

DIN EN 14592

ICS 21.060.01; 91.080.20

Einsprüche bis 2017-08-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14592:2012-07

Entwurf

**Holzbauwerke –
Stiftförmige Verbindungsmittel –
Anforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14592:2017**

Timber structures –
Dowel-type fasteners –
Requirements;
German and English version prEN 14592:2017

Structures en bois –
Éléments de fixations de type tige –
Exigences;
Version allemande et anglaise prEN 14592:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-06-09 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 nabau@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 Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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 148 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14592:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-04-01 AA „Holzbau“ (Spiegelausschuss des CEN/TC 124, CEN/TC 250/SC 5) im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14592:2012-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich aktualisiert;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Begriffe aktualisiert;
- d) neue Ansätze bezüglich Maße und Grenzabmaße, z. B. Zieldurchmesser, aufgenommen;
- e) freiwillige Klassen für Ausziehtragfähigkeit, Kopfdurchziehtragfähigkeit und Erdbebenverhalten aufgenommen;
- f) verbesserte Klassen für den Korrosionsschutz aufgenommen;
- g) neue Anforderungen an die Holzrohddichte für die Prüfung von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln aufgenommen;
- h) Anhang A aktualisiert, Anhänge B bis E neu eingefügt;
- i) Anhang ZA aktualisiert;
- j) Norm redaktionell überarbeitet.

Holzbauwerke — Stiftförmige Verbindungsmittel — Anforderungen

Structures en bois — Éléments de fixations de type tige — Exigences

Timber structures — Dowel-type fasteners — Requirements

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Allgemeine Anforderungen an Verbindungsmittel	10
5.1 Maße und Flächen — Messverfahren und Grenzabweichung	10
5.2 Korrosionsschutz	10
5.3 Ausziehparameter für Verbindungsmittel, die mit Überzugsart 3 beschichtet sind	12
5.3.1 Prüfung	13
5.3.2 Korrektur der gemessenen Ausziehtragfähigkeiten	13
5.3.3 Bestimmung der charakteristischen Ausziehtragfähigkeiten	13
5.3.4 Der Lastdauererfekt	13
5.4 Ausziehen und Kopfdurchziehen	13
5.5 Erdbebenverhalten	14
5.6 Brandverhalten	15
5.7 Gefährliche Stoffe	15
6 Besondere Anforderungen für Verbindungsmittel	15
6.1 Nägel	15
6.1.1 Allgemeines	15
6.1.2 Werkstoffe	16
6.1.3 Geometrie	16
6.1.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit	17
6.1.5 Korrosionsschutz	19
6.2 Klammern	19
6.2.1 Allgemeines	19
6.2.2 Werkstoffe	19
6.2.3 Geometrie	20
6.2.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit	21
6.2.5 Korrosionsschutz	22
6.3 Schrauben	22
6.3.1 Allgemeines	22
6.3.2 Werkstoffe	22
6.3.3 Geometrie	23
6.3.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit	24
6.3.5 Korrosionsschutz	26
6.4 Stabdübel	27
6.4.1 Allgemeines	27
6.4.2 Werkstoffe	27
6.4.3 Geometrie	27
6.4.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit	27
6.4.5 Korrosionsschutz	28
6.5 Bolzen und Muttern	28
6.5.1 Allgemeines	28
6.5.2 Werkstoffe	28

6.5.3	Geometrie.....	29
6.5.4	Mechanische Festigkeit und Steifigkeit.....	29
6.5.5	Korrosionsschutz.....	29
7	Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	30
7.1	Allgemeines	30
7.2	Bestimmung des Produkttyps.....	30
7.2.1	Allgemeines	30
7.2.2	Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien	31
7.2.3	Prüfbericht.....	32
7.3	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	37
7.3.1	Allgemeines	37
7.3.2	Anforderungen	38
8	Kennzeichnung.....	47
8.1	Allgemeines	47
8.2	Nägel.....	47
8.3	Klammern.....	48
8.4	Schrauben.....	49
8.5	Stabdübel.....	49
8.6	Bolzen und Muttern	50
Anhang A (informativ) Belegende Leistungsäquivalenz des alternativen Korrosionsschutzes und Auswahl der Korrosionsbeständigkeit und der beschleunigten Prüfung		51
Anhang B (informativ) Korrosivität von atmosphärischen Umgebungen im Innen- und Außenbereich — außerhalb des Holzes und innerhalb des Holzes.....		54
Anhang C (normativ) Vorschlag für die Messung der Zinkdicken.....		57
Anhang D (informativ) Auswahl der Probekörper — Anforderungen an die Holzrohichte		58
D.1	Anwendungsbereich.....	58
D.2	Symbole.....	58
D.3	Anforderungen	59
D.4	Korrekturen zu den Zielbedingungen	59
D.4.1	Mittelwert.....	59
D.4.2	Variationskoeffizient	60
D.5	Prüfbericht.....	61
Anhang E (normativ) Prüfung zur Bestimmung des Erdbebenverhaltens.....		62
E.1	Anwendungsbereich.....	62
E.2	Prüfanordnung.....	62
E.3	Prüfverfahren	63
E.4	Prüfergebnisse	64
E.5	Prüfbericht.....	64
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der EU-Verordnung Nr. 305/2011		65
ZA.1	Anwendungsbereich und relevante Eigenschaften.....	65
ZA.2	Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)	73
ZA.3	Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	74
Literaturhinweise.....		75

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14592:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14592:2008+A1:2012 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese neue Version von EN 14592 setzt die folgenden neuen technischen Themenstellungen um:

- neue Ansätze bezüglich Maße und Grenzabmaße, z. B. Zieldurchmesser;
- freiwillige Klassen für Ausziehtragfähigkeit und Kopfdurchziehtragfähigkeit;
- verbesserte Klassen für Korrosionsschutz;
- neue Anforderungen an die Holzrohddichte für die Prüfung von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln;
- freiwillige Klassen zum Erdbebenverhalten und zugehöriges Prüfverfahren;
- informativer Anhang zur Bestimmung des axialen Verschiebungsmoduls für Schrauben.

Andere EU-Richtlinien/Verordnungen können ebenfalls für Bauprodukte gelten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Europäische Normentwurf legt Anforderungen an folgende Arten von stiftförmigen Verbindungsmitteln fest: Nägel, Klammern, Schrauben, Stabdübel und Bolzen mit Muttern.

Die vorliegende Europäische Norm deckt nur stiftförmige Verbindungsmittel für die Anwendung in tragenden Holzbaukonstruktionen ab, die aus Stahl hergestellt sind. Des Weiteren deckt dieser Europäische Normentwurf auch die Verwendung von Schrauben ab:

- zur Befestigung von Dach- oder Verkleidungselementen an der Holzbaukonstruktion, mit oder ohne Wärmedämmung;

und

- als Verstärkung, eingesetzt in Holz oder in ein Brettschichtholzelement zur Verbesserung des Widerstands gegenüber Druck rechtwinklig zur Faser.

Dieser Europäische Normentwurf legt außerdem die Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) fest und enthält Anforderungen an die Kennzeichnung dieser Produkte.

Dieser Europäische Normentwurf behandelt stiftförmige Verbindungsmittel, die für die folgenden Zwecke beschichtet werden dürfen:

- Korrosionsschutz;
- Gleitschicht (um das Eintreiben/Eindrehen zu erleichtern);
- Erhöhung der Ausziehfestigkeit und/oder der Magazinierung von Klammern (Klebe- und/oder Harzüberzug).

Dieser Europäische Normentwurf gilt nicht für zur Verbesserung des Brandverhaltens mit Feuerschutzmitteln behandelte Verbindungsmittel und eingeklebte Gewindestangen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 338, *Bauholz für tragende Zwecke — Festigkeitsklassen*

EN 409, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Bestimmung des Fließmoments von stiftförmigen Verbindungsmitteln*

EN 1382, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Ausziehtragfähigkeit von Holzbefestigungsmitteln*

EN 1383:2016, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Prüfung von Holzverbindungsmitteln auf Kopfdurchziehen*

EN 1993-1-4:2006¹⁾, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln — Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen*

1) Diese Norm ist betroffen von der eigenständigen Änderung EN 1993-1-4:2006/A1:2015.

EN 1995-1-1, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

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

EN 10025-3, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*

EN 10088 (alle Teile), *Nichtrostende Stähle*

EN 10149-1, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10218-1, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Allgemeines — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10277-2, *Blankstahlerzeugnisse — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Stähle für allgemeine technische Verwendung*

EN 13183-1, *Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz — Teil 1: Bestimmung durch Darrverfahren*

EN 14081-1, *Holzbauwerke — Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 14358, *Holzbauwerke — Berechnung und Kontrolle charakteristischer Werte*

EN 15737, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Einschraubdrehmoment von Schrauben*

EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1)*

EN ISO 898-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2)*

EN ISO 1460, *Metallische Überzüge — Feuerverzinken auf Eisenwerkstoffen — Gravimetrisches Verfahren zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse (ISO 1460)*

EN ISO 1463, *Metall- und Oxidschichten — Schichtdickenmessung — Mikroskopisches Verfahren (ISO 1463)*

EN ISO 2081:2008, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Galvanische Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlicher Behandlung (ISO 2081:2008)*

EN ISO 2178, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren (ISO 2178)*

EN ISO 3497, *Metallische Schichten — Schichtdickenmessung — Röntgenfluoreszenz-Verfahren (ISO 3497)*

EN ISO 3506-1:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 1: Schrauben (ISO 3506-1:2009)*

EN ISO 3506-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern (ISO 3506-2)*

EN ISO 4014, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklassen A und B (ISO 4014)*

EN ISO 4016, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklasse C (ISO 4016)*

EN ISO 4017, *Mechanische Verbindungselemente — Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklassen A und B (ISO 4017)*

EN ISO 4018, *Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklasse C (ISO 4018)*

EN ISO 4032, *Sechskantmuttern (Typ 1) — Produktklassen A und B (ISO 4032)*

EN ISO 4034, *Sechskantmuttern (Typ 1) — Produktklasse C (ISO 4034)*

EN ISO 4042:1999, *Verbindungselemente — Galvanische Überzüge (ISO 4042:1999)*

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

EN ISO 9223, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Korrosivität von Atmosphären — Klassifizierung, Bestimmung und Abschätzung (ISO 9223)*

EN ISO 9224, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Korrosivität von Atmosphären — Anhaltswerte für die Korrosivitätskategorien (ISO 9224)*

EN ISO 10666:1999, *Bohrschrauben mit Blechschraubengewinde — Mechanische und funktionelle Eigenschaften (ISO 10666:1999)*

EN ISO 16120 (alle Teile), *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen (ISO 16120, alle Teile)*

EN ISO 21968, *Nichtmagnetische metallische Überzüge auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen — Messung der Schichtdicke — Wirbelstromphasenwechselverfahren (ISO 21968)*

ISO 3131, *Wood — Determination of density for physical and mechanical tests*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1995-1-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Glattschaftnagel

Nagel, der über seine gesamte Länge einen konstanten Querschnitt aufweist, z. B. rund, quadratisch oder mit angerautem Schaft

3.2

Rillenschaftnagel

Nagel mit profiliertem Schaft über einen Teil seiner Länge, z. B. rillenförmig oder verdreht, die profilierte Länge l_g ist in Bild 1 definiert

3.3

Klammerrückenbreite

Abstand zwischen den Außenkanten der Klammerschäfte

3.4

Stabdübel

zylindrisches Verbindungsmittel aus Metall ohne Kopf

3.5

Bolzen

zylindrisches Verbindungsmittel aus Metall, bestehend aus einem Schraubenteil und einem Mutterteil

3.6

Ausziehparameter

Parameter zur Messung des Widerstands eines Prüfkörpers aus Holz gegen das Herausziehen eines Holzverbindungsmitells

3.7

Kopfdurchziehparameter

Parameter zur Messung des Widerstands eines Prüfkörpers aus Holz gegen das Durchziehen des Kopfes eines Holzverbindungsmitells oder des Klammerrückens

3.8

(Zug-)Streckgrenze

Belastung, bei der der Fließvorgang einsetzt

3.9

Nenndurchmesser

Maß des Querschnitts eines Verbindungsmittels für die Bestimmung des Tragvermögens:

- Nägel: Bei Glattschaftnägeln, spiralförmigen gewalzten Nägeln oder Nägeln mit kreisförmigem Schaft entspricht d dem Außen-Querschnittsdurchmesser des runden Nageldrahts oder der Seitenlänge des Nagelschafts am Querschnitt eines quadratischen Nagels, bei allen weiteren profilierten Nägeln entspricht d dem Querschnittsdurchmesser des ursprünglichen Walzdrahts, aus dem der profilierte Nagel hergestellt wurde;
- Klammern: d entspricht dem Durchmesser eines runden Drahtes mit derselben Fläche wie die der Querschnittsfläche der Klammer;
- Schrauben: d entspricht dem Durchmesser des Außengewindes;
- Stabdübel: d entspricht dem Durchmesser;
- Bolzen: d entspricht dem Durchmesser des glatten Schafts des Schraubenteils.

3.10

Zieldurchmesser

Durchmesser, der verwendet wird, um den Nenndurchmesser von Schrauben anzugeben, die für die Anwendung in tragenden Holzbaukonstruktionen bestimmt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Sowohl zum Zwecke der Produktanforderungen als auch der Anwendbarkeit dürfen Schrauben nur unter Zulassung einiger Grenzabmaße hergestellt werden. Daher werden zu Herstellungszwecken diese Grenzabmaße am Zieldurchmesser d_t gemessen.

3.11

Gewindekerndurchmesser

Innendurchmesser des Gewindebereichs einer Schraube

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Innendurchmesser wird in EN 1995-1-1 verwendet, um den effektiven Durchmesser rechtwinklig zur Achse beanspruchter Schrauben zu bestimmen.

3.12

Steifigkeit

Kraft für die Verformung eines Werkstücks

3.13

Überzugsart

Zweck eines Überzuges:

- Überzugsart 1: Korrosionsschutz
- Überzugsart 2: Gleitschicht zum Erleichtern des Eintreibens
- Überzugsart 3: Klebeüberzug zur Erhöhung der Ausziehfestigkeit und/oder für die Magazinierung von Klammern

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Symbole und Abkürzungen nach EN 1995-1-1 und die folgenden Symbole und Abkürzungen:

A_{80}	Dehnung, in Prozent (%)
A_h	Querschnittsfläche des Nagelkopfes (mm^2)
A_s	Querschnittsfläche des Klammerschafts (mm^2)
b_R	Klammerrückenbreite (mm)
d	Nenndurchmesser (mm)
d_h	Kopfdurchmesser (mm)
d_s	Durchmesser des glatten Schafts einer Schraube
d_t	Zieldurchmesser (mm)
d_1	Gewinde-Innendurchmesser; Innendurchmesser der Riffelung (mm)
$f_{ax,k}$	charakteristischer Ausziehparameter (N/mm^2)
$f_{head,k}$	charakteristischer Kopfdurchziehparameter (N/mm^2)
$F_{tens,k}$	charakteristische Zugtragfähigkeit (Abreißwiderstand des Kopfes oder Zugtragfähigkeit des Schafts) (kN)
$M_{tor,Rk}$	charakteristische Torsionsmomententragfähigkeit (Nmm)
f_u	Zugfestigkeit des Drahtes (N/mm^2)
h_t	Dicke des Nagelkopfes (mm)
l	Gesamtlänge des Verbindungsmittels (mm)
l_g	Gesamtlänge des Profils bzw. des Gewindes (mm)
l_p	Länge der Nagelspitze (mm)
$M_{y,Rk}$	charakteristisches Fließmoment (Nmm)
$M_{tor,Em}$	Mittelwert für Torsionswiderstand bei Einsetzen in Holz (Nmm)
α	Biegewinkel (Grad)
α_c	Biegewinkel bei zyklischer Belastung (Grad)
ρ_k	charakteristische Holzrohddichte, wenn das Holz bei 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65 % relativer Luftfeuchte bis zur Massekonstanz konditioniert wurde (kg/m^3)
ω	Feuchtegehalt

5 Allgemeine Anforderungen an Verbindungsmittel

5.1 Maße und Flächen — Messverfahren und Grenzabweichung

Die Maße sind mit einer kalibrierten Vorrichtung, die Messungen mit einer Grenzabweichung von $\pm 1\%$ ermöglicht, am Verbindungsmittel zu bestimmen.

Wenn einem Maß oder einer Fläche ein Grenzabmaß zugewiesen wurde, muss der gemessene Mittelwert der Maße und Flächen der Verbindungsmittel innerhalb des deklarierten Wertebereichs $\pm$ Grenzabmaße liegen. Wenn kein Grenzabmaß zugewiesen wurde, muss die Anforderung größer oder gleich dem deklarierten Wert sein.

5.2 Korrosionsschutz

Die Werkstoffe oder Beschichtungsspezifikationen, die zur Erzielung eines Korrosionsschutzes verwendet werden, müssen Tabelle 1 oder Tabelle 2 entsprechen. Bei dem in diesen Tabellen angegebenen Korrosionsschutz wird vorausgesetzt, dass eine vorgesehene Schutzdauer von 50 Jahren sicherstellt ist.

ANMERKUNG 1 Normen für verzinkte und galvanisierte Beschichtungen geben die flächenbezogene Masse von Beschichtungen in Bezug auf die Oberfläche an und Normen für feuerbeschichtete Platten geben die flächenbezogene Masse in Bezug auf die Fläche der Platte an, d. h. die Fläche einer Platte stellt die Hälfte ihrer Oberfläche dar.

Die Zinkschichtdicke aus Tabelle 1 und Tabelle 2 darf reduziert werden, wenn eine Passivierungsschicht aufgetragen oder eine Legierung hinzugefügt wird. Für C2-Atmosphären reduziert eine CrIII-Passivierung die Zinkschichtdicke um 25 % und eine CrVI-Passivierung reduziert die Zinkschichtdicke um 50 %.

ANMERKUNG 2 Die Verbesserung bei C3- und C4-Atmosphären ist geringer.

Messverfahren für die Dicke einer Zinkbeschichtung sind Anhang C zu entnehmen.

ANMERKUNG 3 Metallverbindungsmittel bei tragenden Holzverbindungen sind im Allgemeinen sowohl direkt mit der Atmosphäre als auch mit Holz in Kontakt. In welchem Ausmaß Feuchte und Schadstoffe Einfluss nehmen, ist vom die Verbindung umgebenden vorherrschenden Klima und der Luftverschmutzung abhängig. Der vorrangige Korrosionsfaktor für Holz ist sein Feuchtegehalt, da Feststoffe Metall im Allgemeinen nicht beeinträchtigen.

Behandlungen des Holzes durch Schutzmittel beeinflussen den Grad der Korrosion. Bei den Behandlungen in Tabelle 1 ist anzunehmen, dass sie Kupfer oder Salze wie z. B. Chloride enthalten, die durch Druckimprägnierung oder im Tauchverfahren aufgetragen werden. Feuerschutzmittel gelten ebenfalls als schädliche Schutzmittelbehandlungen. Wenn keine korrosive Wirkung für einen Feuchtegehalt von $16 < \omega \leq 20\%$ vom Hersteller der Schutzmittel bestätigt ist, darf Holzklasse T3 statt T4 deklariert werden.

ANMERKUNG 4 Produkte auf Zementbasis können eine korrosive Wirkung auf Verbindungsmittel haben, wenn sie in Klasse T3 bis T5 nach Tabelle 1 verwendet werden.

Alle metallischen Verbindungsmittel aus nichtrostendem Stahl oder zinkbeschichtetem Kohlenstoffstahl müssen nach Tabelle 1 und Tabelle 2 deklariert werden, wobei das Verbindungsmittel eine deklarierte Klasse sowohl für Holz als auch für die Atmosphäre erhält:

BEISPIEL T3/C3

Im Falle von nichtrostendem Stahl muss die Stahlsorte des nichtrostenden Stahls angegeben werden:

BEISPIEL T3/C3 (K2)

Alternativ darf bei nichtrostendem Stahl die Werkstoffnummer (EN 10088-1) oder die Stahlsorte (EN ISO 3506-1:2009, Tabelle 1) oder die Klasse K2 bis K5 für nichtrostenden Stahl, wie in Tabelle 3 aufgeführt, angegeben werden.

BEISPIEL T3/C3 (A2); T3/C3 (1.4567)

Tabelle 1 — Klassen für korrosionsbeständige Werkstoffe und Zinkbeschichtungen für Verbindungsmittel in Holz — Mindestanforderungen

Holzklasse	T1	T2	T3	T4	T5
Feuchtegehalt	$\omega < 10 \text{ ‰}^a$	$10 \text{ ‰} \leq \omega \leq 16 \text{ ‰}^a$	$16 < \omega \leq 20 \text{ ‰}^a$		Permanent $\omega > 20 \text{ ‰}$
Schuttmittelbehandlung/Säuregehalt des Holzes	—	—	Unbehandelt und $\text{pH} > 4$	Behandelt ^b oder $\text{pH} \leq 4$	—
Mindestschichtdicke von Zink auf Kohlenstoffstahl	— ^c	10 μm	20 μm	55 μm	nicht zutreffend
Klasse nichtrostender Stähle	—	—	K2	K2/K3 ^d	K3

^a Kurzfristiger höherer Feuchtegehalt darf vernachlässigt werden.
^b Schuttmittelbehandlungen, die Kupfer oder Salze (z. B. Chloride) enthalten und Feuerschutzmittel, die die Korrosionsgeschwindigkeit beeinflussen können.
^c Das Erscheinungsbild kann sich ohne eine Schutzbeschichtung verändern.
^d Die Klasse des nichtrostenden Stahls hängt von der Art der Schuttmittelbehandlung des Holzes ab.

Tabelle 2 — Klassen für korrosionsbeständige Werkstoffe und Beschichtungen in Atmosphären nach EN ISO 9223 auf Grundlage der maximalen mittleren Zink-Korrosionsgeschwindigkeit nach EN ISO 9224 — Mindestanforderungen

Atmosphäre	C1	C2nw der Witterung nicht ausgesetzt	C2w der Witterung ausgesetzt	C3	C4 ^c	C5
Mindestschichtdicke von Zink auf Kohlenstoffstahl	— ^a	10 μm^b	20 μm	55 μm	110 μm	—
Klasse nichtrostender Stähle	—	K2	K2	K2/K3 ^d	K3/K4 ^d	K4/K5 ^d

^a Das Erscheinungsbild kann sich ohne eine Schutzbeschichtung verändern.
^b EN ISO 9224 enthält keine Angaben. Basierend auf Erfahrungswerten ist die Korrosionsgeschwindigkeit von Zink für die der Witterung ausgesetzten Verbindungsmittel zweimal höher als für nicht der Witterung ausgesetzte Verbindungsmittel.
^c Echte C3- und C4-Atmosphären sind in Europa selten und kommen nur in Industriegebieten im Küstenbereich oder in der Nähe von Spritzwasserzonen von Straßen vor, die mit Auftausalz behandelt werden.
^d Im Falle regelmäßiger Reinigung oder bei Auswaschung durch Regen darf eine niedrigere Klasse nichtrostenden Stahls verwendet werden.

Tabelle 3 — Nichtrostender Stahl Klasse K2 bis K5^a

Klasse nichtrostender Stähle	Werkstoffnummer nach EN 10088-1	EN ISO 3506-1:2009, Tabelle 1
K2	1.4301	A2
	1.4307	A2
	1.4567	A2
	1.4541	A3
	1.4318	—
K3	1.4401	A4
	1.4404	A4
	1.4578	A4
	1.4571	A5
	1.4362	—
	1.4062	—
	1.4162	—
	1.4662	—
K4	1.4439	—
	1.4462	—
	1.4539	—
K5 ^b	1.4565	—
	1.4529	—
	1.4547	—
^a Die Verwendung der Klassen K2 bis K5 von nichtrostendem Stahl leitet sich aus EN 1993-1-4:2006, Anhang A ab. ^b Stahlklassen in Kontakt mit Atmosphären von Schwimmhallen, um Spannungsrisskorrosion zu verhindern.		

Alternative Werkstoffe oder Beschichtungen müssen mindestens dieselbe Korrosionsschutzleistung bieten. Siehe Anhang A.

Anhang B befasst sich mit der Korrosivität von atmosphärischen Umgebungen im Innen- und Außenbereich — außerhalb des Holzes und innerhalb des Holzes. Dieser Anhang kann für die Auswahl der geeigneten Verbindungsmittel bei gegebenen Expositionsbedingungen verwendet werden.

Der Mittelwert der Beschichtungsstärke nach Anhang C muss größer oder gleich der deklarierten Dicke sein.

5.3 Ausziehparameter für Verbindungsmittel, die mit Überzugsart 3 beschichtet sind

ANMERKUNG Die Beschichtung mit Überzugsart 3 ist für Nägel und Klammern anwendbar.

5.3.1 Prüfung

Es müssen Kurzzeitprüfungen nach EN 1382 auf zwei Temperaturstufen, 20 °C und 60 °C, durchgeführt werden. Abweichend zu EN 1382 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen aus Anhang D ausgewählt werden.

Die Probekörper für die Prüfungen bei 60 °C müssen wie in EN 1382 beschrieben, hergestellt und konditioniert werden. Nach dieser Konditionierung müssen die Probekörper in einer Kammer bei einer Temperatur von 60 °C für einen Zeitraum von etwa 24 h, bis kurz vor der Prüfung, aufbewahrt werden.

5.3.2 Korrektur der gemessenen Ausziehtragfähigkeiten

Falls erforderlich, müssen die gemessenen Ausziehtragfähigkeiten für die Holzrohndichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

ANMERKUNG Anhang D wird später durch eine Norm ersetzt, die denselben Umfang wie Anhang D abdeckt.

5.3.3 Bestimmung der charakteristischen Ausziehtragfähigkeiten

Die charakteristischen Werte müssen nach EN 14358 unter Verwendung der korrigierten Ausziehtragfähigkeiten berechnet werden.

Charakteristische Werte von Kurzzeitprüfungen müssen für beide Temperaturstufen, 20 °C und 60 °C, berechnet werden.

Der charakteristische Wert muss der kleinere der beiden Werte sein.

5.3.4 Der Lastdauererfekt

Für Nutzungsklasse 1 und 2, wie in EN 1995-1-1 festgelegt, gelten folgende k_{mod} -Werte, es sei denn der Hersteller verfügt über Prüfergebnisse, die einen besseren Wert rechtfertigen:

- sehr kurze Belastung 1,1;
- kurze Belastung 0,9;
- mittlere, lange und ständige Belastung 0,1.

5.4 Ausziehen und Kopfdurchziehen

Für Nägel, Klammern und Schrauben dürfen die Werte der charakteristischen Auszieh- und Kopfdurchziehparameter einer der Klassen aus Tabelle 4 zugeordnet werden.

Das Verbindungsmittel darf einer der Klassen zugeordnet werden, vorausgesetzt, dass die charakteristischen Werte des Parameters mindestens denen dieser Klasse entsprechen. Der Wert muss für eine charakteristische Rohdichte des Holzes von 350 kg/m³ bestimmt werden.

Tabelle 4 — Mindestwerte der charakteristischen Auszieh- und Kopfdurchziehparameter für Rillenschaftsnägel, Klammern und Schrauben für die Klassifizierung in Tragfähigkeitsklassen, die für Holz mit einer charakteristischen Rohdichte von 350 kg/m³ wie für C24 nach EN 338 gelten

Ausziehparameter $f_{ax,k \min}$ in N/mm ²						
W4,5	W6,0	W7,0	W8,0	W10	W12	
4,5	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	
Kopfdurchziehparameter $f_{head,k \min}$ in N/mm ²						
H10	H12,5	H15	H18	H20	H25	H30
10,0	12,5	15,0	18,0	20,0	25,0	30,0
ANMERKUNG 1 Die folgenden Verbindungsmittel haben in der Regel Ausziehparameter in folgenden Bereichen:						
Klammern, die mit Überzugsart 3 beschichtet sind			5 N/mm ² bis 6 N/mm ²			
Schraubenschaftsnägel			3 N/mm ² bis 7 N/mm ²			
Rillenschaftsnägel			6 N/mm ² bis 10 N/mm ²			
Schrauben			8 N/mm ² bis 12 N/mm ²			
ANMERKUNG 2 Die folgenden Verbindungsmittel haben in der Regel Kopfdurchziehparameter in den folgenden Bereichen:						
Klammern			25 N/mm ² bis 35 N/mm ²			
Nägel mit flachem Kopf			14 N/mm ² bis 25 N/mm ²			
Schrauben mit Senkkopf			10 N/mm ² bis 15 N/mm ²			

Unabhängig davon, ob diese Parameter einer Klasse zugeordnet sind oder nicht, müssen die tatsächlichen Werte dieser zwei Parameter deklariert werden.

Abweichend zu EN 1382 müssen die Probekörper für die Bestimmung des Ausziehparameters und des Kopfdurchziehparameters nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden.

5.5 Erdbebenverhalten

Verbindungsmittel für die Verwendung in Erdbebengebieten dürfen einer der Niederzyklus-Duktilitätsklassen in Tabelle 5 zugeordnet werden, wobei α der mindestens erforderliche Biegewinkel unter zyklischer Belastung und $\alpha \geq 45/d^{0,7}$ Grad ist (wobei d in mm angegeben ist). Die Produkte müssen nach Anhang E geprüft werden, um sicherzustellen, dass der erforderliche Wert von α erreicht wird. Abweichend zu EN 1382 müssen die Probekörper für die Bestimmung des Ausziehparameters von Stabdübeln nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden.

Der Grad des Erdbebenverhaltens steigt von S1 auf S3.

Tabelle 5 — Mindestwerte des Biegewinkels α_c für die Klassifizierung von Verbindungsmitteln in Niederzyklus-Duktilitätsklassen

Niederzyklus-Duktilitätsklassen	α_c
S1	α
S2	$1,5\alpha$
S3	2α

Unabhängig davon, ob die Verbindungsmittel einer der Klassen aus Tabelle 5 zugeordnet sind, hat der Hersteller einen Wert für den Biegewinkel unter zyklischer Belastung α_c zu wählen und zu deklarieren, vorausgesetzt dieser ist größer oder gleich α , wobei α der mindestens erforderliche Biegewinkel unter zyklischer Belastung ist und $\alpha \geq 45/d^{0,7}$ Grad ist (wobei d in mm angegeben ist) und vorausgesetzt, dass durch die Prüfungen nach Anhang E nachgewiesen ist, dass dieser Winkel erreicht wird.

5.6 Brandverhalten

In der Norm sind vier Produkttypen abgedeckt:

- 1) unbeschichteter Stahl oder nichtrostender Stahl — dieser entspricht R2F Klasse A1;

ANMERKUNG 1 Siehe Entscheidung der Kommission 96/603, in der jeweils geltenden Fassung.

- 2) zinkbeschichteter Stahl — dieser entspricht R2F Klasse A1;

ANMERKUNG 2 Siehe Entscheidung der Kommission 96/603, in der jeweils geltenden Fassung.

- 3) epoxidharzbeschichteter Stahl — die Epoxidharzschicht ist sowohl dünn als auch größtenteils im Holz eingeschlossen. Es handelt sich entweder um eine nichtwesentliche Schicht oder es kann angenommen werden, dass sie keinen Beitrag zu einem Brand oder einem voll entwickelten Brand leistet und keinen Einfluss auf die Rauchentwicklung hat und darf somit, ohne die Klassifizierung Klasse A1 zu beeinträchtigen, vernachlässigt werden;

ANMERKUNG 3 Siehe Entscheidung der Kommission 2000/147/EG.

- 4) mit Gleitschicht oder Klebeüberzug versehene Produkte — diese Produkte besitzen entweder weniger als 5 % Masse der organischen Beschichtung und sind daher Klasse A1 oder werden als epoxidharzbeschichtete Produkte behandelt.

ANMERKUNG 4 Siehe Entscheidung der Kommission 96/603, in der jeweils geltenden Fassung.

5.7 Gefährliche Stoffe

Die Freisetzung von gefährlichen Stoffen ist für unbeschichtete Stahlprodukte, zinkbeschichtete, epoxidharzbeschichtete oder nichtrostende Stahlprodukte nicht relevant.

Nur Gleitschicht oder Klebeüberzug könnten potenziell gefährliche Stoffe enthalten. Diese Beschichtungen müssen abhängig von den wahrscheinlich gefährlichen Stoffen, die vorhanden sind, bewertet werden, um sicherzustellen, dass alle relevanten behördlichen Bestimmungen auf Ebene der Europäischen Union und, gegebenenfalls alle nationalen behördlichen Bestimmungen erfüllt sind.

6 Besondere Anforderungen für Verbindungsmittel

6.1 Nägel

6.1.1 Allgemeines

Nicht anwendbar.

6.1.2 Werkstoffe

Nägel müssen aus einem Draht mit einer Mindestzugfestigkeit von 600 N/mm^2 hergestellt sein, bestimmt in Übereinstimmung mit EN 10218-1. Der Draht muss entweder aus Walzdraht aus unlegiertem Stahl nach EN ISO 16120 (alle Teile) gezogen werden, oder der Draht muss aus Walzdraht aus nichtrostendem Stahl nach Normenreihe EN 10088 gezogen werden. Die Zugfestigkeit aller Drähte und die Kategorie der Drähte aus nichtrostendem Stahl müssen deklariert werden.

Es dürfen andere Stahlsorten verwendet werden, vorausgesetzt, der Stahl verfügt nachweislich mindestens über die gleichen mechanischen Eigenschaften wie eine Sorte, die in den vorstehend genannten Normen angegeben ist. Alle relevanten Informationen zu alternativen Stahlsorten müssen aus Prüfungen ermittelt werden.

6.1.3 Geometrie

Die Prüfung muss an Probekörpern durchgeführt werden, die den Zieldurchmesser erreichen.

Der Nenndurchmesser d eines Nagels darf nicht weniger als 1,9 mm betragen und 8,0 mm nicht überschreiten.

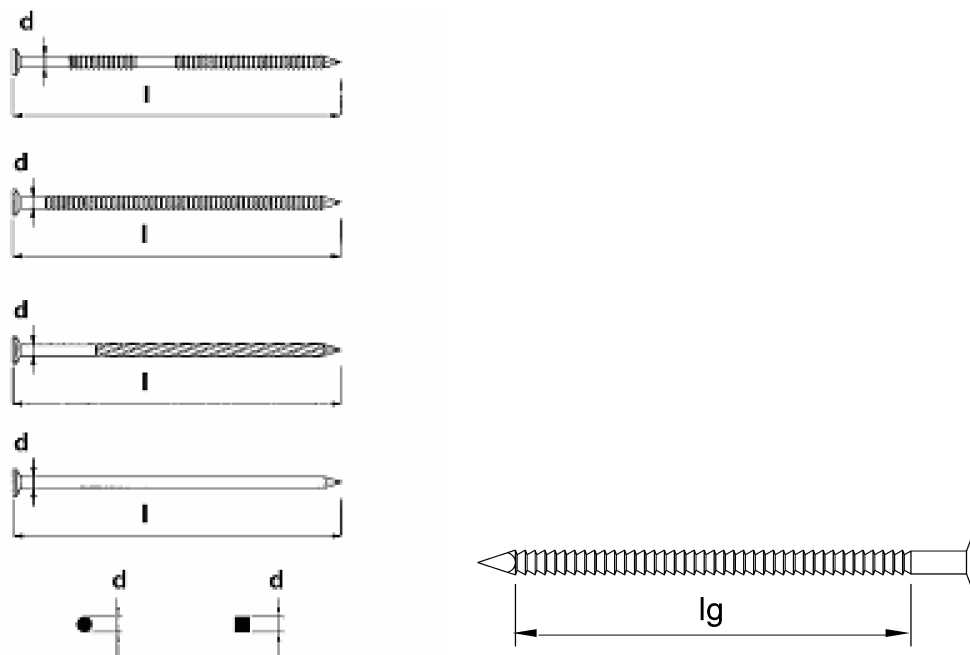


Bild 1 — Nenndurchmesser d , Länge l der Nägel und Länge l_g des profilierten Teils der Nägel

Die Fläche des Nagelkopfes A_h darf $2,5 d^2$ nicht unterschreiten oder, bei runden Köpfen, darf der Kopfdurchmesser d_h nicht kleiner als $1,8 d$ sein. Die Dicke des Kopfes h_t darf $0,25 d$ nicht unterschreiten (siehe Bild 2).

Wenn der Kopf keine runde Form aufweist, muss ein äquivalenter Durchmesser Kopfdurchmesser d_h berechnet werden mit $\sqrt{A_h \cdot \pi/4}$.

Die Länge der Spitze l_p darf nicht weniger als $0,5 d$ betragen und $2,5 d$ nicht überschreiten (siehe Bild 2). Die Grenzabmaße für die Nagelspitze l_p betragen $\pm 0,5 \text{ mm}$ oder $\pm 10 \%$.

Für Rillenschaftsnägel muss die Länge des profilierten Teils mindestens $4,5 d$ betragen.

Wenn Nägel mit einer Überzugsart 3 beschichtet sind, muss die Länge des Überzugs mindestens 0,5 l betragen.

Der Hersteller muss detaillierte Zeichnungen einschließlich Grenzabmaße vorweisen können, die die Maße der Nägel inklusive Länge der Spitze oder des sekundären profilierten Teils zeigen.

Zulässige Grenzabmaße auf deklarierte Werte:

Länge (l): $\pm 2,5 \%$ (l in mm)

Profilierte Länge ab Spitze (l_g): $\pm 5,0 \%$

Durchmesser d , d_{profile} , d_i : $\pm 2,5 \%$

Kopfdurchmesser (d_h): $\pm 5,0 \%$

Andere Maße, wenn deklariert: $\pm 5,0 \%$

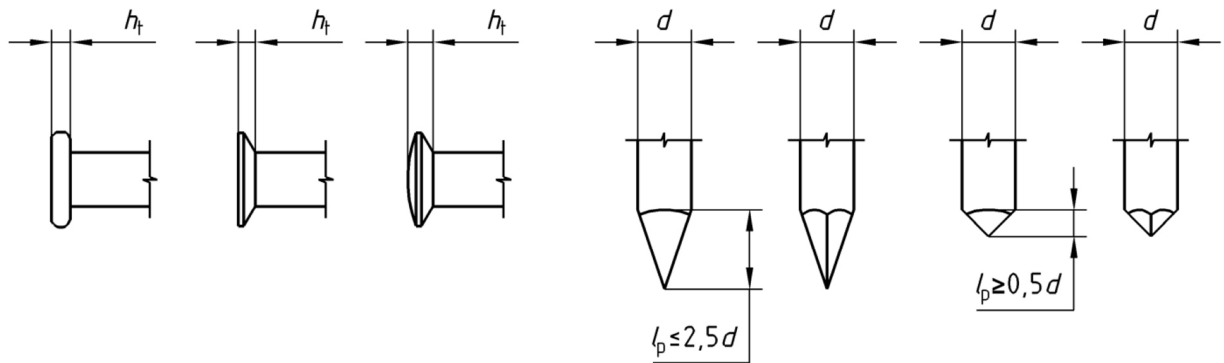


Bild 2 — Geometrie von Nägeln und Spitzen

6.1.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

6.1.4.1 Allgemeines

Die folgenden charakteristischen Eigenschaften müssen deklariert werden (siehe 5.3 und 5.4):

- charakteristisches Fließmoment;
- charakteristischer Ausziehparameter;
- charakteristischer Kopfdurchziehparameter;
- charakteristische Zugtragfähigkeit.

Die charakteristischen Festigkeitsergebnisse für Nägel müssen entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen oder, bezüglich des charakteristischen Fließmoments, des charakteristischen Ausziehparameters und des charakteristischen Kopfdurchziehparameters, durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen Gleichungen deklariert werden (siehe 6.1.4.2 bis 6.1.4.5). Werden die Werte für die charakteristische Festigkeit auf der Grundlage von Prüfergebnissen deklariert, müssen sie nach EN 14358 berechnet werden.

ANMERKUNG Zum Zwecke von Festigkeitsberechnungen für genagelte Verbindungen wird der nach 5.1.3 gemessene Nageldurchmesser als Nenndurchmesser d verwendet.

Zum Zwecke der Bestimmung der Steifigkeit (Biegewinkel α) für Nägel mit rundem oder quadratischem Querschnitt bezieht sich die Angabe auf das Ergebnis zum charakteristischen Fließmoment $M_{y,Rk}$, das entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen anzugeben ist.

Für alle anderen Arten von Nägeln muss das Ergebnis auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 deklariert werden.

6.1.4.2 Charakteristisches Fließmoment

Bei Nägeln mit rundem oder quadratischem Querschnitt muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 bestimmt oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen deklariert werden.

Für alle anderen Arten von Nägeln, einschließlich Rillenschaftsnägel, muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ des Nagels auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 bestimmt werden.

6.1.4.3 Charakteristischer Ausziehparameter

Für Glattschaftsnägel muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ für eine oder mehrere charakteristische Holzrohndichten und/oder für andere Arten von holzbasierten Produkten entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1382 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen deklariert werden.

Der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ von Rillenschaftsnägeln muss größer oder gleich $3,5 \text{ N/mm}^2$ sein, gemessen an Holz mit einer charakteristischen Rohdichte von 350 kg/m^3 , konditioniert auf eine konstante Masse bei 20°C und 65 % relative Luftfeuchte.

Für alle anderen Arten von Nägeln muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ für eine oder mehrere charakteristische Holzrohndichten oder für andere Arten von holzbasierten Produkten auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1382 deklariert werden.

Falls erforderlich, müssen die nach EN 1382 ermittelten Ausziehtragfähigkeiten für die Holzrohndichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

Für Nägel, die mit Überzugsart 3 beschichtet sind, siehe 5.3.

6.1.4.4 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter

Der charakteristische Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ muss für eine oder mehrere charakteristische Holzrohndichten und/oder für andere Arten von holzbasierten Produkten entweder direkt auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1383 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen deklariert werden.

Falls erforderlich, müssen die nach EN 1383 ermittelte Kopfdurchziehtragfähigkeiten für die Holzrohndichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

6.1.4.5 Charakteristische Zugtragfähigkeit

Die charakteristische Zugtragfähigkeit von Nägeln $F_{\text{tens,k}}$ (Abreißwiderstand des Kopfes oder Zugtragfähigkeit des Schafts) muss auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1383:2016, Bild 4, mit folgenden Änderungen, deklariert werden:

Verwenden einer Stahlplatte, um das kopfseitige Holzbauteil, wie in Bild 4 dieser Norm dargestellt, auszutauschen. Die Stahlplatte muss von ausreichender Dicke sein, um entweder ein Versagen durch Abreißen des Kopfes oder ein Zugversagen des Schafts herbeizuführen und muss ein vorgebohrtes Loch zur Aufnahme des Nagels aufweisen, dessen Durchmesser den maximalen Außendurchmesser des Nagels +1 mm nicht überschreiten darf. Für teilweise profilierte Nägel muss sich der Übergang zwischen dem profilierten und dem glatten Teil des Schafts innerhalb der freien Prüflänge befinden und der lichte Abstand zu den Spannbacken des Prüfgeräts muss mindestens $3 d$ betragen. Die Belastungsgeschwindigkeit ist so zu wählen, dass die Bruchlast (Traglast) innerhalb von $10 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ erreicht wird. Die Beschreibung der Art und der Ort der Bruchstelle sollten angegeben werden.

6.1.4.6 Erdbebenverhalten

Siehe 5.5. Der Mindestwert des Biegewinkels für die Verwendung von Nägeln in Erdbebengebieten muss auf Grundlage von Prüfungen nach dem Verfahren bestimmt werden, das in Anhang E dieser Norm angegeben ist.

Bei Glattschaftsnägeln muss der Querschnitt, der der Biegung unterliegt, im mittleren Teil liegen.

Bei Rillenschaftsnägeln muss der Querschnitt, der der Biegung unterliegt, im profilierten Teil liegen.

Nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung bei dem ausgewählten Wert α_c muss die verbleibende Momententragfähigkeit des Nagels bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomententragfähigkeit liegen. Der Referenzwert der mittleren Fließmomententragfähigkeit muss an Probekörpern derselben Charge über gleichbleibende Prüfungen in einem Prüfstand, wie in Anhang E beschrieben, bestimmt werden.

Für ungehärtete Glattschaftsnägel, die aus Werkstoffen nach 6.1.2 hergestellt sind und die Anforderungen aus 6.1.2 erfüllen, kann angenommen werden, dass sie die Niederzyklus-Duktilitätsklasse S1 in Tabelle 5 erfüllen.

6.1.5 Korrosionsschutz

Für Nägel müssen die Korrosionsschutzklassen in Übereinstimmung mit 5.2 deklariert werden.

6.2 Klammern

6.2.1 Allgemeines

Der Querschnitt der Klammerschäfte muss kreisförmig, tonnenförmig gewalzt oder rechteckig sein. Klammern müssen entweder lose oder magaziniert (in Streifen) geliefert werden.

6.2.2 Werkstoffe

Klammern müssen aus Draht hergestellt werden, dessen Zugfestigkeit mindestens 800 N/mm^2 beträgt und der entweder aus Walzdraht aus unlegiertem Stahl nach EN ISO 16120 (alle Teile) oder aus Walzdraht nach Normenreihe EN 10088 gezogen wird. Die Zugfestigkeit aller Drähte und die Kategorie der Drähte aus nichtrostendem Stahl müssen deklariert werden.

Es dürfen andere Stahlsorten verwendet werden, vorausgesetzt, der Stahl verfügt nachweislich mindestens über die gleichen mechanischen Eigenschaften wie eine Sorte, die in den vorstehend genannten Normen angegeben ist. Alle relevanten Informationen zu alternativen Stahlsorten müssen aus Prüfungen ermittelt werden.

Die Zugfestigkeit des Drahtes muss nach EN 10218-1 deklariert werden.

6.2.3 Geometrie

Siehe 5.1. Bei der Angabe der Geometrie von Klammern müssen folgende Eigenschaften berücksichtigt werden:

- a) Bei Klammern mit einer Querschnittsfläche A_s muss der Durchmesser mit $d = \sqrt{4A_s/\pi}$ berechnet werden, vorausgesetzt, das größte am Umfang gemessene Querschnittsmaß ist nicht größer als das 1,2-Fache des kleinsten Maßes;
- b) Wenn das größte Querschnittsmaß größer als das 1,2-Fache des kleinsten Maßes ist, muss lediglich der Bereich innerhalb einer rechteckigen Schablone mit den gleichen Seitenlängen wie das kleinste Maß und dem 1,2-Fachen des kleinsten Maßes berücksichtigt werden;
- c) Der Klammerrücken muss eine Mindestbreite von $5,8 d$ aufweisen;
- d) Die Schaftlänge (l) muss eine maximale Länge von $85 d$ aufweisen;
- e) Jeder Schaft muss eine Querschnittsfläche A_s von mindestens $1,7 \text{ mm}^2$ und höchstens $7,5 \text{ mm}^2$ aufweisen;
- f) Wenn Klammern mit einer Überzugsart 3 beschichtet sind, muss die Länge des Überzugs mindestens $0,5 l$, gemessen von der Klammerspitze, betragen.

Der Hersteller muss detaillierte Zeichnungen einschließlich Grenzabmaße vorweisen können, die die Maße der Klammer inklusive Länge der Spitze oder des sekundären profilierten Teils zeigen.

Zulässige Grenzabmaße auf deklarierte Werte:

Länge (l):	$\pm 2,5 \%$ (l in mm)
Profilierte Länge ab Spitze (l_g):	$\pm 5,0 \%$
Nenndurchmesser d :	$\pm 2,5 \%$
Rückenbreite (b_R):	$\pm 5,0 \%$
Andere Maße, wenn deklariert:	$\pm 5,0 \%$

± 5,0 %

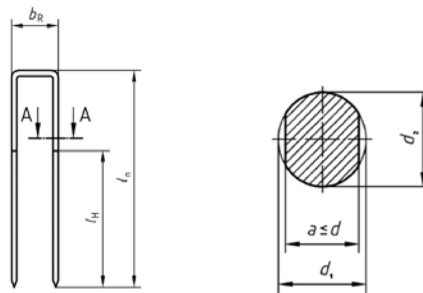


Bild 3 — Geometrie einer Klammer

6.2.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

6.2.4.1 Allgemeines

Siehe 5.3 und 5.4. Die folgenden charakteristischen Eigenschaften müssen deklariert werden:

- charakteristisches Fließmoment;
- charakteristischer Ausziehparameter;
- charakteristischer Kopfdurchziehparameter.

Die charakteristischen Festigkeitsergebnisse für Klammern müssen entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen oder, bezüglich des charakteristischen Fließmoments, des charakteristischen Ausziehparameters und des charakteristischen Kopfdurchziehparameters, durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen Gleichungen deklariert werden (siehe 6.2.4.2 bis 6.2.4.4). Werden die Werte für die charakteristische Festigkeit auf der Grundlage von Prüfergebnissen deklariert, müssen sie nach EN 14358 berechnet werden.

Zum Zwecke der Bestimmung der Steifigkeit (Biegewinkel α) für Klammern bezieht sich die Angabe auf das Ergebnis zum charakteristischen Fließmoment $M_{y,Rk}$, das entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen anzugeben ist.

6.2.4.2 Charakteristisches Fließmoment

Das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ von einzelnen Klammerschäften muss entweder unmittelbar auf Grundlage von Prüfungen nach EN 409 bestimmt oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen deklariert werden.

6.2.4.3 Charakteristischer Ausziehparameter

Für Klammern muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ für eine oder mehrere charakteristische Holzrohdichten und/oder für andere Arten von holzbasierten Produkten entweder unmittelbar auf Grundlage von Prüfungen nach EN 1382 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen deklariert werden.

Falls erforderlich, müssen die nach EN 1382 ermittelten Ausziehtragfähigkeiten für die Holzrohdichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

Für Klammern, die mit Überzugsart 3 beschichtet sind, siehe 5.3.

6.2.4.4 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter

Für Klammern muss der charakteristische Kopfdurchziehparameter $f_{\text{head,k}}$ für eine oder mehrere charakteristische Holzrohddichten und/oder für andere Arten von holzbasierten Produkten auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1383 deklariert werden.

Falls erforderlich, müssen die nach EN 1383 ermittelten Kopfdurchziehtragfähigkeiten für die Holzrohddichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

6.2.4.5 Erdbebenverhalten

Siehe 5.5. Der Mindestwert des Biegewinkels für die Verwendung von Klammern in Erdbebengebieten muss auf Grundlage von Prüfungen nach dem Verfahren bestimmt werden, das in Anhang E dieser Norm angegeben ist.

Bei glatten Klammern muss der Querschnitt, der der Biegung unterliegt, im mittleren Teil eines Klammerschafts liegen.

Nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung bei dem ausgewählten Wert α_c muss die verbleibende Momententragfähigkeit der Klammer bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomententragfähigkeit liegen. Der Referenzwert der mittleren Fließmomententragfähigkeit muss an Probekörpern derselben Charge über gleichbleibende Prüfungen, wie in Anhang E beschrieben, bestimmt werden.

Für ungehärtete Glattschaftklammern, die aus Werkstoffen nach 6.2.2 hergestellt sind und die Anforderungen aus 6.2.2 erfüllen, kann angenommen werden, dass sie die Niederzyklus-Duktilitätsklasse S1 in Tabelle 5 erfüllen.

6.2.5 Korrosionsschutz

Für Klammern müssen die Korrosionsschutzklassen in Übereinstimmung mit 5.2 deklariert werden.

6.3 Schrauben

6.3.1 Allgemeines

Schrauben können einen Glattschaftdurchmesser aufweisen, der entweder dem maximalen Außen-Querschnittsdurchmesser des Gewindebereichs entspricht (z. B. vom originalen Drahtdurchmesser heruntergebrochen) oder kleiner ist (z. B. aus einem Walzdraht gewalzt oder geschmiedet). Das Gewinde muss sauber und einwandfrei geschnitten oder geformt sein. Bild 4 zeigt Ausführungsbeispiele zur Definition der deklarierten geometrischen Parameter.

6.3.2 Werkstoffe

Die Stahlsorte muss für die Produktionsverfahren zur Herstellung der Schrauben geeignet sein.

ANMERKUNG Beispiele von geeigneten Stahlsorten sind als niedrig gekohlter Stahldraht oder Kohlenstoffstahldraht erhältlich, der aus Walzdraht nach EN 10083-2, Normenreihe EN 10263, EN 10269 oder Normenreihe EN ISO 16120 gezogen wird, oder nichtrostender Stahldraht, gezogen aus Walzdraht nach Normenreihe EN 10088 oder EN 10263-5.

Die entsprechende Stahlsorte muss deklariert werden. Die Zugfestigkeit aller Drähte und die Kategorie der nichtrostenden Stahldrähte sind nach EN 10218-1 anzugeben. Alle relevanten Informationen zur Stahlsorte können der Lieferantenerklärung entnommen werden.

6.3.3 Geometrie

Der Nenndurchmesser (Gewinde-Außendurchmesser) d von Schrauben für den Einsatz in Bauholz für tragende Zwecke darf nicht kleiner als 2,4 mm und nicht größer als 24 mm sein. Der Nenndurchmesser muss deklariert werden.

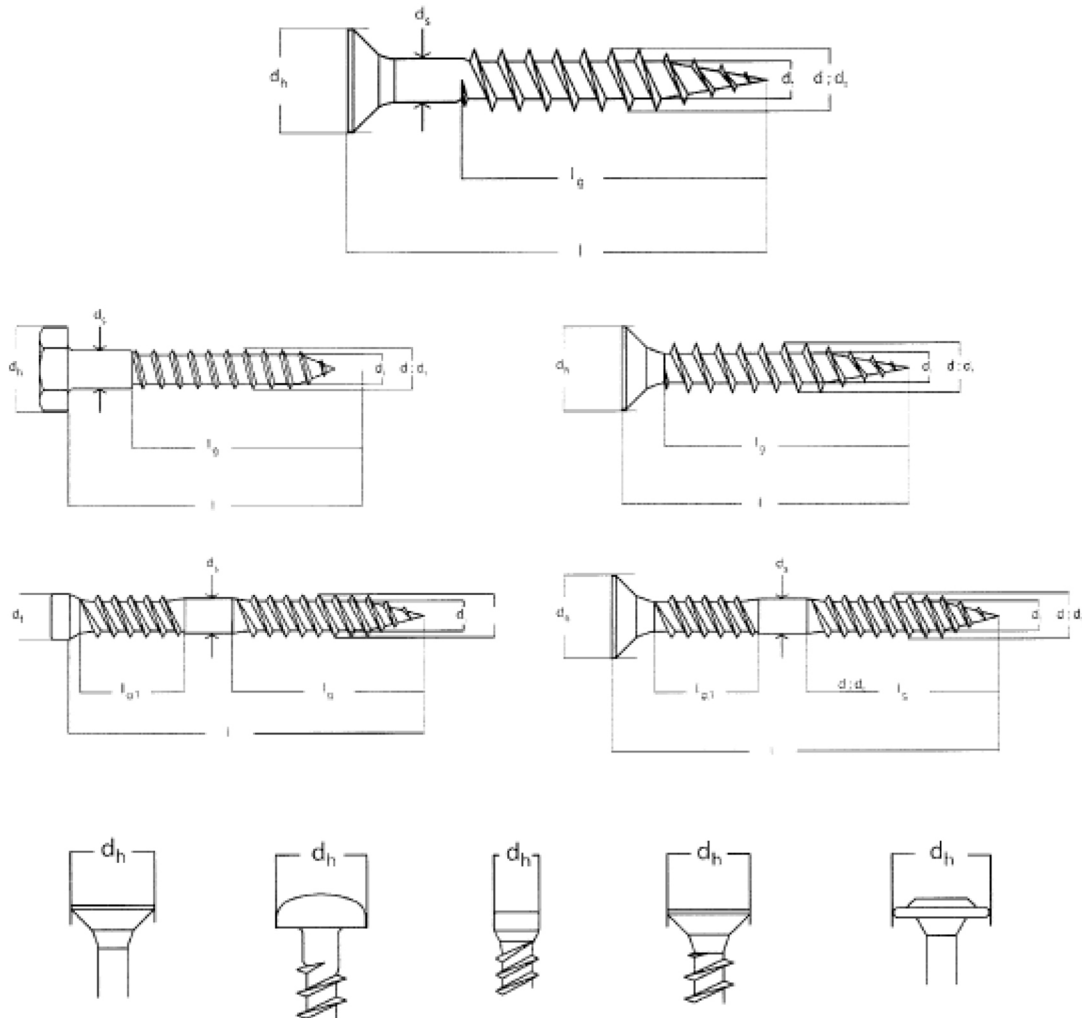


Bild 4 — Geometrie von Schrauben. Beispiele der Definition von d , d_1 , d_t , d_h , l und l_g

Der Gewinde-Innendurchmesser von Schrauben d_1 muss mindestens 50 % und darf höchstens 90 % des Zieldurchmessers d_t betragen (d. h. $0,5 d_t \leq d_1 \leq 0,9 d_t$, siehe Bild 4).

Der Zieldurchmesser muss die folgende Anforderung erfüllen: $0,95 d \leq d_t \leq d$.

Schrauben müssen über eine Mindestlänge l_g von $4 d$ ein Gewinde aufweisen (d. h. $l_g \geq 4 d$, siehe Bild 4). Die Länge (l) und die Gewindelänge (l_g) müssen deklariert werden.

Der Durchmesser des Kopfes darf entweder größer, gleich oder kleiner als der Nenndurchmesser sein. Der Kopfdurchmesser (d_h) muss deklariert werden (siehe Bild 4).

Der Hersteller muss detaillierte Zeichnungen einschließlich Grenzabmaße vorweisen können, die die Maße der Schraube einschließlich Länge des profilierten Teils, die Bohrspitzen-Maße oder die sekundären Grobganggewindemaße zeigen.

Zulässige Grenzabmaße auf deklarierte Werte:

- Länge (l) und Gewindelänge (l_g): $\pm 50/(l^{0,6})$ % (l in mm);
- Durchmesser d_t , d_1 und d_s $\pm 0,3$ mm für $d < 6$ mm und ± 5 % für $d \geq 6$ mm;
- Kopfdurchmesser (d_h): $\pm 5,0$ %.
- Andere Maße, wenn deklariert: $\pm 5,0$ %

6.3.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

6.3.4.1 Allgemeines

Siehe 5.3 und 5.4. Für Schrauben mit einem Zieldurchmesser, der vom Nenndurchmesser abweicht, muss die Prüfung mit Schrauben-Probekörpern eines Durchmessers durchgeführt werden, der dem Zieldurchmesser $\pm$ dem Grenzabmaß entspricht.

Die folgenden charakteristischen Eigenschaften müssen deklariert werden:

- charakteristisches Fließmoment;
- charakteristischer Ausziehparameter;
- charakteristischer Kopfdurchziehparameter;
- charakteristische Zugtragfähigkeit;
- charakteristische Fließgrenze $f_{\text{tens},y,k} = f_{\text{tens},y,k}/A_{\text{core}}$ wobei $A_{\text{core}} = \pi/4 d_1^2$;
- Torsionsverhältnis;
- Erdbebenverhalten.

Die Ergebnisse der charakteristischen Festigkeit für Schrauben müssen entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen oder, bezüglich des charakteristischen Fließmoments und des charakteristischen Ausziehparameters, durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen Gleichungen deklariert werden (siehe 6.3.4.2 bis 6.3.4.9). Werden die Werte für die charakteristische Festigkeit der Schrauben auf Grundlage von Prüfergebnissen deklariert, müssen sie nach EN 14358 berechnet werden.

Zum Zwecke der Bestimmung der Steifigkeit (Biegewinkel α) bezieht sich die Angabe auf das Ergebnis zum charakteristischen Fließmoment $M_{y,Rk}$, das entweder unmittelbar auf Grundlage von Prüfungen nach EN 409 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen anzugeben ist.

Für Schrauben, deren Zieldurchmesser d_t vom Nenndurchmesser d abweicht, müssen die Schrauben-Probekörper für die Prüfung einen Durchmesser im Bereich von $d_t \pm$ Grenzabmaß aufweisen.

6.3.4.2 Charakteristisches Fließmoment

Das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ muss deklariert und das Ergebnis entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 bestimmt oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen ermittelt werden.

Wird $M_{y,Rk}$ auf der Grundlage von Prüfungen deklariert, muss dieses als der kleinste charakteristische Wert aus den Bestimmungen sowohl am Gewindebereich als auch am glatten Bereich der Schraube angesetzt werden, wobei die Prüfungen nach EN 409 durchgeführt wurden, wobei der Biegewinkel α , auf einen Höchstwert von $45/d^{0,7}$ Grad (wobei d in mm angegeben ist) begrenzt ist, ohne Rissbildung oder Widerstandsverlust. Fließmomente, sowohl im Gewinde als auch im glatten Bereich, dürfen festgelegt und deklariert werden.

6.3.4.3 Duktilität

Schrauben müssen eine ausreichende Duktilität aufweisen, die auf Grundlage von Prüfungen bei einem Biegewinkel α von $(45/d^{0,7} + 20)$ Grad nachgewiesen wird, ohne dass diese brechen (siehe Tabelle 9). Die Prüfung muss am Gewindebereich der Schraube auf Grundlage von Biegeprüfverfahren nach EN 409 durchgeführt werden.

Die Prüfungen dürfen an denselben Probekörpern durchgeführt werden, die auch für die Fließmomentprüfung verwendet werden.

6.3.4.4 Charakteristischer Ausziehparameter

Für Schrauben muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ für eine oder mehrere charakteristische Holzrohndichten und/oder an anderen Bauholzprodukten auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1382 unter Verwendung einer Sondiertiefe von maximal $10d$ deklariert werden. Deklarierte Werte für den charakteristischen Ausziehparameter $f_{ax,k}$ müssen unter Verwendung des Nenndurchmessers d ermittelt werden. Deklarierte Werte dürfen einer der Klassen in Tabelle 4 zugeordnet werden, es muss aber immer der tatsächliche Wert deklariert werden.

Falls erforderlich, müssen die nach EN 1382 ermittelten Ausziehtragfähigkeiten für die Holzrohndichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

Für Schrauben, deren Zieldurchmesser d_t vom Nenndurchmesser d abweicht, müssen die Schrauben-Probekörper für die Prüfung einen Durchmesser im Bereich von $d_t \pm$ Grenzabmaß aufweisen.

6.3.4.5 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter

Für Schrauben, inklusive Vollgewindeschrauben, muss der charakteristische Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1383 für eine oder mehrere charakteristische Holzrohndichten oder für andere Arten von holzbasierten Produkten deklariert werden. Deklarierte Werte für den charakteristischen Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ müssen unter Verwendung des maximalen Grenzabmaßwertes für den Kopfdurchmesser d_h ermittelt werden. Deklarierte Werte dürfen einer der Klassen in Tabelle 4 zugeordnet werden, es muss aber immer der tatsächliche Wert deklariert werden.

Falls erforderlich, müssen die nach EN 1383 ermittelten Kopfdurchziehtragfähigkeiten für die Holzrohndichten nach Anhang D zu dieser Norm korrigiert werden.

Für Schrauben mit einem Kopfdurchmesser von mindestens dem 1,8-Fachen des Schaftdurchmessers kann der charakteristische Kopfdurchziehparameter für Bauholz für tragende Zwecke nach EN 14081-1 mit einer charakteristischen Rohdichte von 350 kg/m^3 mit einem Wert von 10 N/mm^2 angenommen werden.

Der gleiche Wert von 10 N/mm^2 gilt für Holzwerkstoffe mit Dicken von mehr als 20 mm. Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke zwischen 12 mm und 20 mm darf für den Kopfdurchziehparameter ein Wert von 8 N/mm^2 angenommen werden.

6.3.4.6 Charakteristische Zugtragfähigkeit

Die charakteristische Zugtragfähigkeit von Schrauben $F_{\text{tens,k}}$ (Abreißwiderstand des Kopfes oder Zugtragfähigkeit des Schafts) muss auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 1383:2016, Bild 4, mit folgenden Änderungen deklariert werden:

Verwenden einer Stahlplatte, um das kopfseitige Holzbauteil, wie in Bild 4 dieser Norm dargestellt, auszutauschen. Die Stahlplatte muss von ausreichender Dicke sein, um entweder ein Versagen durch Abreißen des Kopfes, oder ein Zugversagen des Schafts herbeizuführen und muss ein vorgebohrtes Loch zur Aufnahme der Schraube aufweisen, dessen Durchmesser den maximalen Außendurchmesser der Schraube +1 mm nicht überschreiten darf. Für teilweise profilierte Schrauben muss sich der Übergang zwischen dem Gewindebereich und dem glatten Teil des Schafts innerhalb der freien Prüflänge befinden und der lichte Abstand zu den Spannbacken des Prüfgeräts muss mindestens $3 d_1$ betragen. Die Belastungsgeschwindigkeit ist so zu wählen, dass die Bruchlast (Traglast) innerhalb von $10 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ erreicht wird. Die Beschreibung der Art und der Ort der Bruchstelle sollten angegeben werden.

6.3.4.7 Charakteristische (Zug-)Streckgrenze

Die Prüfung muss wie in 6.3.4.6 beschrieben durchgeführt werden. Die Dehnung muss in der Mitte einer jeden Schraube mit einem Dehnungsmessstreifen gemessen werden. Die Messlänge muss im Bereich von 50 mm und 80 mm liegen. Die Fließfestigkeit ist die Spannung am Kreuzungspunkt zwischen der Spannungs-Dehnungs-Kurve und einer Geraden parallel zum Anfangsbereich der Spannungs-Dehnungslinie, jedoch um 0,2 % versetzt. Nach Überschreiten der (Zug-)Streckgrenze muss die aufgebrachte Last um 10 % der Fließkraft reduziert werden. Anschließend muss die Last so erhöht werden, dass sie die ursprüngliche Kraft bei Fließen übersteigt.

6.3.4.8 Torsionsverhältnis

Für Schrauben muss die charakteristische Torsionsmomententragfähigkeit $M_{\text{tor,Rk}}$ auf der Grundlage von Prüfungen nach dem in EN ISO 10666:1999, 4.2.3 beschriebenen Verfahren bestimmt werden, und der mittlere Torsionswiderstand beim Eindrehen in Holz, $M_{\text{tor,Em}}$, ist nach EN 15737 zu bestimmen.

Das Torsionsverhältnis $M_{\text{tor,Rk}}/M_{\text{tor,Em}}$ muss größer oder gleich 1,5 sein.

6.3.4.9 Erdbebenverhalten

Siehe 5.5. Der Mindestwert des Biegewinkels für die Verwendung von Schrauben in Erdbebengebieten muss auf der Grundlage von Prüfungen nach dem Verfahren bestimmt werden, das in Anhang E dieser Norm angegeben ist.

Nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung bei dem ausgewählten Wert α_c muss die verbleibende Momententragfähigkeit der Schraube bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomententragfähigkeit liegen. Der Referenzwert der mittleren Fließmomententragfähigkeit muss an Probekörpern derselben Charge über gleichbleibende Prüfungen, wie in Anhang E beschrieben, bestimmt werden.

Der Querschnitt, der dem Maximalwert des umgekehrten Biegemoments unterliegt, muss im Gewindeteil liegen.

6.3.5 Korrosionsschutz

Für Schrauben müssen die Korrosionsschutzklassen in Übereinstimmung mit 5.2 deklariert werden.

6.4 Stabdübel

6.4.1 Allgemeines

Stabdübel müssen einen fiktiven kreisförmigen Querschnitt haben.

6.4.2 Werkstoffe

Stabdübel müssen aus Walzdraht nach EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10149-1 oder EN 10277-2 oder aus Walzdraht aus nichtrostendem Stahl nach EN 10088-1 hergestellt werden. Die Stahlsorte für Stahldübel muss mindestens S235 nach EN 10025-2 oder EN 10277-2 entsprechen. Die Mindestdehnung in Prozent (A_5), gemessen nach EN ISO 6892-1, muss 8 % betragen. Die Zugfestigkeit aller Drähte und die Kategorie der Drähte aus nichtrostendem Stahl müssen deklariert werden.

Es dürfen andere Stahlklassen verwendet werden, vorausgesetzt, der Stahl verfügt nachweislich mindestens über die gleichen mechanischen Eigenschaften wie eine Sorte, die in den vorstehend genannten Normen angegeben ist. Alle relevanten Informationen zu alternativen Stahlsorten müssen aus Prüfungen ermittelt werden.

6.4.3 Geometrie

Stabdübel müssen einen konstanten Querschnitt mit einem kreisförmigen oder geriffelten Schaft aufweisen und einen Durchmesser von mindestens 6 mm und höchstens 30 mm haben. Wenn der Querschnitt geriffelt ist, darf der Innendurchmesser d_i nicht kleiner als 95 % des Außendurchmessers sein. Das Grenzabmaß für Durchmesser von Stabdübeln mit einem konstanten kreisförmigen Querschnitt muss innerhalb von $-0,1/+0,5$ mm liegen, gemessen am fertigen Stabdübel mit Korrosionsschutz, wenn vorhanden.

Für die Verwendung in Erbebengebieten muss der Stabdübel gegen Herausziehen während eines Erdbebens gesichert sein.

Der Nenndurchmesser und die Länge eines Stabdübels müssen deklariert werden.

6.4.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

6.4.4.1 Allgemeines

Die folgende charakteristische Eigenschaft muss deklariert werden:

— charakteristisches Fließmoment.

Die charakteristischen Festigkeitsergebnisse für Stabdübel müssen entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen oder, bezüglich des charakteristischen Fließmoments, durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen Gleichungen deklariert werden (siehe 6.4.4.2). Werden die Werte für die charakteristische Festigkeit auf der Grundlage von Prüfergebnissen deklariert, müssen sie nach EN 14358 berechnet werden.

Zum Zwecke der Bestimmung der Steifigkeit (Biegewinkel α) bezieht sich die Angabe auf das Ergebnis zum charakteristischen Fließmoment $M_{y,Rk}$, das entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 deklariert oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen anzugeben ist.

6.4.4.2 Charakteristisches Fließmoment

Das charakteristische Fließmoment von Stabdübeln $M_{y,Rk}$ muss deklariert werden und das Ergebnis entweder auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409, wobei der Biegewinkel α auf $45/d^{0,7}$ Grad (wobei d in mm angegeben ist) begrenzt ist, bestimmt oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen ermittelt werden.

6.4.4.3 Erdbebenverhalten

Für die Verwendung in Erdbebengebieten muss der charakteristische Auszieh Widerstand nach EN 1382 unter Verwendung von Holz mit einer mittleren Rohdichte von 420 kg/m^3 bestimmt werden. Die charakteristische Ausziehtragfähigkeit darf nicht weniger als 1 kN betragen.

Für Stabdübel, die aus Werkstoffen nach 6.4.2 hergestellt sind und die Anforderungen aus 6.4.2 erfüllen, kann angenommen werden, dass sie die Niederzyklus-Duktilitätsklasse S1 in Tabelle 5 und den entsprechenden Mindestwert des Biegewinkels α erfüllen.

6.4.5 Korrosionsschutz

Für Stabdübel müssen die Korrosionsschutzklassen in Übereinstimmung mit 5.2 deklariert werden.

6.5 Bolzen und Muttern

6.5.1 Allgemeines

Der Gewindebereich von Bolzen und Mutter muss einem Querschnitt nach EN ISO 898-1, EN ISO 898-2, EN ISO 3506-1 oder EN ISO 3506-2 entsprechen.

6.5.2 Werkstoffe

Werkstoffe für Bolzen und Muttern müssen nach den Spezifikationen in Tabelle 6 deklariert werden.

Tabelle 6 — Werkstoffspezifikationen für Bolzen

Schraubenteil		Mutter	
Güte	Norm	Güte	Norm
4.6	EN ISO 4016	4 $d > M16$	EN ISO 4034
4.8	EN ISO 4018	5 $d \leq M16$	
5.6	EN ISO 4014 EN ISO 4017	5	
8.8	EN ISO 4014 EN ISO 4017	8	EN ISO 4032
Nichtrostender Stahl nach EN ISO 3506-1	EN ISO 4014 EN ISO 4017	Nichtrostender Stahl nach EN ISO 3506-2	EN ISO 4032

6.5.3 Geometrie

Bolzen müssen einen Durchmesser von mindestens 6 mm und höchstens 30 mm aufweisen.

Der Nenndurchmesser und die Länge des Bolzens müssen deklariert werden.

Die Messungen und die Grenzabmaße für das Gewinde müssen die entsprechenden Normen erfüllen.

6.5.4 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

6.5.4.1 Allgemeines

Die folgende charakteristische Eigenschaft muss deklariert werden:

— charakteristisches Fließmoment.

Die charakteristischen Festigkeitsergebnisse müssen entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen oder, bezüglich des charakteristischen Fließmoments, durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen Gleichungen deklariert werden (siehe 6.5.4.2). Werden die Werte für die charakteristische Festigkeit auf der Grundlage von Prüfergebnissen deklariert, müssen sie nach EN 14358 berechnet werden.

Zum Zwecke der Bestimmung der Steifigkeit (Biegewinkel α) bezieht sich die Angabe auf das Ergebnis zum charakteristischen Fließmoment $M_{y,Rk}$, das entweder unmittelbar auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409 oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen zu deklarieren ist.

6.5.4.2 Charakteristisches Fließmoment

Das charakteristische Fließmoment von Stahlbolzen $M_{y,Rk}$ muss deklariert werden und das Ergebnis entweder auf der Grundlage von Prüfungen nach EN 409, wobei der Biegewinkel α auf $45/d^{0,7}$ Grad (wobei d in mm angegeben ist) begrenzt ist, bestimmt oder durch Berechnung nach den in EN 1995-1-1 enthaltenen zutreffenden Gleichungen ermittelt werden.

6.5.4.3 Erdbebenverhalten

Siehe 5.5. Der Mindestwert des Biegewinkels für die Verwendung von Schrauben in Erdbebengebieten muss auf der Grundlage von Prüfungen nach dem Verfahren bestimmt werden, das in Anhang E dieser Norm angegeben ist.

Nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung bei dem ausgewählten Wert α_c muss die verbleibende Momententragfähigkeit der Schraube bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomententragfähigkeit liegen. Der Referenzwert der mittleren Fließmomententragfähigkeit muss an Probekörpern derselben Charge über gleichbleibende Prüfungen, wie in Anhang E beschrieben, bestimmt werden.

Für Bolzen der Güte 4.6 und 4.8, bei denen der Schraubenteil ein gewalztes Gewinde hat, kann ohne Prüfung angenommen werden, dass der Bolzen über ausreichend Duktilität verfügt, um in Erdbebengebieten in der Niederzyklus-Duktilitätsklasse S1 verwendet zu werden.

6.5.5 Korrosionsschutz

Für Bolzen und Muttern müssen die Korrosionsschutzklassen in Übereinstimmung mit 5.2 deklariert werden.

7 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP

7.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung von stiftförmigen Verbindungsmitteln für Holzbaukonstruktionen mit den Anforderungen dieser Norm und mit den vom Hersteller in der Leistungserklärung (DoP, wenn relevant) angegebenen Leistungen, ist folgendermaßen nachzuweisen:

- durch Bestimmung des Produkttyps;
- durch eine werkseigene Produktionskontrolle durch den Hersteller einschließlich Bewertung des Produkts.

Der Hersteller muss stets die Gesamtkontrolle behalten und muss über die Mittel verfügen, die erforderlich sind, um die Verantwortung für die Übereinstimmung des Produkts mit der (den) angegebene(n) Leistung(en) übernehmen zu können.

ANMERKUNG Die Zuweisung von Aufgaben an die notifizierte(n) Stelle(n) und den Hersteller für Produkte, die der CE-Kennzeichnung unterliegen, ist in Anhang ZA, Tabelle ZA.3 angegeben.

7.2 Bestimmung des Produkttyps

7.2.1 Allgemeines

Alle Leistungen in Bezug auf die in dieser Norm behandelten Merkmale sind zu bestimmen, wenn der Hersteller beabsichtigt, sie zu erklären, es sei denn, die Norm enthält Festlegungen zur Angabe der Leistung ohne Prüfungen (z. B. zur Verwendung von bestehenden Daten, zur Klassifizierung ohne weitere Prüfung (CWFT) und zur Verwendung von normalerweise anerkannten Leistungswerten).

Bewertungen, die bereits früher in Übereinstimmung mit den Festlegungen dieser Norm durchgeführt wurden, dürfen berücksichtigt werden, vorausgesetzt, dass sie unter Anwendung des gleichen Prüfverfahrens oder eines strengeren Prüfverfahrens sowie unter dem gleichen AVCP-System am gleichen Produkt bzw. an Produkten ähnlicher Konstruktion, Bauweise und Funktionalität so erfolgten, dass die Ergebnisse für das betreffende Produkt gültig sind.

ANMERKUNG „Das gleiche AVCP-System“ bedeutet die Prüfung durch eine notifizierte Stelle.

Zum Zwecke der Bewertung dürfen Produkte eines Herstellers in Familien zusammengefasst werden, wenn die Ergebnisse für ein oder mehrere Merkmal(e) eines beliebigen Produktes innerhalb einer Familie als repräsentativ für das gleiche Merkmal bzw. die gleichen Merkmale aller Produkte innerhalb der betreffenden Familie angesehen werden.

Produkte können für unterschiedliche Merkmale unterschiedlichen Familien zugeordnet werden.

Zur Auswahl einer geeigneten repräsentativen Probe sollte auf Normen, in denen Bewertungsverfahren festgelegt sind, verwiesen werden.

Zusätzlich ist eine Bestimmung des Produkttyps für alle in der Norm behandelten Merkmale, deren Leistung vom Hersteller erklärt wird, durchzuführen:

- zu Beginn der Produktion eines neuen oder modifizierten stiftförmigen Verbindungsmittels für Holzbaukonstruktionen (es sein denn, das Produkt gehört zu derselben Produktreihe); oder
- bei Einführung eines neuen oder modifizierten Herstellungsverfahrens (sofern dieses einen Einfluss auf die angegebenen Merkmale haben kann); oder

die Bestimmung ist für das/die betreffende(n) Merkmal(e) zu wiederholen, wenn sich Änderungen bei der Konstruktion der stiftförmigen Verbindungsmittel für Holzbaukonstruktionen, bei den Ausgangsstoffen, beim Zulieferer der Komponenten oder im Herstellungsverfahren (abhängig von der Definition einer Familie) ergeben, die sich wesentlich auf ein oder mehrere Merkmal(e) auswirken würden.

Bei Verwendung von Komponenten, deren Merkmale bereits durch den Hersteller der Komponenten auf der Grundlage von in anderen Produktnormen angegebenen Bewertungsverfahren bestimmt wurden, brauchen diese Merkmale nicht erneut bewertet zu werden. Die Spezifikationen der betreffenden Komponenten sind zu dokumentieren.

Es kann davon ausgegangen werden, dass Produkte, an denen die geregelte Kennzeichnung in Übereinstimmung mit den maßgebenden harmonisierten Europäischen Spezifikationen angebracht wurde, die in der Leistungserklärung angegebenen Leistungsmerkmale aufweisen; dies entbindet den Hersteller des stiftförmigen Verbindungsmittel jedoch nicht von der Verantwortung, sicherzustellen, dass die stiftförmigen Verbindungsmittel insgesamt korrekt hergestellt werden und dass seine Bestandteile die erklärten Leistungskennwerte aufweisen.

7.2.2 Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien

Das Verfahren und die Anzahl der zu prüfenden/zu bewertenden Analysenproben und die Konformitätskriterien müssen, sofern zutreffend, den Angaben in den Tabellen 7 bis 11 entsprechen:

- Tabelle 7, für Nägel;
- Tabelle 8, für Klammern;
- Tabelle 9, für Schrauben;
- Tabelle 10, für Stabdübel;
- Tabelle 11, für Bolzen und Muttern.

Für Überzugsart 1 (Korrosionsschutz) und Überzugsart 2 (Gleitschicht) muss die Ausziehfestigkeit mit der Beschichtung bestimmt werden. Wenn eine Beschichtung auch die Ausziehfestigkeit erhöht, muss sie als Überzugsart 3 (Harz) behandelt werden.

Für Überzugsart 3 muss die Ausziehfestigkeit immer mit der Beschichtung bestimmt werden. Die Ausziehfestigkeit, die für das beschichtete Verbindungsmittel bestimmt ist, darf in folgenden Fällen auf Grundlage der genannten Prüfung angegeben werden:

- falls die Ausziehfestigkeit des Verbindungsmittels nur für sehr kurze, kurze und ständige Belastungen nach 5.3.4 angegeben ist, ist die Prüfung nach EN 1382 auf zwei Temperaturebenen, 20 °C und 60 °C, ausreichend.

ANMERKUNG Eine Beschichtung kann zu mehr als einem Zweck dienen, d. h. bei Klammern dient die Beschichtung sowohl für Klebe- als auch Magazinierungszwecke.

Die Ergebnisse der gesamten Bewertung und Prüfung der Leistungsbeständigkeit sind aufzuzeichnen und mindestens 10 Jahre nach dem Datum der letzten Herstellung des/der Produkt(e), auf die sie sich beziehen, vom Hersteller aufzubewahren.

Wenn eine Prüfung entweder bezüglich des Brandverhaltens oder in Hinblick auf gefährliche Stoffe erforderlich ist, müssen die Anzahl der Proben und die Konformitätskriterien der jeweiligen in Bezug zu nehmenden Spezifikation entsprechen.

7.2.3 Prüfbericht

Die Ergebnisse der Bestimmung des Produkttyps sind in Prüfberichten zu dokumentieren. Alle Prüfberichte sind mindestens 10 Jahre nach dem Datum der letzten Herstellung der stiftförmigen Verbindungsmittel, auf die sie sich beziehen, vom Hersteller aufzubewahren.

Tabelle 7 — Nägel; Anzahl der zu prüfenden Proben und Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Mindest- probenzahl	Konformitätskriterien
Werkstoff: Mindestzugfestigkeit von Draht (f_u)	6.1.2	EN 10218-1	5	$f_u \geq 600 \text{ N/mm}^2$
Leistung der Beschichtung (sofern zutreffend)	6.1.5	Lieferanten- erklärung zur Beschichtung	—	Deklarieren von Überzugsart 1, 2 oder 3
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)				
— Länge (l), Nenndurch- messer (d) und Kopf- durchmesser (d_h)	6.1.3	5.1	5	Mittlere Messwerte sind innerhalb des Bereichs der deklarierten Werte für l , d und $d_h \pm$ Grenz- abmaße
— für Rillenschaft, Länge des profilierten Teils (l_g)	6.1.3	5.1	5	$l_g \geq 4,5 d$
— für Rillenschaft, Länge der Spitze (l_p)	6.1.3	5.1	5	$0,5 d \leq l_p \leq 2,5 d$
— für Überzugsart 3, Länge des überzogenen Teils	6.1.3	5.1	5	Länge des überzogenen Teils $\geq 1/2 l$
— weitere Maße (sofern zutreffend)	6.1.3	5.1	5	Je nach Zutreffen auf den deklarierten Mittelwert $\pm$ Grenzabmaß
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit				
— charakteristisches Fließmoment ($M_{y,Rk}$) für glatten Schaft	6.1.4.2	EN 409 oder EN 1995-1-1	10	Deklariertes Wert für $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
— charakteristisches Fließmoment ($M_{y,Rk}$) für Rillenschaft	6.1.4.2	EN 409	10 ^a	Deklariertes Wert für $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$) des Rillenschafts	6.1.4.3	EN 1382 oder EN 1995-1-1	20	Deklariertes Wert für $f_{ax,k} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$) für Überzugsart 3	6.1.4.3	EN 1382	20	Deklariertes Wert für $f_{ax,k} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert. Siehe auch 5.3.3

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Mindest- probenzahl	Konformitätskriterien
— charakteristischer Kopfdurchziehparameter ($f_{\text{head},k}$)	6.1.4.4	EN 1383 oder EN 1995-1-1	20	Deklariertes Wert für $f_{\text{head},k} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
— charakteristische Zugtragfähigkeit ($F_{\text{tens},k}$)	6.1.4.5	EN 1383 ^c	10	Deklariertes Wert für $F_{\text{tens},k} \leq$ charakteristischer Wert
Erdbebenverhalten	6.1.4.6	Anhang E	3 + 3 ^b	Siehe 6.1.4.6
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	6.1.5 und 5.2	Lieferanten- erklärung	1 Lieferung	Deklarierte Güte des Grundwerkstoffs und, sofern zutreffend, Dicke und Art des Überzugs
^a Für den schwächsten Teil zu bestimmen. ^b 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen. ^c EN 1383, wie in 6.1.4.5 geändert.				

Tabelle 8 — Klammern; Anzahl der zu prüfenden Proben und Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Mindest- probenzahl	Konformitätskriterien
Werkstoff: Mindestzugfestigkeit von Draht (f_u)	6.2.2	EN 10218-1	5	$f_u \geq 800 \text{ N/mm}^2$
Leistung der Beschichtung (sofern zutreffend)	6.2.5	Lieferanten- erklärung zur Beschichtung	—	Deklarierten von Überzugsart 1, 2 oder 3
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)				
— Länge (l), Nenndurch- messer (d) und/oder Querschnittsfläche (A_s), profilierte Länge ab Spitze (l_g) und Rückenbreite (b_R)	6.2.3	5.1	5	Die mittleren Messwerte liegen innerhalb des Bereichs der deklarierten Werte für l , d , A_s , l_g und $b_R \pm$ Grenzabmaße
— weitere Maße (sofern zutreffend)	6.2.3	5.1	5	je nach Zutreffen auf den deklarierten Mittelwert $\pm$ Grenzabmaß
— für Überzugsart 3, Länge des überzogenen Teils	6.2.3	5.1	5	Länge des überzogenen Teils $\geq 1/2 l$ und die deklarierte Länge
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit				
— charakteristisches Fließmoment ($M_{y,Rk}$)	6.2.4.2	EN 409 oder EN 1995-1-1	10	Deklariertes Wert für $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$)	6.2.4.3	EN 1382	20	Deklariertes Wert für $f_{ax,k} \leq$ charakteristischer Wert
— charakteristischer Kopfdurchziehparameter ($f_{head,k}$)	6.2.4.4	EN 1383	20	Deklariertes Wert für $f_{head,k} \leq$ charakteris- tischer Wert
Erdbebenverhalten	6.2.4.5	Anhang E	3 + 3 ^a	Siehe 6.2.4.5
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	6.2.5 und 5.2	Lieferanten- erklärung	1 Lieferung	Deklarierte Güte des Grundwerkstoffs und Dicke des Überzugs
^a 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen.				

Tabelle 9 — Schrauben; Anzahl der zu prüfenden Proben und Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Mindest- probenzahl	Konformitätskriterien
Werkstoff: Spezifikation	6.3.2	Lieferanten- erklärung	1 Lieferung	Zutreffende Norm
Leistung der Beschichtung (sofern zutreffend)	6.3.5	Lieferanten- erklärung zur Beschichtung	—	Überzugsart 1, 2 oder 3 ist anzugeben
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)				
— Länge (l), Nenndurch- messer (d), Zieldurch- messer (d_t) und (d_1)	6.3.3	5.1	5	6.3.3
— Gewindelänge (l_g)	6.3.3	5.1	5	6.3.3
— Kopfdurchmesser d_h	6.3.3	5.1	5	6.3.3
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit				
— charakteristisches Fließmoment ($M_{y,Rk}$)	6.3.4.2	EN 409 oder EN 1995-1-1	10	Deklariertes Wert für $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
— Duktilität	6.3.4.3	EN 409	10	Bei Biegewinkel ($45/d^{0,7} + 20$) Grad müssen die Schrauben in einem Stück bleiben
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$)	6.3.4.4	EN 1382	20	Deklariertes Wert für $f_{ax,k} \leq$ charakteristischer Wert
— charakteristischer Kopfdurchzieh- parameter ($f_{head,k}$)	6.3.4.5	EN 1383	20	Deklariertes Wert für $f_{head,k} \leq$ charakteris- tischer Wert
— charakteristische Zugtragfähigkeit ($F_{tens,k}$)	6.3.4.6	EN 1383 ^b	10	Deklariertes Wert für $F_{tens,k} \leq$ charakteris- tischer Wert
— charakteristische (Zug-)Streckgrenze ($f_{tens,y,k}$)	6.3.4.7	EN 1383	10	Deklariertes Wert für $f_{tens,y,k} \leq$ charakteris- tischer Wert
— Torsionsverhältnis	6.3.4.8	EN ISO 10666:1999, 4.2.3 und EN 15737	10	Torsionsverhältnis $M_{tor,Rk}/M_{tor,Em} \geq 1,5$
Erdbebenverhalten	6.3.4.9	Anhang E	3 + 3 ^a	Siehe 6.3.4.9
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	6.3.5 und 5.2	Lieferanten- erklärung	1 Lieferung	Deklarierte Güte des Grundwerkstoffs und Dicke des Überzugs
^a 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen. ^b EN 1383, wie in 6.3.4.6 geändert.				

Tabelle 10 — Stabdübel; Anzahl der zu prüfenden Proben und Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Mindest- probenzahl	Konformitätskriterien
Werkstoff: Spezifikation	6.4.2	Lieferanten- erklärung	5 getrennte Lieferungen	Zutreffende Norm
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)				
— Länge (l) und Nenndurchmesser (d)	6.4.3	5.1	5	Mittlere Messwerte innerhalb des Bereichs der deklarierten Werte für l und $d \pm$ Grenzabmaße
— weitere Maße (sofern zutreffend)	6.4.3	5.1	5	Deklarierte Werte $\leq$ mittlere Messwerte $\pm$ Grenzabmaße
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit				
— charakteristisches Fließmoment ($M_{y,Rk}$)	6.4.4.2	EN 409 oder EN 1995-1-1	10	Deklariertes Wert für $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
Erdbebenverhalten	6.4.4.3	EN 1382	10	Siehe 6.4.4.3 und charakte- ristischer Ausziehwide- stand nicht weniger als 1 kN
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	6.4.5 und 5.2	Lieferanten- erklärung	1 Lieferung	Deklarierte Güte des Grundwerkstoffs und Dicke des Überzugs

Tabelle 11 — Bolzen und Muttern; Anzahl der zu prüfenden Proben und Konformitätskriterien

Merkmal	Anforderung	Bewertungs- verfahren	Mindest- probenzahl	Konformitätskriterien
Werkstoff: Spezifikation	6.5.2	Lieferanten- erklärung	5 getrennte Lieferungen	Tabelle 6
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)				
— Länge (l) und Nenndurchmesser (d)	6.5.3	5.1	5	Mittlere Messwerte inner- halb des Bereichs der deklarierten Werte für l und $d \pm$ Grenzabmaße
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit				
— charakteristisches Fließmoment ($M_{y,Rk}$)	6.5.4.2	EN 409 oder EN 1995-1-1	10	Deklarierte Wert für $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert oder berechneter Wert
Erdbebenverhalten	6.5.4.3	Anhang E	3 + 3 ^a	Siehe 6.5.4.3 und ver- bleibende Tragfähigkeit bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomenten- tragfähigkeit
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	6.5.5 und 5.2	Lieferanten- erklärung	1 Lieferung	Deklarierte Güte des Grundwerkstoffs und Dicke des Überzugs
^a 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen.				

7.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

7.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss ein System der werkseigenen Produktionskontrolle einrichten, dokumentieren und aufrechterhalten, um sicherzustellen, dass die in Verkehr gebrachten Produkte die für die wesentlichen Merkmale erklärten Leistungen einhalten.

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss Verfahren, regelmäßige Inspektionen und Prüfungen und/oder Bewertungen sowie die Anwendung der Ergebnisse umfassen, um die Ausgangsstoffe und andere zugelieferte Materialien oder Bauteile, die Ausrüstung, das Herstellungsverfahren und das Produkt zu kontrollieren.

Alle vom Hersteller festgelegten Elemente, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form von schriftlichen Grundsätzen und Verfahrensanweisungen zu dokumentieren.

Diese Dokumentation des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle muss ein gemeinsames Verständnis der Bewertung der Leistungsbeständigkeit sicherstellen sowie die Überprüfung ermöglichen, ob die geforderten Produktleistungen erreicht wurden und das System der Produktionskontrolle effektiv funktioniert. Die werkseigene Produktionskontrolle verbindet daher betriebliche Verfahren mit allen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Überwachung der Übereinstimmung des Produkts mit den für die wesentlichen Merkmale erklärten Leistungen.

Die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens 10 Jahre lang aufzubewahren.

7.3.2 Anforderungen

7.3.2.1 Allgemeines

Der Hersteller ist für die wirksame Umsetzung des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle in Übereinstimmung mit dem Inhalt dieser Norm verantwortlich. Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten bei der Organisation der werkseigenen Produktionskontrolle sind zu dokumentieren, und diese Dokumentation ist auf dem neuesten Stand zu halten.

Die Verantwortung, Befugnisse und Beziehungen zwischen den Personen, welche die Arbeiten lenken, ausführen oder überprüfen, die die Gleichmäßigkeit der Produkte betreffen, sind festzulegen. Dies gilt insbesondere für diejenigen Personen, die Maßnahmen zur Vermeidung der Nicht-Gleichmäßigkeit der Produkte und Maßnahmen im Falle der Nicht-Gleichmäßigkeit einzuleiten haben sowie Probleme hinsichtlich der Gleichmäßigkeit des Produkts festzustellen und aufzuzeichnen haben.

Personen, welche die Leistungsbeständigkeit des Produkts beeinflussende Arbeiten durchführen, müssen aufgrund ihrer Ausbildung, Schulungen, Fachkenntnisse und Erfahrung, über die entsprechende Aufzeichnungen zu führen sind, über die notwendige Fachkompetenz verfügen.

In jedem Werk darf der Hersteller die Maßnahmen an eine Person delegieren, die über die erforderlichen Befugnisse hat, um:

- Verfahren zum Nachweis der Leistungsbeständigkeit des Produkts in den entsprechenden Stadien festzulegen;
- alle Fälle der Nicht-Gleichmäßigkeit festzustellen und aufzuzeichnen;
- Verfahren zur Behebung von Fällen der Nicht-Gleichmäßigkeit festzulegen.

Der Hersteller muss Dokumente, in denen die werkseigene Produktionskontrolle festgelegt wird, erstellen und auf dem neuesten Stand halten. Die Dokumentation des Herstellers und die Verfahren müssen dem Produkt und dem Herstellungsprozess angemessen sein. Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss zu einem angemessenen Vertrauensniveau hinsichtlich der Leistungsbeständigkeit des Produkts führen. Dies beinhaltet:

- a) die Erarbeitung von dokumentierten Verfahren und Anweisungen für die Vorgänge der werkseigenen Produktionskontrolle in Übereinstimmung mit den Anforderungen der technischen Spezifikation, auf die Bezug genommen wird;
- b) die effektive Umsetzung dieser Verfahren und Anweisungen;
- c) die Aufzeichnung dieser Verfahren und deren Ergebnisse;
- d) die Anwendung dieser Ergebnisse, um etwaige Abweichungen zu korrigieren, die Folgen solcher Abweichungen zu beheben, alle sich daraus ergebenden Fälle der Nichtkonformität zu behandeln und, sofern erforderlich, die werkseigene Produktionskontrolle zu überarbeiten, um die Ursache der nicht gegebenen Leistungsbeständigkeit zu beseitigen.

Sofern Subunternehmer eingesetzt werden, muss der Hersteller die Gesamtkontrolle über das Produkt beibehalten und sicherstellen, dass er alle Informationen erhält, die zur Erfüllung seiner in dieser Europäischen Norm festgelegten Verpflichtungen erforderlich sind.

Falls der Hersteller Teile des Entwurfs, der Herstellung, des Zusammenbaus, der Verpackung, der Verarbeitung und/oder der Etikettierung des Produkts an Subunternehmer vergibt, darf die werkseigene Produktionskontrolle des Subunternehmers berücksichtigt werden, sofern dies für das betreffende Produkt angemessen ist.

Hersteller, die alle Aktivitäten an Subunternehmer vergeben, dürfen unter keinen Umständen die vorstehend aufgeführten Verantwortlichkeiten auf einen Subunternehmer übertragen.

ANMERKUNG Es ist davon auszugehen, dass Hersteller, die über ein System der werkseigenen Produktionskontrolle verfügen, das der Norm EN ISO 9001 entspricht und die Festlegungen dieser Europäischen Norm berücksichtigt, die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 an die werkseigene Produktionskontrolle erfüllen.

7.3.2.2 Ausrüstung

7.3.2.2.1 Prüfung

Sämtliche Wäge-, Mess- und Prüfausrüstungen sind zu kalibrieren und entsprechend den dokumentierten Verfahren, Häufigkeiten und Kriterien regelmäßig zu überprüfen.

7.3.2.2.2 Herstellung

Sämtliche im Herstellungsprozess benutzten Ausrüstungen müssen regelmäßig überprüft und gewartet werden, um sicherzustellen, dass durch ihre Verwendung, Abnutzung oder Mängel keine Unregelmäßigkeiten im Herstellungsprozess verursacht werden. Überprüfungen und Instandhaltung sind entsprechend den schriftlich niedergelegten Verfahren des Herstellers durchzuführen und aufzuzeichnen, und die Aufzeichnungen sind für die in den Verfahren der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers angegebene Dauer aufzubewahren.

7.3.2.3 Ausgangsstoffe und Bauteile

Die Spezifikationen aller angelieferten Ausgangsstoffe und Bauteile sind zu dokumentieren, ebenso das Prüfverfahren zur Sicherstellung deren Einhaltung.

7.3.2.4 Kontrollen während der Herstellung

7.3.2.4.1 Einleitung

Der Hersteller hat die Produktion unter kontrollierten Bedingungen zu planen und durchzuführen, wie in 7.3.2.4.2 und 7.3.2.4.3 definiert.

7.3.2.4.2 Tägliche Kontrolle

Folgende Punkte müssen täglich, in jeder 8-h-Schicht kontrolliert werden:

- Werkstoffe;
- Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße);
- mechanische Festigkeit und Steifigkeit;
- Korrosionsschutz (sofern zutreffend);
- Kennzeichnung.

Die tägliche Kontrolle muss ausgeführt werden in Übereinstimmung mit:

- Tabelle 12, für Nägel;
- Tabelle 13, für Klammern;
- Tabelle 14, für Schrauben;
- Tabelle 15, für Stabdübel;
- Tabelle 16, für Bolzen und Muttern.

Tabelle 12 — Nägel; Prüfpläne für die tägliche werkseigene Produktionskontrolle

Eigenschaft	Bewertungs- verfahren	Mindestanzahl der Bewertungen je Tag	Konformitäts- kriterien
Werkstoff	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahllieferung	6.1.2
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)			
— Länge (l), Nenndurchmesser (d) und Querschnittsfläche des Kopfes (A_h)	6.1.3	5	6.1.3
Für Rillenschaftsnägel — Länge des profilierten Teils (l_g) — Länge der Spitze l_p ;	6.1.3	5	6.1.3
— Kontrollen an Profilen von Rillenschaftsnägeln ^c	6.1.3	5	6.1.3
— weitere Maße, wenn deklariert	6.1.3	5	6.1.3
— für Überzugsart 3, Länge des überzogenen Teils	6.1.3	5	6.1.3
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit			
— charakteristisches Fließmoment $M_{y,Rk}$ (für glatte Schaftnägel) ^b	Lieferanten- erklärung ^a , 6.1.2 und 6.1.3	Jede Stahllieferung	6.1.3 und 6.1.4 ^b
— charakteristisches Fließmoment $M_{y,Rk}$ (für Rillenschaftsnägel) ^b			
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$) ^b			
— charakteristischer Kopfdurchziehparameter ($f_{head,k}$) ^b			
— charakteristische Zugtragfähigkeit ($F_{tens,k}$) ^b			
Erdbebenverhalten	6.1.4.6 ^e	3 + 3 ^d	6.1.4.6 ^e
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahl oder Überzugslieferung	6.1.5 und 5.2
Kennzeichnung	Sichtprüfung	1 Verpackungseinheit	8.1 und 8.2

^a Konformitätserklärung des Lieferanten (EN 10204, Bezeichnung 2.1 oder höher) und Verweisung auf die Erklärung des Herstellers des Überzugs.

^b Die Eigenschaften in Bezug auf die mechanische Festigkeit und Steifigkeit müssen indirekt mithilfe der Kontrolle der Werkstoffe und der Geometrie geprüft werden.

^c Wird die 6-monatliche Kontrolle zu den Merkmalen des Ausziehparameters, wie in 7.3.3 beschrieben, durchgeführt, müssen keine täglichen Kontrollen an Rillenschaftsnägeln durchgeführt werden. Gleichmaßen gilt, wenn tägliche Geometriekontrollen ausgeführt werden, ist es nicht erforderlich, die 6-monatlichen Ausziehprüfungen durchzuführen.

^d 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen.

^e Alternativ zu den Prüfungen aus Anhang E für gehärtete Nägel oder Rillenschaftsnägel dürfen Prüfungen durchgeführt werden, bei denen der Nagel in einen Schraubstock gespannt und zyklisch über einen Dorn mit einem Durchmesser von $2d$ in den erforderlichen Winkel α_c gebogen wird. Der Nagel muss sich plastisch im Winkel α_c verformen. Die Prüfung ist bestanden, wenn nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung der Nagel nicht in zwei Teile zerbricht.

Tabelle 13 — Klammern; Prüfpläne für die tägliche werkseigene Produktionskontrolle

Eigenschaft	Bewertungs- verfahren	Mindestanzahl der Bewertungen je Tag	Konformitäts- kriterien
Werkstoff	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahllieferung	6.2.2
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)			
— Länge (l), Nenndurchmesser (d) und Querschnittsfläche (A_h)	6.2.3	5	6.2.3
— weitere Maße, wenn deklariert	6.2.3	5	6.2.3
— für Überzugsart 3, Länge des überzogenen Teils	5.4	5	6.2.3
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit			
— charakteristisches Fließmoment $M_{y,R}$ ^b	Lieferanten- erklärung ^a , 6.2.2 und 6.2.3	Jede Stahllieferung	6.2.2 und 6.2.3
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$) ^b			
— charakteristischer Kopfdurchziehparameter ($f_{head,k}$) ^b			
Erdbebenverhalten	6.2.4.5 ^d	3 + 3 ^c	6.2.4.5 ^d
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahl- oder Überzugslieferung	6.2.5
Kennzeichnung	Sichtprüfung	1 Verpackungseinheit	8.1 und 8.3
^a Konformitätserklärung des Lieferanten (EN 10204, Bezeichnung 2.1 oder höher) und Verweisung auf die Erklärung des Herstellers des Überzugs. ^b Die Eigenschaften in Bezug auf die mechanische Festigkeit und Steifigkeit müssen indirekt mithilfe der Kontrolle der Werkstoffe und der Geometrie geprüft werden. ^c 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen. ^d Alternativ zu den Prüfungen aus Anhang E für gehärtete Klammern oder profilierte Klammern dürfen Prüfungen durchgeführt werden, bei denen der Klammerschaft in einen Schraubstock gespannt und zyklisch über einen Dorn mit einem Durchmesser von $2d$ in den erforderlichen Winkel α_c gebogen wird. Der Klammerschaft muss plastisch im Winkel α_c verformt werden. Die Prüfung ist bestanden, wenn nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung die Klammer nicht in zwei Teile zerbricht.			

Tabelle 14 — Schrauben; Prüfpläne für die tägliche werkseigene Produktionskontrolle

Eigenschaft	Bewertungs- verfahren	Mindestanzahl der Bewertungen je Tag	Konformitäts- kriterien
Werkstoff	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahllieferung	6.3.2
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)			
— Länge (l), Nenndurchmesser (d), Zioldurchmesser(d_t) und (d_1)	6.3.3	5	6.3.3
— Gewindelänge (l_g)	6.3.3	5	6.3.3
— weitere Maße, wenn deklariert	6.3.3	5	6.3.3
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit			
— charakteristisches Fließmoment $M_{y,R}^b$	Lieferanten- erklärung ^a und 6.3.3	Jede Stahllieferung	6.3.3
— charakteristischer Ausziehparameter ($f_{ax,k}$) ^b			
— charakteristischer Kopfdurchziehparameter ($f_{head,k}$) ^b			
— charakteristische Zugtragfähigkeit ($F_{tens,k}$) ^b			
Erdbebenverhalten	6.3.4.9 ^d	3 + 3 ^c	6.3.4.9 ^d
Torsionsverhältnis	6.3.4.8	5	6.3.4.8
Duktilitätsleistung	6.3.4.3 ^e	5	6.3.4.3 ^e
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahl oder Überzugslieferung	6.3.5
Kennzeichnung	Sichtprüfung	1 Verpackungseinheit	8.1 und 8.4
^a Konformitätserklärung des Lieferanten (EN 10204, Bezeichnung 2.1 oder höher) und Verweisung auf die Erklärung des Herstellers des Überzugs. ^b Die Eigenschaften in Bezug auf die mechanische Festigkeit und Steifigkeit müssen indirekt mithilfe der Kontrolle der Werkstoffe und der Geometrie geprüft werden. ^c 3 Prüfstücke für zyklische Prüfungen und 3 Prüfstücke für gleichbleibende Prüfungen. ^d Alternativ zu den Prüfungen aus Anhang E dürfen Prüfungen durchgeführt werden, bei denen der Gewindeteil der Schraube in einen Schraubstock gespannt und zyklisch über einen Dorn mit einem Durchmesser von $2d$ in den erforderlichen Winkel α_c gebogen wird. Die Schraube muss sich plastisch im Winkel α_c verformen. Die Prüfung ist bestanden, wenn nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung die Schraube nicht in zwei Teile zerbricht. ^e Prüfungen können durchgeführt werden, indem ein Biegewinkel erreicht wird von: — entweder $(45/d^{0,7} + 20)$ Grad für alle Schraubendurchmesser; — oder 45° für Schrauben, deren Durchmesser d 8 mm und weniger beträgt und 30° für Schrauben, deren Durchmesser d mehr als 8 mm beträgt.			

Tabelle 15 — Stabdübel; Prüfpläne für die tägliche werkseigene Produktionskontrolle

Eigenschaft	Bewertungs- verfahren	Mindestanzahl der Bewertungen je Tag	Konformitäts- kriterien
Werkstoff	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahllieferung	6.4.2
Geometrie (d. h. Maße und Grenzabmaße)			
— Länge (l) und Nenndurchmesser (d)	6.4.3	5	6.4.3
— Nenndurchmesser (d)	6.4.3	5	6.4.3
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit			
— charakteristisches Fließmoment $M_{y,R}$ ^b	Lieferanten- erklärung ^a und 6.4.3	Jede Stahllieferung	6.4.2 und 6.3.3
Erdbebenverhalten	6.4.4.3	c	6.4.4.3
Dauerhaftigkeit (d. h. Korrosionsschutz)	Lieferanten- erklärung ^a	Jede Stahl oder Überzugslieferung	6.4.5
Kennzeichnung	Sichtprüfung	1 Verpackungseinheit	8.1 und 8.5
^a Konformitätserklärung des Lieferanten (EN 10204, Bezeichnung 2.1 oder höher) und Verweisung auf die Erklärung des Herstellers des Überzugs. ^b Die Eigenschaften in Bezug auf die mechanische Festigkeit und Steifigkeit müssen indirekt mithilfe der Kontrolle der Werkstoffe und der Geometrie geprüft werden. ^c Keine täglichen Prüfungen erforderlich.			