

DIN EN 14592

ICS 21.060.01; 91.080.20

Ersatz für
DIN EN 14592:2012-07**Holzbauwerke –
Stiftförmige Verbindungsmittel –
Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 14592:2022**

Timber structures –
Dowel-type fasteners –
Requirements;
German version EN 14592:2022

Structures en bois –
Éléments de fixations de type tige –
Exigences;
Version allemande EN 14592:2022

Gesamtumfang 86 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14592:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-04-01 AA „Holzbau“ (SpA zu CEN/TC 124, CEN/TC 124, CEN/TC 250/SC 5, ISO/TC 165) im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 965-1:2013	siehe	DIN ISO 965-1:2017-05
ISO 965-2:1998	siehe	DIN ISO 965-2:1999-11
ISO 965-3:1998	siehe	DIN ISO 965-3:1999-11
ISO 965-4:1998	siehe	DIN ISO 965-4:2002-05
ISO 965-5:1998	siehe	DIN ISO 965-5:2002-05

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 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 Holzrohldichte für die Prüfung von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln aufgenommen;
- h) Anhang A aktualisiert, Anhang B bis Anhang G neu eingefügt;
- i) Anhang ZA gestrichen;
- j) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14592: 2009-02, 2012-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 965-1:2017-05, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 1: Prinzipien und Grundlagen (ISO 965-1:2013)*

DIN ISO 965-2:1999-11, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 2: Grenzmaße für Außen- und Innengewinde allgemeiner Anwendung; Toleranzklasse mittel (ISO 965-2:1998)*

DIN ISO 965-3:1999-11, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 3: Grenzabmaße für Konstruktionsgewinde (ISO 965-3:1998)*

DIN ISO 965-4:2002-05, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 4: Grenzmaße für feuerverzinkte Außengewinde, passend für Innengewinde der Toleranzfeldlagen H oder G nach Aufbringung des Überzuges (ISO 965-4:1998)*

DIN ISO 965-5:2002-05, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 5: Grenzmaße für Innengewinde, passend für feuerverzinkte Außengewinde mit Höchstmaßen der Toleranzfeldlage h vor Aufbringung des Überzuges (ISO 965-5:1998)*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Holzbauwerke —
Stiftförmige Verbindungsmittel —
Anforderungen

Timber structures —
Dowel-type fasteners —
Requirements

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Februar 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	9
4 Allgemeine Produktmerkmale — Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren	11
4.1 Korrosionsbeständigkeit	11
4.2 Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten)	15
4.3 Brandverhalten	15
5 Produktspezifische Merkmale — Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren	16
5.1 Nägel	16
5.2 Klammern	20
5.3 Schrauben	22
5.4 Stabdübel	26
5.5 Bolzen und Muttern	28
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	29
6.1 Allgemeines	29
6.2 Bewertung der Leistung	30
6.3 Überprüfung der Leistungsbeständigkeit	37
Anhang A (normativ) Prüfverfahren für alternative Beschichtungen	50
Anhang B (informativ) Korrosivität von atmosphärischen Umgebungen und Holz	54
Anhang C (normativ) Methoden für die Messung der Zinkdicken	59
Anhang D (normativ) Auswahl der Probekörper — Anforderungen an die Holzrohddichte	60
Anhang E (normativ) Prüfung zur Bestimmung des Erdbebenverhaltens	64
Anhang F (normativ) Charakteristischer Ausziehparameter für stiftförmige Verbindungsmittel, die mit Überzugsart 3 beschichtet sind	69
Anhang G (normativ) Spezifikationen für Werkstoff- und Geometrieigenschaften	71
Literaturhinweise	82

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14592:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14592:2008+A1:2012.

Die hauptsächlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

- neue Ansätze bezüglich Maße und Grenzabmaße, z. B. Zieldurchmesser;
- verbesserte Kategorien für Korrosionsschutz;
- neue Spezifikationen für die Holzrohldichte zur Prüfung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln;
- Niederzyklus-Duktilitätsklassen (Erdbebenverhalten) und zugehöriges Prüfverfahren;
- axiale Steifigkeit, statische Duktilität und Torsionsverhältnis für Schrauben.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Merkmale von folgenden Arten von stiftförmigen Verbindungsmitteln fest:

- Nägel;
- Klammern;
- Schrauben;
- Stabdübel;
- Bolzen mit Muttern.

Dieses Dokument behandelt nur stiftförmige Verbindungsmittel für die Anwendung in tragenden Holzbaukonstruktionen. Dieses Dokument behandelt auch die folgenden zusätzlichen bestimmungsgemäßen Verwendungen von Schrauben:

- 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.

Dieses Dokument behandelt Arten von stiftförmigen Verbindungsmitteln, die entweder aus Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl hergestellt werden und die für die folgenden Zwecke beschichtet werden dürfen:

- Korrosionsschutz (als Überzugsart 1);
- Gleitschicht, um das Eintreiben/Eindrehen zu erleichtern (als Überzugsart 2);
- Erhöhung der Ausziehfestigkeit und/oder der Magazinierung von Nägeln und Klammern (Klebe- und/oder Harzüberzug) (als Überzugsart 3).

Dieses Dokument behandelt Arten von stiftförmigen Verbindungsmitteln, die aus Werkstoffen hergestellt sind und die innerhalb der Spezifikationen für die mit ihrer Geometrie verbundenen Eigenschaften hergestellt werden, wie sie nur spezifiziert sind für:

- Nägel (siehe G.1);
- Klammern (siehe G.2);
- Schrauben (siehe G.3);
- Stabdübel (siehe G.4) und
- Bolzen mit Muttern (siehe G.5).

Dieses Dokument legt außerdem die Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) dieser Merkmale fest und enthält Bestimmungen für die Kennzeichnung von stiftförmigen Verbindungsmitteln.

Dieses Dokument gilt nicht für zur Verbesserung des Brandverhaltens mit Feuerschutzmitteln behandelte stiftförmige Verbindungsmittel und eingeklebte Gewindestangen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 409:2009, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Bestimmung des Fließmoments von stiftförmigen Verbindungsmitteln*

EN 634-2:2007, *Zementgebundene Spanplatten — Anforderungen — Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich*

EN 636:2012+A1:2015, *Sperrholz — Anforderungen*

EN 1382:2016, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Ausziehtragfähigkeit von Holzverbindungsmitteln*

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

EN 1990:2002, *Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1993-1-4:2006/A1:2015, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln — Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen*

EN 1995-1-1:2004,¹ *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

EN 10025-2:2019, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10025-3:2019, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*

EN 10088-1:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10088-2:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10088-3:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10088-4:2009, *Nichtrostende Stähle — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen*

EN 10088-5:2009, *Nichtrostende Stähle — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen*

EN 10149-1:2013, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

1 Geändert durch EN 1995-1-1:2004/A1:2008 und EN 1995-1-1:2004/A2:2014.

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10218-1:2012, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Allgemeines — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10277:2018, *Blankstahlerzeugnisse — Technische Lieferbedingungen*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13986:2004+A1:2015, *Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen — Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung*

EN 14081-1:2016+A1:2019, *Holzbauwerke — Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 14358:2016, *Holzbauwerke — Berechnung und Kontrolle charakteristischer Werte*

EN 15737:2009, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Einschraubdrehmoment von Schrauben*

EN ISO 898-1:2013², *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)*

EN ISO 898-2:2012, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2:2012)*

EN ISO 1460:1994, *Metallische Überzüge — Feuerverzinken auf Eisenwerkstoffen — Gravimetrisches Verfahren zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse (ISO 1460:1992)*

EN ISO 1463:2004, *Metall- und Oxidschichten — Schichtdickenmessung — Mikroskopisches Verfahren (ISO 1463:2003)*

EN ISO 2081:2018, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Galvanische Zinküberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlicher Behandlung (ISO 2081:2018)*

EN ISO 2178:2016, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren (ISO 2178:2016)*

EN ISO 3497:2000, *Metallische Schichten — Schichtdickenmessung — Röntgenfluoreszenz-Verfahren (ISO 3497:2000)*

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

EN ISO 4042:2018, *Verbindungselemente — Galvanisch aufgebrachte Überzugssysteme (ISO 4042:2018)*

EN ISO 6270-1:2018, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit — Teil 1: Kondensation (einseitige Beanspruchung) (ISO 6270-1:2017)*

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2019)*

² Korrigiert durch EN ISO 898-1:2013/AC 2013.

EN ISO 8407:2014, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Entfernen von Korrosionsprodukten von Korrosionsprobekörpern (ISO 8407:2009)*

EN ISO 8565:2011, *Metalle und Legierungen — Korrosionsversuche in der Atmosphäre — Allgemeine Anforderungen (ISO 8565:2011)*

EN ISO 9226:2012, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Korrosivität von Atmosphären — Bestimmung der Korrosionsgeschwindigkeit von Standardproben zur Ermittlung der Korrosivität (ISO 9226:2012)*

EN ISO 9227:2017, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2017)*

EN ISO 10289:2001, *Verfahren zur Korrosionsprüfung von metallischen und anderen anorganischen Überzügen auf metallischen Grundwerkstoffen — Bewertung der Proben und Erzeugnisse nach einer Korrosionsprüfung (ISO 10289:1999)*

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

EN ISO 10684:2004,³ *Verbindungselemente — Feuerverzinkung (ISO 10684:2004)*

EN ISO 11997-1:2017, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit bei zyklischen Korrosionsbedingungen — Teil 1: Nass (Salzsprühnebel)/trocken/feucht (ISO 11997-1:2017)*

EN ISO 16120-1:2017, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 16120-1:2017)*

EN ISO 16120-2:2017, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Walzdraht für allgemeine Verwendung (ISO 16120-2:2017)*

EN ISO 16120-3:2011, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen — Teil 3: Besondere Anforderungen an Walzdraht aus unberuhigtem und ersatzunberuhigtem Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (ISO 16120-3:2011)*

EN ISO 16120-4:2017, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen — Teil 4: Besondere Anforderungen an Walzdraht für Sonderanwendungen (ISO 16120-4:2017)*

EN ISO 21968:2019, *Nichtmagnetische metallische Überzüge auf metallischen und nichtmetallischen Grundwerkstoffen — Messung der Schichtdicke — Phasensensitives Wirbelstromverfahren (ISO 21968:2019)*

ISO 965-1:2013, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 1: Principles and basic data*

ISO 965-2:1998, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 2: Limits of sizes for general purpose external and internal screw threads — Medium quality*

ISO 965-3:1998, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 3: Deviations for constructional screw threads*

ISO 965-4:1998, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 4: Limits of sizes for hot-dip galvanized external screw threads to mate with internal screw threads tapped with tolerance position H or G after galvanizing*

3 Korrigiert durch EN ISO 10684:2004/AC:2009.

ISO 965-5:1998, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 5: Limits of sizes for internal screw threads to mate with hot-dip galvanized external screw threads with maximum size of tolerance position h before galvanizing*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1995-1-1:2004 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1.1

Glattschaftnagel

Nagel, der über seine gesamte Länge einen konstanten Querschnitt aufweist

BEISPIEL Rund, quadratisch oder mit angerautem Schaft.

3.1.2

Rillenschaftnagel

Nagel mit profiliertem Schaft über einen Teil seiner Länge

BEISPIEL Rillenförmig oder verdreht.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die profilierte Länge l_g ist in Bild G.1 b) definiert.

3.1.3

Klammerrückenbreite

Abstand zwischen den Außenkanten der Klammerschäfte

3.1.4

Stabdübel

zylindrisches Verbindungsmittel aus Metall ohne Kopf

3.1.5

Bolzen

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

3.1.6

Nenndurchmesser

Maß des Querschnitts eines stiftförmigen Verbindungsmittels für die Bestimmung des Tragvermögens

Anmerkung 1 zum Begriff: 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.

Anmerkung 2 zum Begriff: Klammern: d entspricht dem Durchmesser eines runden Drahtes mit derselben Fläche wie die der Querschnittsfläche von einem Schaft der Klammer. Ausnahmen siehe G.2.

Anmerkung 3 zum Begriff: Schrauben: d entspricht dem Durchmesser des Außengewindes.

Anmerkung 4 zum Begriff: Stabdübel: d entspricht dem Durchmesser.

Anmerkung 5 zum Begriff: Bolzen: d entspricht dem Nenndurchmesser des Gewindeteils der Schraube.

3.1.7

Zioldurchmesser

Durchmesser, der verwendet wird, um den Nenndurchmesser von Schrauben anzugeben, die für die Anwendung in tragenden Holzbaukonstruktionen bestimmt sind, wie in G.3 festgelegt

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

3.1.8

Gewindeinnendurchmesser

Innendurchmesser des Gewindebereichs einer Schraube

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Innendurchmesser wird in EN 1995-1-1:2004 verwendet, um den effektiven Durchmesser rechtwinklig zur Achse beanspruchter Schrauben zu bestimmen.

3.1.9

Steifigkeit

Kraft für die Verformung eines Werkstücks

3.1.10

Überzugsart

der Zweck einer Beschichtung ist wie folgt definiert:

- Überzugsart 1: Korrosionsschutz, entweder mit reiner Zinkbeschichtung oder Feuerverzinkungsbeschichtung oder alternative Überzüge;
- Überzugsart 2: Gleitschicht zum Erleichtern des Eintreibens;
- Überzugsart 3: Erhöhung der Ausziehfestigkeit und/oder der Magazinierung von Nägeln und Klammern (Klebe- und/oder Harzüberzug)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Beschichtung kann zu mehr als einem Zweck dienen, d. h. bei Klammern dient die Beschichtung sowohl für Klebe- als auch Magazinierungszwecke.

3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Abkürzungen nach EN 1995-1-1:2004⁴ und die folgenden:

A_{80}	Dehnung, in Prozent (%)
A_h	Querschnittsfläche des Nagelkopfes (mm ²)
A_s	Querschnittsfläche des Klammerschafts (mm ²)
b_R	Klammerrückenbreite (mm)

⁴ Geändert durch EN 1995-1-1:2004/A1:2008 und EN 1995-1-1:2004/A2:2014.

d	Nenndurchmesser (mm)
d_h	Kopfdurchmesser (mm)
d_s	Durchmesser des glatten Schafts einer Schraube (mm)
d^t	Zieldurchmesser (mm)
d_i	Gewindeinnendurchmesser; Innendurchmesser der Riffelung (mm)
d_1	sekundärer Gewindedurchmesser (mm)
$f_{ax,k}$	charakteristischer Ausziehparameter (N/mm ²)
$f_{head,k}$	charakteristischer Kopfdurchziehparameter (N/mm ²)
$F_{tens,k}$	charakteristische Zugtragfähigkeit (N)
$f_{y,tens,k}$	charakteristische (Zug-)Streckgrenze (N/mm ²)
f_u	Zugfestigkeit des Drahtes (N/mm ²)
h_t	Dicke des Nagelkopfes (mm)
L	Nennlänge des stiftförmigen Verbindungsmittels (mm)
l_g	Gesamtlänge des Profils bzw. des Gewindes (mm)
$l_{g,1}$	Gesamtlänge des sekundären Profils bzw. des Gewindes (mm)
l_p	Länge der Nagelspitze (mm)
$M_{y,Rk}$	charakteristisches Fließmoment (N . mm)
$M_{tor,Rk}$	charakteristische Torsionsmomententragfähigkeit (N . mm)
α	Biegewinkel (°)
α_c	Biegewinkel bei zyklischer Belastung (°)
ρ_k	charakteristische Holzrohddichte, wenn das Holz bei 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65 % bis zur Massekonstanz konditioniert wurde (kg/m ³)
ω	Feuchtegehalt

4 Allgemeine Produktmerkmale — Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

4.1 Korrosionsbeständigkeit

4.1.1 Allgemeines

Stiftförmige Verbindungsmittel müssen für die vorgesehene Lebensdauer beständig sein sowohl gegen die Korrosionseinwirkung vom Holz als auch der Atmosphäre. Stiftförmige Befestigungsmittel mit reiner Zinkbeschichtung und Feuerverzinkungsbeschichtung müssen einer T-Kategorie und C-Kategorie in Übereinstimmung mit Tabelle 1 und Tabelle 2 zugeordnet werden. Stiftförmige Verbindungsmittel aus nichtrostendem Stahl müssen einer Kategorie für Korrosionsbeständigkeit an der Atmosphäre zugeordnet werden, ausgedrückt durch eine Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) und eine T-Kategorie in Übereinstimmung mit Tabelle 3 und Tabelle 4. Alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel müssen einer T-Kategorie und C-Kategorie in Übereinstimmung mit Tabelle 5 und Tabelle 6 zugeordnet werden.

Die T-Kategorie bezieht sich auf die Beständigkeit des Verbindungsmittels in Bezug auf die durch Holz verursachte Korrosion. Die C-Kategorie und Korrosionsschutzklasse bezieht sich auf die Beständigkeit des Verbindungsmittels in Bezug auf durch die Atmosphäre verursachte Korrosion.

Die geschätzte Lebensdauer wird für T-Kategorien, C-Kategorien und Korrosionsschutzklassen im Allgemeinen auf 50 Jahre angesetzt. Zusätzlich werden für alternativ beschichtete stiftförmige Befestigungsmittel, die in Konstruktionen mit kürzerer Lebensdauer oder in austauschbaren Konstruktionsteilen verwendet werden, in Abschnitt 4.1.4 zusätzliche T-Kategorien und C-Kategorien mit einer geschätzten Lebensdauer von 15 Jahren angegeben.

ANMERKUNG Vorschläge zu geeigneten Spezifikationen für Kategorien sind im Anhang B angegeben.

4.1.2 Reine Zinkbeschichtung und Feuerverzinkungsbeschichtung

4.1.2.1 Bestimmung

Die Spezifikationen zum Erreichen einer Korrosionsbeständigkeitskategorie in Bezug auf Holz und Atmosphären müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechend festgelegt werden. Bei dem in diesen Tabellen angegebenen Korrosionsschutz wird vorausgesetzt, dass eine vorgesehene Lebensdauer von 50 Jahren sichergestellt ist.

4.1.2.2 Bewertung

Die Zinkdicken müssen in Übereinstimmung mit Anhang C gemessen werden. Der Mittelwert der nach Anhang C gemessenen Beschichtungsdicke, gemessen in Übereinstimmung mit Anhang C muss größer oder gleich der vom Hersteller spezifizierten Dicke sein.

Die Zinkschichtdicke aus Tabelle 1 und Tabelle 2 darf reduziert werden, wenn eine Schutzschicht aufgetragen wird. Für Anwendungen in C2-Atmosphären darf bei einer CrIII-Passivierung die erforderliche Schichtdicke um 25 % reduziert und einer CrVI-Passivierung die erforderliche Schichtdicke um 50 % reduziert werden.

4.1.2.3 Angabe

Die Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln aus Kohlenstoffstahl mit reiner Zinkbeschichtung oder Kohlenstoffstahl mit Feuerverzinkungsbeschichtung muss nach Tabelle 1 und Tabelle 2 angegeben werden, wobei das stiftförmige Verbindungsmittel eine bestimmte Korrosionsbeständigkeitskategorie sowohl für Holz als auch für die Atmosphäre erhält. Die Kennzeichnung der Kategorien impliziert die Erfüllung der Bestimmungen für Korrosionsbeständigkeit.

BEISPIEL 1 T3/C3.

Tabelle 1 — Kategorien für Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Holz — Minstdicken für reine Zinkbeschichtungen und Feuerverzinkungsbeschichtungen

Holzklasse	T1	T2	T3	T4	T5
Schichtdicke von Zink auf Kohlenstoffstahl	—	10 µm	20 µm	55 µm	nicht zutreffend

Tabelle 2 — Kategorien für Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Atmosphären — Minstdicken für reine Zinkbeschichtungen und Feuerverzinkungsbeschichtungen

Atmosphärenkategorie	C1	C2nw	C2w	C3	C4	C5
Schichtdicke von Zink auf Kohlenstoffstahl	—	10 µm	20 µm	55 µm	110 µm	nicht zutreffend

ANMERKUNG Die Mindest-Zinkdicken basierend auf der Obergrenze der durchschnittlichen stetigen Korrosionsrate für Zink in den ersten 20 Jahren in EN ISO 9224:2012, linear auf 50 Jahre erweitert.

4.1.3 Nichtrostender Stahl

4.1.3.1 Bestimmung

Die Spezifikationen zum Erreichen einer Korrosionsbeständigkeitskategorie in Bezug auf Atmosphären müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 3 bestimmt werden. Die Spezifikationen zum Erreichen einer Korrosionsbeständigkeitskategorie für Holz müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 4 bestimmt werden. Bei dem in diesen Tabellen angegebenen Korrosionsschutz wird vorausgesetzt, dass eine vorgesehene Lebensdauer von 50 Jahren sichergestellt ist.

4.1.3.2 Bewertung

Die Zuordnung der nichtrostenden Stahlsorten zu Korrosionsbeständigkeitsklassen ist in Tabelle 3 angegeben.

4.1.3.3 Angabe

Die Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln aus rostfreiem Stahl muss ausgedrückt werden, indem dem stiftförmigen Verbindungsmittel eine Korrosionsbeständigkeitskategorie für Holz nach Tabelle 4 zugeordnet wird und eine Korrosionsbeständigkeitskategorie für atmosphärische Korrosivität nach Tabelle 3.

Außerdem darf entweder die Werkstoffnummer nach EN 10088-1:2014 oder die Stahlsorten nach EN ISO 3506-1:2009, Tabelle 1 hinzugefügt werden. Die Kennzeichnung mit der T-Kategorie und der Korrosionsbeständigkeitskategorie impliziert die Erfüllung der Bestimmungen für Korrosionsbeständigkeit.

BEISPIEL 1 T3/CRC II.

BEISPIEL 2 T3/C3 (1.4567); T3/CII (A2).

Tabelle 3 — Zuordnung der Sorten von nichtrostendem Stahl zu Korrosionsbeständigkeitsklassen

Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC)	Werkstoffnummer nach EN 10088-1:2014	EN ISO 3506-1:2009, Tabelle 1
CRC II	1.4301	A2
	1.4307	A2
	1.4567	A2
	1.4541	A3
	1.4318	—
	1.4306	—
	1.4311	—
	1.4482	—
CRC III	1.4401	A4
	1.4404	A4
	1.4578	A4
	1.4571	A5
	1.4362	—
	1.4062	—
	1.4162	—
	1.4662	—
	1.4429	—
	1.4432	—
	1.4435	—
CRC IV	1.4439	—
	1.4462	—
	1.4539	—
CRC V	1.4565	—
	1.4529	—
	1.4547	—
	1.4410	—
	1.4501	—
	1.4507	—

ANMERKUNG Klassen in Übereinstimmung mit EN 1993-1-4:2006/A1:2015, Anhang A.

Tabelle 4 — Kategorien für Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Holz — Mindestspezifikationen für nichtrostenden Stahl

Holzklasse	T1	T2	T3	T4	T5
Korrosionsbeständigkeitsklasse für nichtrostenden Stahl	—	—	CRC II	CRC III	CRC III

4.1.4 Alternative Überzüge

4.1.4.1 Bestimmung

Die Spezifikationen zum Erreichen des Korrosionsschutzes sowohl für Holz als auch für Atmosphären müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 5 und Tabelle 6 entsprechend bestimmt werden. Bei dem in diesen Tabellen angegebenen Korrosionsschutz wird vorausgesetzt, dass eine Schutzdauer von 50 Jahren sichergestellt ist, wenn nichts anderes angegeben ist.

Alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel, die Prüfverfahren nach A.2.1 erfüllen, müssen den Klassen T3 und C2w zugeordnet werden.

Alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel, die das Prüfverfahren nach A.3.1 erfüllen, müssen den Klassen T4 und C3 zugeordnet werden.

Alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel mit einem Überzug aus anorganischen Werkstoffen, mit oder ohne organischen Decklack, die das Prüfverfahren nach A.4.1.4 erfüllen, müssen den Klassen T3(15) und C4(15) oder T2 und C2nw zugeordnet werden. Bei T3(15) und C4(15) ist zu beachten, dass von einer für 15 Jahre sichgestellten Schutzdauer ausgegangen wird.

Alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel mit Überzug aus organischem Werkstoff, mit oder ohne organischen Decklack, die Prüfverfahren nach A.4.2.3 erfüllen, müssen den Klassen T3(15) und C4(15) oder T2 und C2nw zugeordnet werden. Bei T3(15) und C4(15) ist zu beachten, dass von einer für 15 Jahre sichgestellten Schutzdauer ausgegangen wird.

4.1.4.2 Bewertung

Für alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel, die den Kategorien T3 und C2w zugeordnet sind, ist die Bewertung in A.2.2 festgelegt.

Für alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel, die den Kategorien T4 und C3 zugeordnet sind, ist die Bewertung in A.3.2 festgelegt.

Für alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel mit einem Überzug aus anorganischen Werkstoffen mit oder ohne organischem Decklack, die den Klassen T3(15) und C4(15) oder T2 und C2nw zugeordnet werden, ist die Bewertung in A.4.1.5 festgelegt.

Für alternativ beschichtete stiftförmige Verbindungsmittel mit Überzug aus organischen Überzügen mit oder ohne organischen Decklack, die den Klassen T3(15) und C4(15) oder T2 und C2nw zugeordnet werden, ist die Bewertung in A.4.2.3 festgelegt.

4.1.4.3 Angabe

Die Korrosionsbeständigkeitskategorie von stiftförmigen Verbindungsmitteln aus alternativ beschichtetem Stahl müssen nach Tabelle 5 und Tabelle 6 angegeben werden, wobei das stiftförmige Verbindungsmittel eine Korrosionsbeständigkeitskategorie sowohl für Holz als auch für Atmosphäre erhält. Die Kennzeichnung der Kategorien impliziert die Erfüllung der Bestimmungen für Korrosionsbeständigkeit.

BEISPIEL 4 T3(15)/C4(15).

Tabelle 5 — Kategorien für Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Holz — Mindestspezifikationen für alternative Überzüge

Holzklasse	T1	T2	T3(15)	T3	T4	T5
Alternative Überzüge	—	Anhang A A.4	Anhang A A.4	Anhang A A.2	Anhang A A.3	nicht zutreffend

Tabelle 6 — Kategorien für Korrosionsbeständigkeit von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Atmosphären — Mindestspezifikationen für alternative Überzüge

Atmosphäre	C1	C2nw	C2w	C3	C4(15)	C4	C5
Alternative Überzüge	—	Anhang A A.4	Anhang A A.2	Anhang A A.3	Anhang A A.4	nicht zutreffend	nicht zutreffend

4.2 Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten)

Stiftförmige Verbindungsmittel für die Verwendung in Erdbebengebieten müssen einer der Niederzyklus-Duktilitätsklassen in Tabelle 7 zugeordnet werden, wobei α_c der mindestens erforderliche Biegewinkel unter zyklischer Belastung ist und $\alpha \geq 45/d^{0,7}$ Grad beträgt (wobei d in mm angegeben ist). Produkte müssen nach Anhang E geprüft werden, um sicherzustellen, dass der erforderliche Wert von α_c erreicht wird.

ANMERKUNG Der Grad des Erdbebenverhaltens steigt von S1 auf S3.

Tabelle 7 — Mindestwerte des Biegewinkels α_c für die Klassifizierung von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Niederzyklus-Duktilitätsklassen

Niederzyklus-Duktilitätsklassen	Mindestwert des Biegewinkels bei zyklischer Belastung, α_c
S1	$1,0 \alpha \leq \alpha_c < 1,5 \alpha$
S2	$1,5 \alpha \leq \alpha_c < 2,0 \alpha$
S3	$\alpha_c \geq 2,0 \alpha$

4.3 Brandverhalten

4.3.1 Allgemeines

Das Brandverhalten gibt den Beitrag des Werkstoffs zum Verhalten des Bauprodukts im Brandfall an. Das Brandverhalten eines stiftförmigen Verbindungsmittels muss auf dem Brandverhalten seiner Einsatzmaterialien basieren und als eine der folgenden Brandverhaltensklassen nach EN 13501-1:2018 angegeben werden:

- a) Klasse A1 ohne Prüfung (WT, en: without testing) für anorganische Werkstoffe, wenn die in 4.3.2 festgelegten Kriterien erfüllt sind; oder ansonsten,
- b) Klasse, festgelegt auf Grundlage des Prüfergebnisses der organischen Werkstoffe, aus denen das stiftförmige Befestigungsmittel hergestellt wurde oder mit denen seine Oberfläche beschichtet ist, nach den in EN 13501-1:2018 in Bezug genommenen Normen, wie in 4.3.3 festgelegt.

4.3.2 Klassifizierung ohne Prüfung (WT)

Das Brandverhalten eines stiftförmigen Verbindungsmittels muss nach EN 13501-1:2018 als Klasse A1⁵, ohne die Notwendigkeit der Prüfung, erklärt werden, vorausgesetzt, dass:

- a) jedes der Einsatzmaterialien, aus denen das stiftförmige Verbindungsmittel hergestellt wird, nicht mehr als 1 % Massen- oder Volumenanteil (je nachdem, was nachteiliger ist) (z. B. für unbeschichteten Stahl und nichtrostenden Stahl) homogen verteiltes organisches Material enthält; und
- b) jede äußere Beschichtung, wenn sie auf der Oberfläche des stiftförmigen Befestigungsmittels aufgebracht wird, aus (einem) anorganischen Werkstoff(en), das/die ebenfalls als Klasse A1 eingestuft ist/sind (z. B. für verzinkten Stahl, ...) besteht.

4.3.3 Klassifizierung nach den Prüfergebnissen

Für das Brandverhalten eines stiftförmigen Befestigungsmittels muss jedes seiner organischen Einsatzmaterialien, einschließlich der Werkstoffe der Oberflächenbeschichtung des Verbindungsmittels, soweit vorhanden, nach EN 13501-1:2018 in Bezug auf sein Brandschutzverhalten bewertet werden, wobei nur die niedrigste Klasse der Werkstoffe angegeben werden darf.

Die Brandverhaltensklasse eines einzelnen organischen Werkstoffes muss als Ergebnis der Prüfverfahren ermittelt werden, die für die geforderte Klasse relevant sind, und wie in den in EN 13501-1:2018 in Bezug genommenen Normen festgelegt. Prüfkörper, die für die Prüfverfahren verwendet werden, die für diese Klassifizierung gelten, müssen nach den entsprechenden Normen vorbereitet werden.

Ein organisches Einsatzmaterial des stiftförmigen Befestigungsmittels, einschließlich jener in seinem Oberflächenüberzug verwendeten, soweit vorhanden, gilt als Werkstoff eines „äußeren nicht wesentlichen Bauteils“⁶.

5 Produktspezifische Merkmale — Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren

5.1 Nägel

5.1.1 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

5.1.1.1 Allgemeines

5.1.1.1.1 Folgende Merkmale gelten zur Bewertung der mechanischen Stärke und Steifigkeit von Nägeln:

- a) charakteristisches Fließmoment;

5 Siehe Entscheidung 96/603/EG der Kommission vom 4. Oktober 1996 (siehe ABl. L 267 vom 19.10.1996), zweifach geändert durch 2000/605/EG vom 26. September 2000 (siehe ABl. L 258 vom 12.10.2000) und durch 2003/424/EG vom 6. Juni 2003 (siehe ABl. L 144 vom 12.06.2003)

6 Siehe Position 2 im Anhang zum delegierten Beschluss (EU) 2016/364 vom 01.07.2015 (siehe ABl. L 68 vom 15. März 2016).

- b) charakteristischer Ausziehparameter;
- c) charakteristischer Kopfdurchziehparameter;
- d) charakteristische Zugtragfähigkeit;
- e) Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten).

5.1.1.1.2 Zum Zwecke der Festigkeit müssen die charakteristischen Werte durch eines der beiden folgenden Verfahren bestimmt werden:

- i) Prüfen in Übereinstimmung mit der/dem in den folgenden Abschnitten gekennzeichneten Norm oder Anhang, gefolgt von Berechnung in Übereinstimmung mit EN 1990:2002, Anhang D für 5.1.1.1.1, a), d), e) oder EN 14358:2016 für 5.1.1.1.1, b), c);
- ii) Berechnung unter Verwendung entsprechender Formeln in EN 1995-1-1:2004⁷.

ANMERKUNG Zum Zwecke von Festigkeitsberechnungen für genagelte Verbindungen wird der nach G.1 gemessene Nageldurchmesser als Nenn Durchmesser d verwendet.

5.1.1.1.3 Zum Zwecke der Steifigkeit (Biegewinkel α) muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ durch eines der beiden folgenden Verfahren bestimmt werden:

- i) Prüfen in Übereinstimmung mit der/dem in den folgenden Abschnitten gekennzeichneten Norm oder Anhang, gefolgt von Berechnung in Übereinstimmung mit EN 1990:2002, Anhang D;
- ii) Berechnung unter Verwendung entsprechender Formeln in EN 1995-1-1:2004⁸.

5.1.1.2 Charakteristisches Fließmoment

ANMERKUNG Siehe 5.1.1.1.1, a).

5.1.1.2.1 Für Glattschaftnägeln mit rundem oder eckigem Querschnitt, unbeschichtet oder beschichtet, muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ entweder bestimmt werden durch:

- a) 5.1.1.1.3, i), wobei die Prüfung auf EN 409:2009 (Prüfen und Berechnen) basiert; oder
- b) 5.1.1.1.3, ii), (Berechnung).

5.1.1.2.2 Für alle andere Arten von Nägeln einschließlich Rillenschaftnägeln, beschichtet oder unbeschichtet, muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.3, i) bestimmt werden, wobei die Prüfung auf EN 409:2009 basiert (Prüfen und Berechnung). Bei Rillenschaftnägeln muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ für das schwächste Teil bestimmt werden.

5.1.1.2.3 Die Leistung des charakteristischen Fließmoments $M_{y,Rk}$ muss als Wert in Nmm ausgedrückt werden. Der Ausdruck des Werts von $M_{y,Rk}$ impliziert die Erfüllung der Anforderung $M_{y,Rk} \leq$ charakteristischer Wert aus der Prüfung oder berechneter Wert.

⁷ Geändert durch EN 1995-1-1:2004/A1:2008 und EN 1995-1-1:2004/A2:2014.

⁸ Geändert durch EN 1995-1-1:2004/A1:2008 und EN 1995-1-1:2004/A2:2014.

5.1.1.3 Charakteristischer Ausziehparameter

ANMERKUNG Siehe 5.1.1.1.1, b)

5.1.1.3.1 Für Glattschaftsnägel, unbeschichtet oder beschichtet, mit Überzugsart 1 oder 2, wird das charakteristische Ausziehmoment $f_{ax,k}$ entweder bestimmt durch:

- a) 5.1.1.1.2, i), wobei die Prüfung auf EN 1382:2016 (Prüfen und Berechnung) basiert; oder
- b) 5.1.1.1.2, ii), (Berechnung).

Abweichend zu EN 1382:2016 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden. Gegebenenfalls muss der gemessene Wert des charakteristischen Ausziehparameters beim Prüfen nach EN 1382:2016 für die Holzrohlichten nach Anhang D korrigiert werden.

5.1.1.3.2 Für alle andere Arten von Nägeln, einschließlich Rillenschaftsnägel, beschichtet oder unbeschichtet, mit Überzugsart 1 oder 2, muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2, i) bestimmt werden, wobei die Prüfung auf EN 1382:2016 basiert (Prüfen und Berechnung).

Abweichend zu EN 1382:2016 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden. Gegebenenfalls muss der gemessene Wert des charakteristischen Ausziehparameters beim Prüfen nach EN 1382:2016 für die Holzrohlichten nach Anhang D korrigiert werden.

5.1.1.3.3 Für Nägel mit Überzugsart 3 muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ in Übereinstimmung mit Anhang F (Prüfen und Berechnung) bestimmt werden.

5.1.1.3.4 Die Leistung des charakteristischen Ausziehparameters $f_{ax,k}$ muss als Wert in N/mm^2 ausgedrückt werden, zusammen mit dem Wert der zugeordneten charakteristischen Holzrohlichte oder Dichte des holzbasierten Produkts ρ_k in kg/m^3 . Die Angabe des Werts $f_{ax,k}$ impliziert die Erfüllung der Anforderung $f_{ax,k} \leq$ charakteristischer Wert aus der Prüfung oder berechneter Wert.

5.1.1.4 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter

ANMERKUNG Siehe 5.1.1.1.1, c).

5.1.1.4.1 Für Glattschaftsnägel, unbeschichtet oder beschichtet, wird der charakteristische Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ entweder bestimmt durch:

- a) 5.1.1.1.2, i), wobei die Prüfung auf EN 1383:2016 (Prüfen und Berechnung) basiert; oder
- b) 5.1.1.1.2, ii), (Berechnung).

Abweichend zu EN 1383:2016 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden. Gegebenenfalls muss der gemessene Wert des charakteristischen Kopfdurchziehparameters beim Prüfen nach EN 1383:2016 für die Holzrohlichten nach Anhang D korrigiert werden.

5.1.1.4.2 Für alle andere Arten von Nägeln einschließlich Rillenschaftsnägel, beschichtet oder unbeschichtet, muss der charakteristische Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2, i) bestimmt werden, wobei die Prüfung auf EN 1383:2016 basiert (Prüfen und Berechnung).

Abweichend zu EN 1383:2016 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden. Gegebenenfalls muss der gemessene Wert des charakteristischen Kopfdurchziehparameters beim Prüfen nach EN 1383:2016 für die Holzrohlichten nach Anhang D korrigiert werden.

5.1.1.4.3 Die Leistung des charakteristischen Ausziehparameters $f_{head,k}$ muss als Wert in N/mm² ausgedrückt werden, zusammen mit dem Wert der zugeordneten charakteristischen Holzrohddichte oder Dichte des holzbasierten Produkts ρ_k in kg/m³. Die Angabe des Werts $f_{head,k}$ impliziert die Erfüllung der Anforderung $f_{head,k} \leq$ charakteristischer Wert aus der Prüfung oder berechneter Wert.

5.1.1.5 Charakteristische Zugtragfähigkeit

ANMERKUNG Siehe 5.1.1.1.1, d).

5.1.1.5.1 Für alle Arten von Nägeln, beschichtet oder unbeschichtet, muss die charakteristische Zugtragfähigkeit $F_{tens,k}$ (Kopf-Abreiß- oder Schaft-Zugtragfähigkeit) in Übereinstimmung mit 5.1.1.1.2, i) bestimmt werden, wobei die Prüfung auf EN 1383:2016 basiert, und es sind folgende Modifikationen vorzunehmen (Prüfen mit Berechnung):

- Verwenden einer Stahlplatte, um das kopfseitige Holzbauteil, wie in Bild 4 von EN 1383:2016 dargestellt, auszutauschen. Die Stahlplatte muss von ausreichender Dicke sein, um entweder ein Versagen durch Abreißen des Kopfes oder ein Zugversagen des Schafts herbeizuführen und sie 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.

5.1.1.5.2 Die Leistung der charakteristischen Zugtragfähigkeit $F_{tens,k}$ muss als Wert in N ausgedrückt werden. Die Angabe des Werts $F_{tens,k}$ impliziert die Erfüllung der Anforderung $F_{tens,k} \leq$ charakteristischer Wert aus der Prüfung.

5.1.1.6 Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten)

ANMERKUNG Siehe 5.1.1.1.1, e).

5.1.1.6.1 Zu dem Zweck, das Erdbebenverhalten von jeder Art von Nägeln, ob mit oder ohne Überzug, zu bewerten, müssen die folgenden beiden Momentenkapazitäten in Übereinstimmung mit dem in Anhang E angegebenen Verfahren bestimmt werden (Prüfung mit Berechnung):

- a) Referenzwert der mittleren Fließmomententragfähigkeit, an Probekörpern derselben Charge über gleichbleibende Prüfungen bestimmt;
- b) verbleibende Momententragfähigkeit, bestimmt nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung, durchgeführt mit dem Wert α_c des ausgewählten Winkels, wobei Folgendes berücksichtigt wird:
 - bei Glattschaftnägeln muss der Querschnitt, der der Biegung unterliegt, im mittleren Teil liegen;
 - bei Rillenschaftnägeln muss der Querschnitt, der der Biegung unterliegt, im profilierten Teil liegen.

5.1.1.6.2 Bei dem Wert des ausgewählten α_c muss die verbleibende Momententragfähigkeit des Nagels bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomententragfähigkeit liegen.

5.1.1.6.3 Das Erdbebenverhalten muss als eine der Niederzyklus-Duktilitätsklassen (S1 bis S3) ausgedrückt werden, nach Tabelle 8 in 4.2. Bei nicht gehärteten Glattschaftnägeln darf ohne Prüfung angenommen werden, dass sie die Niederzyklus-Duktilitätsklasse S1 erfüllen. Die Angabe der Niederzyklus-Duktilitätsklasse impliziert das Erfüllen der Spezifikationen für diese Klasse.

5.2 Klammern

5.2.1 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

5.2.1.1 Allgemeines

5.2.1.1.1 Folgende Merkmale gelten zur Bewertung der mechanischen Festigkeit und Steifigkeit von Klammern:

- a) charakteristisches Fließmoment;
- b) charakteristischer Ausziehparameter;
- c) charakteristischer Kopfdurchziehparameter;
- d) Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten).

5.2.1.1.2 Zum Zwecke der Festigkeit müssen die charakteristischen Werte durch eines der beiden folgenden Verfahren bestimmt werden:

- i) Prüfen in Übereinstimmung mit der/dem in den folgenden Abschnitten gekennzeichneten Norm oder Anhang, gefolgt von Berechnung in Übereinstimmung mit EN 1990:2002, Anhang D für 5.2.1.1.1, a), d) oder EN 14358:2016 für 5.2.1.1.1, b), c);
- ii) Berechnung unter Verwendung entsprechender Formeln in EN 1995-1-1:2004⁹.

ANMERKUNG Zum Zwecke von Festigkeitsberechnungen für geklammerte Verbindungen wird der nach G.2 gemessene Klammerdurchmesser als Nenn-Schaftdurchmesser d verwendet.

5.2.1.1.3 Zum Zwecke der Steifigkeit (Biegewinkel α) muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ durch eines der beiden folgenden Verfahren bestimmt werden:

- i) Prüfen in Übereinstimmung mit der/dem in den folgenden Abschnitten gekennzeichneten Norm oder Anhang, gefolgt von Berechnung in Übereinstimmung mit EN 1990:2002, Anhang D;
- ii) Berechnung unter Verwendung entsprechender Formeln in EN 1995-1-1:2004⁹.

5.2.1.2 Charakteristisches Fließmoment

ANMERKUNG Siehe 5.2.1.1.1, a).

5.2.1.2.1 Für jede Art von Klammer, unbeschichtet oder beschichtet, muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ entweder bestimmt werden durch:

- a) 5.2.1.1.3, i), wobei die Prüfung auf EN 409:2009 (Prüfen und Berechnen) basiert; oder
- b) 5.2.1.1.3, ii), (Berechnung).

⁹ Geändert durch EN 1995-1-1:2004/A1:2008 und EN-1995-1-1:2004/A2:2014.

5.2.1.2.2 Die Leistung des charakteristischen Fließmoments $M_{y, Rk}$ muss als Wert in Nmm ausgedrückt werden.

5.2.1.3 Charakteristischer Ausziehparameter

ANMERKUNG Siehe 5.2.1.1.1, b).

5.2.1.3.1 Für jede Art von Klammer, unbeschichtet oder beschichtet, mit Überzugsart 1 oder 2, wird der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ entweder bestimmt durch:

- a) 5.2.1.1.2, i), wobei die Prüfung auf EN 1382:2016 (Prüfen und Berechnung) basiert; oder
- b) 5.2.1.1.2, ii), (Berechnung).

Abweichend zu EN 1382:2016 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden. Gegebenenfalls muss der gemessene Wert des charakteristischen Ausziehparameters beim Prüfen nach EN 1382:2016 für die Holzrohddichten nach Anhang D korrigiert werden.

5.2.1.3.2 Für Klammern mit Überzugsart 3 muss der charakteristische Ausziehparameter $f_{ax,k}$ in Übereinstimmung mit Anhang F (Prüfen und Berechnung) bestimmt werden.

5.2.1.3.3 Die Leistung des charakteristischen Ausziehparameters $f_{ax,k}$ muss als Wert in N/mm² ausgedrückt werden, zusammen mit dem Wert der zugeordneten charakteristischen Holzrohddichte oder Dichte des holzbasierten Produkts ρ_k in kg/m³.

5.2.1.4 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter

ANMERKUNG Siehe 5.2.1.1.1, c).

5.2.1.4.1 Für alle Arten von Klammern, beschichtet oder unbeschichtet, muss der charakteristische Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ in Übereinstimmung mit 5.2.1.1.2, i) bestimmt werden, wobei die Prüfung auf EN 1383:2016 basiert (Prüfen und Berechnung).

Abweichend zu EN 1382:2016 müssen die Probekörper nach den Bestimmungen in Anhang D ausgewählt werden. Gegebenenfalls muss der gemessene Wert des charakteristischen Kopfdurchziehparameters beim Prüfen nach EN 1383:2016 für die Holzrohddichten nach Anhang D korrigiert werden.

5.2.1.4.2 Die Leistung des charakteristischen Ausziehparameters $f_{head,k}$ muss als Wert in N/mm² ausgedrückt werden, zusammen mit dem Wert der zugeordneten charakteristischen Holzrohddichte oder Dichte des holzbasierten Produkts ρ_k in kg/m³.

5.2.1.5 Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten)

ANMERKUNG Siehe 5.2.1.1.1, d).

5.2.1.5.1 Zu dem Zweck, das Erdbebenverhalten von jeder Art von Klammern zu bewerten, müssen die folgenden beiden Momententragfähigkeiten in Übereinstimmung mit dem in Anhang E angegebenen Verfahren bestimmt werden (Prüfung mit Berechnung):

- a) Referenzwert der mittleren Fließmomententragfähigkeit, an Probekörpern derselben Charge über gleichbleibende Prüfungen bestimmt;
- b) verbleibende Momententragfähigkeit, bestimmt nach drei Zyklen mit voller Wechselbeanspruchung, durchgeführt im Mittelteil eines Schafts mit dem Wert des ausgewählten Winkels α_c .

5.2.1.5.2 Bei dem Wert des ausgewählten α_c muss die verbleibende Momententragfähigkeit der Klammer bei mindestens 80 % der mittleren Fließmomententragfähigkeit liegen.

5.2.1.5.3 Das Erdbebenverhalten muss als eine der Niederzyklus-Duktilitätsklassen (S1 bis S3) ausgedrückt werden, nach Tabelle 8 in 4.2. Bei nicht gehärteten Glattschaftklammern darf ohne Prüfung angenommen werden, dass sie die Niederzyklus-Duktilitätsklasse S1 erfüllen.

5.3 Schrauben

5.3.1 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit

5.3.1.1 Allgemeines

5.3.1.1.1 Folgende Merkmale gelten zur Bewertung der mechanischen Festigkeit und Steifigkeit von Schrauben:

- a) charakteristisches Fließmoment;
- b) statische Duktilität;
- c) charakteristischer Ausziehparameter;
- d) charakteristischer Kopfdurchziehparameter;
- e) charakteristische Zugtragfähigkeit;
- f) charakteristische (Zug-)Streckgrenze;
- g) Torsionsverhältnis;
- h) Niederzyklus-Duktilität (Erdbebenverhalten);
- i) axiale Steifigkeit.

5.3.1.1.2 Zum Zwecke der Festigkeit müssen die charakteristischen Werte durch eines der beiden folgenden Verfahren bestimmt werden:

- i) Prüfen in Übereinstimmung mit der/dem in den folgenden Abschnitten gekennzeichneten Norm oder Anhang, gefolgt von Berechnung in Übereinstimmung mit EN 1990:2002, Anhang D für 5.3.1.1.1, a), b), e), f), g) (Torsionsfestigkeit), h) oder EN 14358:2016 für 5.3.1.1.1, c), d), g) (Eintreibmoment), i);
- ii) Berechnung unter Verwendung entsprechender Formeln in EN 1995-1-1:2004¹⁰.

ANMERKUNG Zum Zwecke von Festigkeitsberechnungen für geschraubte Verbindungen wird nach G.3 der Schraubendurchmesser als Nenn Durchmesser d verwendet.

5.3.1.1.3 Für Zwecke der Steifigkeit (Biegewinkel α) muss das charakteristische Fließmoment $M_{y,Rk}$ durch eines der beiden folgenden Verfahren bestimmt werden:

¹⁰ Geändert durch EN 1995-1-1:2004/A1:2008 und EN-1995-1-1:2004/A2:2014.