbart werden:

- Stückanalyse, wenn die Erzeugnisse nach Schmelzen geliefert werden,

Zusätzliche Anforderung 3: siehe 10.4,

- Kerbschlagbiegeversuch,

Zusätzliche Anforderung 5: siehe 10.6,

— Schlosszugfähigkeit von Flachprofilen (siehe Anhang D),

Zusätzliche Anforderung 7: siehe 10.8,

— Festigkeit der Verpresspunkte von U-Spundbohlen (siehe Anhang E),

Zusätzliche Anforderung 8: siehe 10.9.

8.3 Prüfeinheiten

Die Prüfeinheiten müssen aus Erzeugnissen der selben Erzeugnisform und derselben Stahlsorte entsprechend Tabelle 2 bestehen und aus der gleichen Schmelze oder Schmelzenfolge derselben Stahlsorte stammen. Das Höchstgewicht einer Prüfeinheit beträgt 125 t.

8.4 Chemische Zusammensetzung

Für die Schmelzenanalyse gelte die vom Hersteller angegebenen Werte.

Wenn eine Überprüfung der Stückanalyse festgelegt wurde, müssen die Probenabschnitte entsprechend EN 14284 vorbereitet werden.

Der Besteller muss die Anzahl der Probenabschnitte und die zu prüfenden Elemente angeben.

Zusätzliche Anforderung 3: siehe 10.4.

Die chemische Analyse muss auf der Grundlage sachgerechter Dokumente durchgeführt werden. Die Wahl der geeigneten physikalischen oder chemisch-analytischen Methode ist dem Hersteller freigestellt. Falls gefordert, muss der Hersteller die Methode bekannt geben.

ANMERKUNG Die Liste der verfügbaren Dokumente für die chemische Analyse ist in CR 10261 angegeben.

8.5 Zugversuch

8.5.1 Anzahl der Probenabschnitte

Aus jeder Prüfeinheit ist ein Probenabschnitt zu entnehmen. Siehe 8.3.

8.5.2 Lage und Vorbereitung der Proben

Die Probenabschnitte sind dem Erzeugnis entsprechend Anhang A zu entnehmen und die Proben sind entsprechend EN ISO 377 vorzubereiten.

8.5.3 Proben

Die Proben sind in Längsrichtung, d. h. parallel zur Hauptwalzrichtung, und in Übereinstimmung mit EN 10002-1 zu entnehmen.

Es sind Proportionalproben mit einer Anfangsmesslänge von $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ zu verwenden, wobei S_0 der Anfangsquerschnitt innerhalb der Versuchslänge ist.

8.5.4 Prüfverfahren

Der Zugversuch ist nach EN 10045-1 durchzuführen. Der Versuch ist bei Temperaturen von 10 °C bis 35 °C durchzuführen.