

DIN EN 1995-1-1/NA

ICS 91.010.30; 91.080.20

Mit DIN EN 1995-1-1:2010-12

Ersatz für

DIN 1052:2008-12 und

DIN 1052

Berichtigung 1:2010-05

**Nationaler Anhang –
National festgelegte Parameter –
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten –
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau**

National Annex –

Nationally determined parameters –

Eurocode 5: Design of timber structures –

Part 1-1: General – Common rules and rules for buildings

Annexe Nationale –

Paramètres déterminés au plan national –

Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois –

Partie 1-1: Généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments

Gesamtumfang 99 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN



Inhalt

Seite

Vorwort	8
NA.1 Anwendungsbereich.....	9
NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1995-1-1:2010-12	9
NA.2.1 Allgemeines	9
NA.2.2 Nationale Festlegungen	9
Zu 1 „Allgemeines“	9
NCI Zu 1.1.2 „Anwendungsbereich der EN 1995-1-1“	9
NCI Zu 1.2 „Normative Verweisungen“	10
NCI Zu 1.5 „Begriffe und Formelzeichen“	11
NCI Zu 1.5.2 „Zusätzliche Begriffe in dieser Europäischen Norm“	11
NCI Zu 1.6 „Formelzeichen in EN 1995-1-1“	13
Zu 2 „Grundlagen für Bemessung und Konstruktion“	14
NCI Zu 2.2.3 „Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit“	14
NDP Zu 2.3.1.2(2)P Zuordnung von Einwirkungen zu „Klassen der Lasteinwirkungsdauer“	14
NCI Zu 2.3.1.2 „Klassen der Lasteinwirkungsdauer“	15
NDP Zu 2.3.1.3(1)P Zuordnung von Tragwerken zu „Nutzungsklassen“	16
NDP Zu 2.4.1(1)P „Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften“	16
NCI Zu 2.4.1(1)P „Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften“	16
Zu 3 „Baustoffeigenschaften“	17
NCI Zu 3.1.3 „Modifikationsbeiwerte der Festigkeiten“	17
NCI Zu 3.1.4 „Verformungsbeiwerte in Abhängigkeit der Nutzungsklassen“	17
NCI NA.3.1.5 Gleichsgewichtsfeuchten	18
NCI NA.3.1.6 Schwind- und Quellmaße	18
NCI Zu 3.2 „Vollholz“	19
NCI Zu 3.3 „Brettschichtholz“	19
NCI Zu 3.4 „Furnierschichtholz (LVL)“	20
NCI NA.3.4.1 Mindestdicken	20
NCI NA.3.4.2 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	20
NCI Zu 3.5 „Holzwerkstoffe“	20
NCI NA.3.5.1 Sperrholz	20
NCI NA.3.5.1.1 Anforderungen	20
NCI NA.3.5.1.2 Mindestdicken	21
NCI NA.3.5.2 OSB-Platten (Oriented Strand Board)	21
NCI NA.3.5.2.1 Anforderungen	21
NCI NA.3.5.2.2 Mindestdicken	21
NCI NA.3.5.3 Kunstharzgebundene Spanplatten	21
NCI NA.3.5.3.1 Anforderungen	21
NCI NA.3.5.3.2 Mindestdicken	21
NCI NA.3.5.4 Zementgebundene Spanplatten	21
NCI NA.3.5.4.1 Anforderungen	21
NCI NA.3.5.4.2 Mindestdicken	21
NCI NA.3.5.4.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtenkennwerte	22
NCI NA.3.5.5 Faserplatten	22
NCI NA.3.5.5.1 Anforderungen	22
NCI NA.3.5.5.2 Mindestdicken	23
NCI NA.3.5.5.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	23
NCI NA.3.5.6 Gipsplatten	24
NCI NA.3.5.6.1 Anforderungen	24
NCI NA.3.5.6.2 Mindestdicken	25
NCI NA.3.5.6.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	25
NCI NA.3.5.7 Faserverstärkte Gipsplatten	26
NCI NA.3.5.7.1 Anforderungen	26

NCI NA.3.5.7.2	Mindestdicken.....	26
NCI NA.3.5.7.3	Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	26
NCI NA.3.5.8	Brettsperrholz	26
NCI NA.3.5.9	Massivholzplatten (SWP).....	26
NCI NA.3.5.9.1	Anforderungen.....	26
NCI NA.3.5.9.2	Mindestdicken.....	26
NCI Zu 3.6	„Klebstoffe“	26
NCI NA.3.8	Balkenschichtholz	27
Zu 4	„Dauerhaftigkeit“	27
NCI Zu 4.2	„Korrosionsschutz“	27
Zu 5	„Grundlagen der Berechnung“	27
NCI Zu 5.4.2	„Rahmentragwerke“	27
NCI NA.5.5	Flächentragwerke	27
NCI NA.5.5.1	Allgemeines.....	27
NCI NA.5.5.2	Flächen aus miteinander verklebten Schichten	27
NCI NA.5.5.3	Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	28
NCI NA.5.5.4	Flächen aus Nadelholzlamellen	28
NCI NA.5.6	Flächen aus Schichten — Steifigkeitswerte und Spannungsberechnung	29
NCI NA.5.6.1	Allgemeines.....	29
NCI NA.5.6.2	Flächen aus zusammengeklebten Schichten	30
NCI NA.5.6.2.1	Allgemeines.....	30
NCI NA.5.6.2.2	Plattenbeanspruchung.....	30
NCI NA.5.6.2.3	Scheibenbeanspruchung.....	32
NCI NA.5.6.3	Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	33
NCI NA.5.6.3.1	Berechnungsmodell	33
NCI NA.5.6.3.2	Steifigkeiten und Beanspruchungen der Fläche A	34
NCI NA.5.6.3.3	Steifigkeiten und Beanspruchungen der Fläche B	34
NCI NA.5.6.3.4	Steifigkeiten der Fläche C, Scheibenbeanspruchung	36
NCI NA.5.7	Einfluss des geometrisch nichtlinearen Tragwerkverhaltens auf die Schnittgrößenverteilung	39
NCI NA.5.8	Einfluss der Baugrundverformungen auf die Schnittgrößenverteilung	39
NCI NA.5.9	Zeitabhängiges Verhalten von Druckstützen mit großen Lastanteilen der KLED „ständig“	39
Zu 6	„Grenzzustände der Tragfähigkeit“	39
NCI Zu 6.1.5	„Druck rechtwinklig zur Faserrichtung“	39
NDP Zu 6.1.7(2)	Schub	39
NCI Zu 6.1.7	„Schub“	40
NCI Zu 6.1.8	„Torsion“	40
NCI NA.6.1.9	Schub aus Querkraft und Torsion	40
NCI NA.6.2.5	Zug unter einem Winkel α	40
NCI Zu 6.3.1	„Allgemeines“	40
NCI Zu 6.3.2 (1)	„Biegeknicken von Druckstäben“	41
NCI Zu 6.3.3 (2)	„Biegedrillknicken von Biegestäben“	41
NCI Zu 6.3.3	„Biegedrillknicken von Biegestäben“	41
NDP Zu 6.4.3 (8)	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt.....	41
NCI Zu 6.4.3	„Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt“	41
NCI Zu 6.5.2	„Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager“	42
NCI NA.6.7	Unverstärkte Durchbrüche	42
NCI NA.6.8	Verstärkungen.....	43
NCI NA.6.8.1	Allgemeines.....	43
NCI NA.6.8.2	Querzugverstärkungen für Queranschlüsse	44
NCI NA.6.8.3	Querzugverstärkungen für rechtwinklige Ausklinkungen an den Enden von Biegestäben mit Rechteckquerschnitt.....	46

NCI NA.6.8.4	Querzugverstärkungen für Durchbrüche bei Biegestäben mit Rechteckquerschnitt	49
NCI NA.6.8.5	Verstärkungen für die Aufnahme zusätzlicher klimabedingter Querzugspannungen für Satteldachträger mit geradem Untergurt, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmten Untergurt	52
NCI NA.6.8.6	Verstärkungen für die vollständige Aufnahme von Querzugspannungen für Satteldachträger mit geradem Untergurt, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	55
Zu 7	„Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit“	56
NCI Zu 7.1	„Nachgiebigkeit der Verbindungen“	56
NDP Zu 7.2(2)	Grenzwerte für Durchbiegungen	56
NCI Zu 7.3.1	„Allgemeines“	56
NDP Zu 7.3.3(2)	Grenzwerte für Schwingungen	56
Zu 8	„Verbindungen mit metallischen Verbindungselementen“	56
NCI Zu 8.1.2	„Verbindungen mit mehreren Verbindungsmitteln“	56
NCI NA.8.1.6	Zugverbindungen	57
NCI Zu 8.2	„Tragfähigkeit metallischer, stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren“	58
NCI Zu 8.2.1	„Allgemeines“	58
NCI NA.8.2.4	Verbindungen von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen	59
NCI NA.8.2.5	Stahlblech-Holz-Verbindungen	60
NCI Zu 8.3	„Verbindungen mit Nägeln“	61
NCI Zu 8.3.1	„Beanspruchung rechtwinklig zur Nagelachse (Abscheren)“	61
NCI Zu 8.3.1.1	„Allgemeines“	61
NDP Zu 8.3.1.2(4)	Holz-Holz-Nagelverbindungen: Regeln für Nägel in Hirnholz	61
NDP Zu 8.3.1.2(7)	Holz-Holz-Nagelverbindungen: Holzarten, die empfindlich gegen Aufspalten sind	61
NCI Zu 8.3.1.2	„Holz-Holz-Nagelverbindungen“	61
NCI Zu 8.3.1.3	Holzwerkstoff-Holz-Nagelverbindungen	62
NCI Zu 8.3.1.4	„Stahlblech-Holz-Nagelverbindungen“	64
NCI Zu 8.3.2	„Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)“	65
NCI Zu 8.3.3	„Kombinierte Beanspruchung von Nägeln“	66
NCI Zu 8.4	„Verbindungen mit Klammern“	66
NCI Zu 8.5	„Verbindungen mit Bolzen“	67
NCI NA.8.5.3	Vereinfachte Regeln für Bolzen und Gewindestangen	67
NCI Zu 8.6	„Verbindungen mit Stabdübeln oder Passbolzen“	67
NCI Zu 8.7	„Verbindungen mit Holzschrauben“	68
NCI Zu 8.7.1	„Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)“	68
NCI Zu 8.9	„Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln“	68
NCI Zu 8.10	„Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen“	69
NCI NA.8.11	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln in Hirnholzflächen	70
Zu 9	„Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke“	73
NCI Zu 9.1.2	„Geklebte Tafелеlemente“	73
NCI Zu 9.1.3	„Nachgiebig verbundene Biegestäbe“	73
NCI Zu 9.2.3	„Dach- und Deckenscheiben“	73
NCI Zu 9.2.3.2	„Vereinfachter Nachweis von Dach- und Deckenscheiben“	73
NDP Zu 9.2.4.1(7)	Nachweisverfahren für Wandscheiben	75
NCI Zu 9.2.4.2	„Vereinfachter Nachweis von Wandscheiben – Verfahren A“	75
NCI NA.9.2.4.4	Verbretterte Wandscheiben	76
NDP Zu 9.2.5.3(1)	Modifikationsbeiwerte für die Aussteifung von Biegestäben und Fachwerkssystemen	76
NCI Zu 9.2.5.3	„Aussteifung von Trägern und Fachwerken“	76
NCI NA.9.3	Flächentragwerke aus zusammengeklebten oder nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	77
NCI NA.9.3.1	Flächen aus Schichten	77

NCI NA.9.3.2	Flächen aus Vollholzlamellen.....	78
NCI NA.9.3.3	Theorie II. Ordnung, Stabilitätsnachweise.....	79
Zu 10	„Ausführung und Überwachung“	80
NCI Zu 10.3	„Geklebte Verbindungen“	80
NCI Zu 10.6	„Transport und Montage“	80
NDP Zu 10.9.2(3)	Montage von Nagelplattenbindern: Größtwert für die spannungslose seitliche Auslenkung.....	81
NDP Zu 10.9.2(4)	Montage von Nagelplattenbindern: Größtwert für die Schiefstellung	81
NCI NA.11	„Geklebte Verbindungen“	81
NCI NA.11.1	Allgemeines.....	81
NCI NA.11.2	Verbindungen mit eingeklebten Stahlstäben	82
NCI NA.11.2.1	Allgemeines.....	82
NCI NA.11.2.2	Beanspruchung rechtwinklig zur Stabachse.....	82
NCI NA.11.2.3	Beanspruchung in Richtung der Stabachse.....	83
NCI NA.11.2.4	Kombinierte Beanspruchung	85
NCI NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz	85
NCI NA.11.4	Schäftungsverbindungen	87
NCI NA.11.5	Verbundteile	87
NCI NA.12	„Zimmermannsmäßige Verbindungen“	88
NCI NA.12.1	Versätze	88
NCI NA.12.2	Zapfenverbindungen	90
NCI NA.12.3	Holznagelverbindungen.....	90
NCI NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	91
NCI NA.13.1	Allgemeines.....	91
NCI NA.13.2	Knicklängenbeiwerte (Biegeknicken)	91
NCI NA.13.3	Kippbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen)	95
Literaturhinweise.....		99

Bilder

Bild NA.1 — Bezeichnungen	28
Bild NA.2 — Flächen aus Nadelholzlamellen.....	29
Bild NA.3 — Aufteilung des Flächentragwerks in die Flächen A, B und C	33
Bild NA.4 — Ersatzsteifigkeit S (S_{xz} oder S_{yz}) für nachgiebigen Verbund (Näherung).....	35
Bild NA.5 — Ersatzschubfestigkeit D_{xy} (Näherung).....	38
Bild NA.6 — Unverstärkte Durchbrüche	42
Bild NA.7 — Beispiele für Verstärkungen von Queranschlüssen	45
Bild NA.8 — Rechtwinklige Ausklinkung auf der belasteten Trägerseite	46
Bild NA.9 — Angaben für Verstärkungen rechtwinkliger Ausklinkungen.....	48
Bild NA.10 — Rechteckiger und kreisförmiger Durchbruch eines Biegestabes	51
Bild NA.11 — Beispiele für Verstärkungen von Durchbrüchen für die querzugbeanspruchten Bereiche 1 und 2 nach Bild NA.10	52

Bild NA.12 — Maßnahmen zur Vermeidung der Verkrümmung einseitig beanspruchter Bauteile in Zuganschlüssen	58
Bild NA.13 — Ausbildung eines Hirnholzanschlusses mit Dübeln besonderer Bauart	71
Bild NA.14 — Definition der Mindestabstände von rechtwinklig zur Stabachse beanspruchten, parallel zur Faserrichtung eingeklebten Stahlstäben	83
Bild NA.15 — Definition der Mindestabstände von in Richtung der Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben	85
Bild NA.16 — Beispiele der Faserrichtung des Brettschichtholzes in Rahmenecken mit Universal-Keilzinkenverbindungen sowie maßgebende Schnitte für die Bemessung	86
Bild NA.17 — Klebung der Blockfugen	88
Bild NA.18 — Zweiseitiger Versatzeinschnitt	89
Bild NA.19 — Zapfen	90
Bild NA.20 — Knicken von Rahmenstielen aus der Rahmenebene	94
Bild NA.21 — Bezeichnungen am Rechteckquerschnitt	96

Tabellen

Tabelle NA.1 — Einteilung der Einwirkungen nach DIN 1055-1, DIN 1055-3, DIN 1055-4, DIN 1055-5, DIN 1055-9, DIN 1055-10 und DIN 1055-100 in Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED)	15
Tabelle NA.2 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen	16
Tabelle NA.3 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen	16
Tabelle NA.4 — Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte k_{mod} für Holz, Holz- und Gipswerkstoffe	17
Tabelle NA.5 — Werte für k_{def} für Holz und Holz- und Gipswerkstoffe	17
Tabelle NA.6 — Gleichgewichtsfeuchten von Holzbaustoffen	18
Tabelle NA.7 — Rechenwerte für das Schwind- und Quellmaß rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes bzw. in Plattenebene bei unbehindertem Quellen und Schwinden	19
Tabelle NA.8 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für zementgebundene Spanplatten der technischen Klassen 1 und 2 nach DIN EN 13986:2005-03	22
Tabelle NA.9 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Faserplatten der technischen Klassen HB.HLA2 und MBH.LA2 nach DIN EN 13986:2005-03	24
Tabelle NA.10 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Gipsplatten nach DIN 18180	25
Tabelle NA.11 — Verhältnisse der mittleren Steifigkeitswerte von Flächen aus Nadelholzlamellen	29
Tabelle NA.12 — Rechenwerte für charakteristische Festigkeitskennwerte in N/mm ² für Klebfugen bei Verstärkungen	55

Tabelle NA.13 — Werte des Faktors A in Gleichung (NA.116) und der erforderlichen Holzwerkstoff- oder Gipswerkstoffplattendicken	63
Tabelle NA.14 — Werte des Faktors A in Gleichung (NA.121) und der erforderlichen Holzdicken in Stahlblech-Holz-Nagelverbindungen	65
Tabelle NA.15 — Charakteristische Werte für die Ausziehparameter $f_{ax,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ in N/mm² für Nägel.....	66
Tabelle NA.16 — Dübelfehlflächen	69
Tabelle NA.17 — Anforderungen an die Bolzendurchmesser d_b in Hirnholzanschlüssen mit Ringdübeln.....	70
Tabelle NA.18 — Anforderungen an die Bolzendurchmesser d_b in Hirnholzanschlüssen mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen.....	70
Tabelle NA.19 — Anforderungen an die Holzmaße und die Dübelabstände bei Hirnholzanschlüssen mit Dübeln besonderer Bauart	72
Tabelle NA.20— Modifikationsbeiwerte k_s und $k_{f,i}$	76
Tabelle NA.21 — Mindestabstände von rechtwinklig zur Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben.....	82
Tabelle NA.22 — Mindestabstände von in Richtung der Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben.....	84
Tabelle NA.23 — Knicklängenbeiwerte β für Stäbe.....	92
Tabelle NA.24 — Kippbeiwerte a_1 und a_2	97

Vorwort

Dieses Dokument (DIN EN 1995-1-1/NA) wurde im Spiegelausschuss NA 005-04-01 AA bzw. NA 005-04-01-01 AK „Holzbau – Arbeitskreis Nationaler Anhang zu DIN EN 1995-1-1“ im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V., erstellt.

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1995-1-1 „Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“.

Die Europäische Norm EN 1995-1-1 ermöglicht zu einer Reihe von Punkten die Festlegung nationaler sicherheitsrelevanter Parameter. Diese national festzulegenden Parameter (en: *Nationally Determined Parameter, NDP*) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte, sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen.

Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen (NDP) gekennzeichnet. Eine Liste dieser Textstellen befindet sich in NA.2.1 „Allgemeines“. Die national festgelegten Parameter sind in NA.2.2 zu finden.

Darüber hinaus enthält dieser Nationale Anhang zusätzliche, EN 1995-1-1 nicht widersprechende Regelungen und Erläuterungen (en: *Non-contradictory Complementary Information, NCI*), die nach dem Leitpapier L „Anwendung der Eurocodes“ der Europäischen Kommission zulässig sind.

Die Nummerierung der national festgelegten Parameter und der zusätzlichen nicht widersprechende Regelungen und Erläuterungen schließt sich an diejenige von DIN EN 1995-1-1:2010-12 an und ist zusätzlich bei den NCI mit einem vorangestellten „NA.“ gekennzeichnet.

Es ist vorgesehen, DIN 1052:2008-12 durch DIN EN 1995-1-1, DIN EN 1995-1-1/NA und DIN 1052-10 (in Vorbereitung) zu ersetzen.

Änderungen

Gegenüber DIN 1052:2008-12 und DIN 1052 Berichtigung 1:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) national festzulegende Parameter (NDP) entsprechend EN 1995-1-1 aufgenommen;
- b) nicht widersprechende Regelungen und Erläuterungen (NCI) entsprechend EN 1995-1-1 aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 1052: 1933-07, 1938-05, 1940-10x, 1947-10, 1965-08, 2004-08, 2008-12

DIN 1052-1: 1969-10, 1988-04

DIN 1052-1/A1: 1996-10

DIN 1052-2: 1988-04, 1996-10

DIN 1052-2/A1: 1996-10

DIN 1052-3: 1988-04

DIN 1052-3/A1: 1996-10

DIN 1052 Berichtigung 1: 2010-05

NA.1 Anwendungsbereich

Dieser Nationale Anhang enthält Nationale Festlegungen zur Bemessung und konstruktiven Ausführung von Holztragwerken, die bei der Anwendung der DIN EN 1995-1-1 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieses Dokument gilt nur in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1:2010-12.

NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1995-1-1:2010-12

NA.2.1 Allgemeines

EN 1995-1-1:2010-12 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (NDP):

- 2.3.1.2(2)P Zuordnung von Einwirkungen zu Klassen der Lasteinwirkungsdauer;
- 2.3.1.3(1)P Zuordnung von Tragwerken zu Nutzungsklassen;
- 2.4.1(1)P Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften;
- 6.1.7(2) Schub
- 6.4.3(8) Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmten Untergurt;
- 7.2(2) Grenzwerte für Durchbiegungen;
- 7.3.3(2) Grenzwerte für Schwingungen;
- 8.3.1.2(4) Holz-Holz-Nagelverbindungen: Regeln für Nägel in Hirnholz;
- 8.3.1.2(7) Holz-Holz-Nagelverbindungen: Holzarten, die empfindlich gegen Aufspalten sind;
- 9.2.4.1(7) Nachweisverfahren für Wandscheiben;
- 9.2.5.3(1) Modifikationsbeiwerte für die Aussteifung von Biegestäben und Fachwerksystemen;
- 10.9.2(3) Montage von Nagelplattenbindern: Größtwert für die spannungslose seitliche Auslenkung;
- 10.9.2(4) Montage von Nagelplattenbindern: Größtwert für die Schiefstellung.

Darüber hinaus enthält NA.2.2 ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1995-1-1:2010-12. Diese sind durch ein vorgestelltes „NCI“ gekennzeichnet.

NA.2.2 Nationale Festlegungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung in DIN EN 1995-1-1:2010-12 bzw. schließt an diese an.

Zu 1 „Allgemeines“

NCI Zu 1.1.2 „Anwendungsbereich der EN 1995-1-1“

(NA.4) DIN EN 1995-1-1 gilt auch für Holzkonstruktionen in Bauwerken aus überwiegend anderen Baustoffen, z. B. Massivbauten, Stahlbauten oder Bauten aus Mauerwerk.

(NA.5) DIN EN 1995-1-1 gilt auch für Fliegende Bauten (siehe DIN EN 13782 und DIN EN 13814), Bau- und Lehrgerüste, Absteifungen und Schalungsunterstützungen (siehe DIN EN 12811-1, DIN 4420-1 und DIN 4420-2 sowie DIN EN 12812) und sinngemäß für Bauten im Bestand, soweit in den speziellen Normen nichts anderes bestimmt ist.

(NA.6) Für den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung von Holzbrücken und Hochbauten unter nicht vorwiegend ruhenden Einwirkungen sind gegebenenfalls zusätzliche Anforderungen zu berücksichtigen. Für Glockentürme wird auf die DIN 4178 verwiesen.

NCI Zu 1.2 „Normative Verweisungen“

NA DIN 488-1, *Betonstahl — Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung*

NA DIN 976-1, *Gewindebolzen — Teil 1: Metrisches Gewinde*

NA DIN 1052, *Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau*

NA DIN 1052-10, *Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Teil 10: Herstellung und Ausführung (in Vorbereitung)*

NA DIN 1055-1, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1: Wichten und Flächenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen*

NA DIN 1055-3, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten*

NA DIN 1055-4, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Windlasten*

NA DIN 1055-5, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 5: Schnee- und Eislasten*

NA DIN 1055-9, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 9: Außergewöhnliche Einwirkungen*

NA DIN 1055-10, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 10: Einwirkungen infolge Krane und Maschinen*

NA DIN 1055-100, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung — Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln*

NA DIN 4178, *Glockentürme*

NA DIN 4420-1, *Arbeits- und Schutzgerüste — Teil 1: Schutzgerüste — Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung*

NA DIN 4420-2, *Arbeits- und Schutzgerüste — Leitergerüste; Sicherheitstechnische Anforderungen*

NA DIN 18180, *Gipsplatten — Arten und Anforderungen*

NA DIN 18182-2, *Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten — Schnellbauschrauben, Klammern und Nägel*

NA DIN 18750, *Holzbauwerke — Brettschichtholz — Zusätzliche Anforderungen an Produkte nach EN 14080:2005 (in Vorbereitung)*

NA DIN 68141, *Holzklebstoffe — Prüfung der Gebrauchseigenschaften von Klebstoffen für tragende Holzbauteile*

NA DIN V 20000-1, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 1: Holzwerkstoffe*

NA DIN EN 634-1, *Zementgebundene Spanplatten — Anforderungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

NA DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2 — Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

NA DIN EN 1992-1-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 2 — Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

NA DIN EN 1993, *Eurocode 3 — Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

NA DIN EN 1995-1-1:2010-12, *Eurocode 5 — Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008*

NA DIN EN 12811-1, *Temporäre Konstruktionen für Bauwerke — Teil 1: Arbeitsgerüste — Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung*

NA DIN EN 12812, *Traggerüste — Anforderungen, Bemessung und Entwurf;*

NA DIN EN 13353, *Massivholzplatten (SWP) — Anforderungen*

NA DIN EN 13782, *Fliegende Bauten — Zelte — Sicherheit*

NA DIN EN 13814, *Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks — Sicherheit*

NA DIN EN 15283-2, *Faserverstärkte Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren — Teil 2: Gipsfaserplatten*

NA DIN EN 15425, *Klebstoffe — Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

NCI Zu 1.5 „Begriffe und Formelzeichen“

NCI Zu 1.5.2 „Zusätzliche Begriffe in dieser Europäischen Norm“

NA.1.5.2.11

Anschluss

Anschluss, bei dem ein Stab mit einem Stab oder ein Stab mit einem Verbindungselement durch mechanische Verbindungsmittel, Kontakt oder Klebung verbunden wird

NA.1.5.2.12

Balkenschichtholz

besteht aus faserparallel miteinander verklebten Einzelhölzern gleicher Querschnittsmaße mit einer Einzeldicke > 45 mm

NA.1.5.2.13

Bauteile aus Holz

bestehen aus Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz oder Furnierschichtholz ohne Querlagen

NA.1.5.2.14

Brettschichtholz (BSH)

besteht aus flachseitig faserparallel miteinander verklebten Brettern oder Brettlagen (Lamellen) mit einer Einzeldicke kleiner oder gleich 45 mm

NA 1.5.2.15

Brettsperrholz (BSP)

besteht aus mindestens drei rechtwinklig miteinander verklebten Lagen aus Vollholz, in denen Vollholzlamellen einer Lage ohne oder mit einem seitlichen Abstand nicht größer als der Nennbreite der Vollholzlamellen angeordnet sind

NA.1.5.2.16

Faserverstärkte Gipsplatte

Gipsfaserplatten

ebene, rechteckige Platten, die aus einem abgeordneten Gipskern bestehen, der mit im Kern verteilten anorganischen und/oder organischen Fasern verstärkt ist. Sie dürfen auch Zusatzmittel und/oder Füllstoffe enthalten, die der Platte zusätzliche Eigenschaften verleihen. Die Oberflächen können sich je nach der vorgesehenen Anwendung unterscheiden. Die Längs- und Querkanten können entsprechend des Verwendungszwecks ausgebildet sein. Faserverstärkte Gipsplatten werden in der Regel im kontinuierlichen Betrieb im Industriemaßstab hergestellt. Zu Kennzeichnungszwecken erhalten diese Platten die Bezeichnung GF

[EN 15283-2:2008+A1:2009]

NA.1.5.2.17

Gipsplatten

ebene, rechteckige Platte, die aus einem Gipskern und einer daran haftenden Ummantelung aus einem festen, widerstandsfähigen Karton besteht; die Kartonoberflächen können in Abhängigkeit vom Verwendungszweck der jeweiligen Plattenart variieren, und der Kern kann Zusätze enthalten, die der Platte zusätzliche Eigenschaften verleihen; die Längskanten sind kartonummantelt und dem Verwendungszweck entsprechend ausgebildet.

[EN 520:2004+A1:2009]

NA.1.5.2.18

Gipswerkstoffe

Gipsplatten und Faserverstärkte Gipsplatten

NA.1.5.2.19

Haupttrichtung einer Nagelplatte

Richtung der größten Plattentragfähigkeit bei Zugbeanspruchung

NA.1.5.2.20

Holztafeln

Verbundkonstruktionen unter Verwendung von Rippen aus Bauschnittholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Holzwerkstoffen und mittragenden oder aussteifenden Beplankungen aus Vollholz, Holzwerkstoffen oder Gipswerkstoffen, die ein- oder beidseitig angeordnet sein können. Rippen und Beplankung werden durch mechanische Verbindungsmittel oder Klebung miteinander verbunden

NA.1.5.2.21

Holzwerkstoffe

Massivholzplatte, Furnierschichtholz (LVL), Sperrholz, Platte aus langen, schlanken ausgerichteten Spänen (OSB), kunstharzgebundene Spanplatte, zementgebundene Spanplatte oder Faserplatte.

[DIN EN 13986:2008-03]

NA1.5.2.22

Plattenwerkstoffe

Holzwerkstoffe und Gipswerkstoffe

NA.1.5.2.23

Rollschub

Schubspannung, die in einer Ebene rechtwinklig zur Faserrichtung zu Gleitungen führt

NA.1.5.2.24**Stoß**

Verbindung zweier Stäbe identischen Querschnitts mit gerade durchlaufender Stabachse

NA.1.5.2.25**Verbindung**

Verbindung, bei der mehrere Stäbe durch einen Anschluss (direkt) oder durch je einen Anschluss an mindestens ein Verbindungselement (indirekt) zusammengefügt werden

NA.1.5.2.26**Verbindungseinheit**

Dübel besonderer Bauart und zugehöriger Bolzen

NA.1.5.2.27**Vollholz (VH)**

Bauschnitthölzer aus Nadel- und Laubholz. Bauschnitthölzer werden unterschieden nach Kanthölzern, Bohlen, Brettern und Latten. Bauschnitthölzer können keilgezinkt sein

NA.1.5.2.28**bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis**

allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Europäische technische Zulassung oder Zustimmung im Einzelfall

NCI Zu 1.6 „Formelzeichen in EN 1995-1-1“**Große lateinische Buchstaben**

B_E	Anteil der Eigensteifigkeit an den für die Plattenwirkung von Flächentragwerken maßgebenden Biege- und Drillsteifigkeiten
B_S	Steineranteil der für die Plattenwirkung von Flächentragwerken maßgebenden Biege- und Drillsteifigkeiten
$F_{v,H,Rk}$	charakteristischer Wert der Tragfähigkeit einer Verbindungseinheit in einem Hirnholzanschluss
D	für die Scheibenwirkung von Flächentragwerken maßgebende Steifigkeiten
$G_{R,mean}$	Schubmodul für die Rollschub-Beanspruchung
S	Schubsteifigkeiten für die Verformungen infolge der Querkräfte q_x und q_y in z-Richtung

Kleine lateinische Buchstaben

b_{lam}	Lamellendicke
$f_{c,\alpha,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit unter dem Winkel α zur Holzfaser
$f_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung
$f_{ki,d}$	Bemessungswert der Klebfugenfestigkeit
$f_{R,d}$	Bemessungswert der Rollschubfestigkeit
k_H	Beiwert zur Berücksichtigung des Einflusses des Hirnholzes des anzuschließenden Trägers
k_k	der Beiwert zur Berücksichtigung der ungleichmäßigen Spannungsverteilung
ℓ_{ad}	Einkleblänge des Stahlstabes

ℓ_r	die Breite der Verstärkungsplatte
m	bezogenes Moment
n	Anzahl, bezogene Normalkraft
n_r	die Anzahl der Verstärkungsplatten
q	bezogene Querkraft
t_r	die Dicke einer Verstärkungsplatte
x,y,z	Koordinaten

Kleine griechische Buchstaben

$\tau_{\text{drill,d}}$	Bemessungswert der Drillspannung aus dem Drillmoment m_{xy}
$\tau_{R,d}$	Bemessungswert der Rollschubspannung
μ_d	Bemessungswert für den Reibungskoeffizienten

Zu 2 „Grundlagen für Bemessung und Konstruktion“

NCI Zu 2.2.3 „Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit“

(NA.7) Bei der Ermittlung der Endverformung ist immer die Anfangsverformung u_{inst} nach Absatz (2) und der Kriechanteil in der quasi-ständigen Kombination zu berücksichtigen.

NDP Zu 2.3.1.2(2)P Zuordnung von Einwirkungen zu „Klassen der Lasteinwirkungsdauer“

Tabelle NA.1 enthält für die wesentlichen Einwirkungen nach den Normen der Reihe DIN 1055 die Zuordnungen.

ANMERKUNG Die Umstellung auf die Normenreihe DIN EN 1991 erfolgt nach bauaufsichtlicher Einführung.

Einwirkungen aus Temperatur- und Feuchteänderungen sind der Klasse der Lasteinwirkungsdauer „mittel“ zuzuordnen.

Einwirkungen aus ungleichmäßigen Setzungen sind der Klasse der Lasteinwirkungsdauer „ständig“ zuzuordnen.

Bei Holzbauteilen darf der Einfluss von Temperaturänderungen vernachlässigt werden.

Tabelle NA.1 — Einteilung der Einwirkungen nach DIN 1055-1, DIN 1055-3, DIN 1055-4, DIN 1055-5, DIN 1055-9, DIN 1055-10 und DIN 1055-100 in Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED)

	1	2
1	Einwirkung	KLED
2	Wichten- und Flächenlasten nach DIN 1055-1	ständig
3	Lotrechte Nutzlasten nach DIN 1055-3	
	A Spitzböden, Wohn- und Aufenthaltsräume	mittel
	B Büroflächen, Arbeitsflächen, Flure	mittel
	C Räume, Versammlungsräume und Flächen, die der Ansammlung von Personen dienen können (mit Ausnahme von unter A, B, D und E festgelegten Kategorien)	kurz
	D Verkaufsräume	mittel
	E Fabriken und Werkstätten, Ställe, Lagerräume und Zugänge, Flächen mit erheblichen Menschenansammlungen	lang
	F Verkehrs- und Parkflächen für leichte Fahrzeuge (Gesamtlast ≤ 25 kN), Zufahrtsrampen zu diesen Flächen	mittel kurz
	G Flächen für den Betrieb mit Gegengewichtstaplern	mittel
	H nicht begehbbare Dächer, außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen	kurz
	K Hubschrauber Regellasten	kurz
	T Treppen und Treppenpodeste	kurz
	Z Zugänge, Balkone und Ähnliches	kurz
4	Horizontale Nutzlasten nach DIN 1055-3	
	Horizontale Nutzlasten infolge von Personen auf Brüstungen, Geländern und anderen Konstruktionen, die als Absperrung dienen	kurz
	Horizontallasten zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit	^a
	Horizontallasten für Hubschrauberlandeplätze auf Dachdecken — für horizontale Nutzlasten — für den Überrollschutz	kurz sehr kurz
5	Windlasten nach DIN 1055-4	kurz / sehr kurz ^b
6	Schneelast und Eislast nach DIN 1055-5	
	Geländehöhe des Bauwerkstandortes über NN $\leq 1\,000$ m	kurz
	Geländehöhe des Bauwerkstandortes über NN $> 1\,000$ m	mittel
7	Anpralllasten nach DIN 1055-9	sehr kurz
8	Horizontallasten aus Kran- und Maschinenbetrieb nach DIN 1055-10	kurz
^a Entsprechend den zugehörigen Lasten.		
^b Bei Wind darf für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet werden.		

NCI Zu 2.3.1.2 „Klassen der Lasteinwirkungsdauer“

(NA.3) Einwirkungen der Klasse der Lasteinwirkungsdauer „sehr kurz“ wirken weniger als eine Minute auf die Bauteile und Verbindungen ein.

NDP Zu 2.3.1.3(1)P Zuordnung von Tragwerken zu „Nutzungsklassen“

Es gelten die Regelungen aus DIN EN 1995-1-1.

NDP Zu 2.4.1(1)P „Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften“

Teilsicherheitsbeiwerte für die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen sind Tabelle NA.2 und Tabelle NA.3 zu entnehmen.

Für den Nachweis von Stahlteilen sind die Teilsicherheitsbeiwerte DIN EN 1993 bzw. den jeweiligen Nationalen Anhängen zu entnehmen.

Für außergewöhnliche Bemessungssituationen sind die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M zu 1,0 anzunehmen.

Tabelle NA.2 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen

	1	2
1	Baustoff	γ_M
2	Vollholz, Spanplatten, Harte Faserplatten, Mittelharte Faserplatten, MDF-Faserplatten, Weiche Faserplatten, Furnierschichtholz, Sperrholz, OSB, Brettschichtholz	1,3
3	Stahl in Verbindungen	
	— auf Biegung beanspruchte stiftförmige Verbindungsmittel	1,3
	— auf Zug oder Scheren beanspruchte Teile beim Nachweis gegen die Streckgrenze im Nettoquerschnitt	1,3
	— Plattennachweis auf Tragfähigkeit für Nagelplatten	1,25

NCI Zu 2.4.1(1)P „Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften“

Tabelle NA.3 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen

	1	2
1	Baustoff	γ_M
2	Balkenschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten, Faserverstärkte Gipsplatten, Gipsplatten, Zementgebundene Spanplatten	1,3

(NA.3) Der Bemessungswert des Verschiebungsmoduls einer Verbindung K_d ist zu berechnen zu:

$$K_d = \frac{K_u}{\gamma_M} \quad (\text{NA.1})$$

Dabei ist

K_u Anfangsverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Zu 3 „Baustoffeigenschaften“

NCI Zu 3.1.3 „Modifikationsbeiwerte der Festigkeiten“

(NA.3) Für Balkenschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten, Gipsplatten nach DIN 18180, Gipsfaserplatten nach DIN EN 15283-2, Kunstharzgebundene Spanplatten und Zementgebundene Spanplatten sind die Werte für die Modifikationsbeiwerte k_{mod} der Tabelle NA.4 zu entnehmen.

Tabelle NA.4 — Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte k_{mod} für Holz, Holz- und Gipswerkstoffe

	1	2	3	4				
1	Baustoff	Norm	Nutzungs- klasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer				
				ständige Einwir- kung	lange Einwir- kung	mittlere Einwir- kung	kurze Einwir- kung	sehr kurze Einwir- kung
2	Balkenschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	Gipsplatten (Typen GKB ^a , GKF ^a , GKBI und GKFI), Gipsfaserplatten	DIN 18180, DIN EN 15283-2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
			2	0,15	0,30	0,45	0,60	0,80
4	Zementgebundene Spanplatten		1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
			2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
^a Nur Nutzungsklasse 1								

NCI Zu 3.1.4 „Verformungsbeiwerte in Abhängigkeit der Nutzungsklassen“

(NA.2) Die Verformungsbeiwerte k_{def} für Brettsperrholz, Balkenschichtholz, Massivholzplatten, Gipsplatten, Gipsfaserplatten, Kunstharzgebundene Spanplatten und Zementgebundene Spanplatten sind Tabelle NA.5 zu entnehmen.

Tabelle NA.5 — Werte für k_{def} für Holz und Holz- und Gipswerkstoffe

1	Baustoff	Norm	3 Nutzungsklasse	
			1	2
2	Balkenschichtholz, Brettsperrholz, Massivholzplatten		0,60	0,80
3	Gipsplatten (Typen GKB ^a , GKF ^a , GKBI und GKFI), Gipsfaserplatten	DIN 18180, DIN EN 15283-2	3,00	4,00
4	Zementgebundene Spanplatten		2,25	3,00
^a Nur Nutzungsklasse 1				

ANMERKUNG Furnierschichtholz mit Querlagen darf wie Sperrholz behandelt werden

NCI NA.3.1.5 Gleichsgewichtsfeuchten

(NA.1) Als Gleichsgewichtsfeuchte im Gebrauchszustand gilt die sich im Jahresmittel einstellende Feuchte im Bauwerk.

(NA.2) Als Anhaltswerte für die Gleichsgewichtsfeuchten der Holzbaustoffe können die in Tabelle NA.6 angegebenen Werte angenommen werden.

Tabelle NA.6 — Gleichsgewichtsfeuchten von Holzbaustoffen

	1	2	3	4
1	Nutzungs-klasse	1	2	3
2	Gleichsgewichtsfeuchte	(5 bis 15) % ^a	(10 bis 20) % ^b	(12 bis 24) % ^c
^a In den meisten Nadelhölzern wird in der Nutzungs-klasse 1 eine mittlere Gleichsgewichtsfeuchte von 12 % nicht überschritten. ^b In den meisten Nadelhölzern wird in der Nutzungs-klasse 2 eine mittlere Gleichsgewichtsfeuchte von 20 % nicht überschritten. ^c Die Nutzungs-klasse 3 schließt auch Bauwerke ein, in denen sich öhere Gleichsgewichtsfeuchten einstellen können				

NCI NA.3.1.6 Schwind- und Quellmaße

(NA.1) Für die jeweiligen Holzbaustoffe sind die Rechenwerte für die Schwind- und Quellmaße je Prozent Feuchteänderung in Tabelle NA.7 angegeben. Sie gelten für unbehindertes Schwinden und Quellen.

(NA.2) Bei behindertem Quellen können infolge von Zwang geringere Quellmaße als die angegebenen wirksam werden. Das gilt bei Holzwerkstoffen auch für behindertes Schwinden.

Tabelle NA.7 — Rechenwerte für das Schwind- und Quellmaß rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes bzw. in Plattenebene^{a,b} bei unbehindertem Quellen und Schwinden

Zeile	1	2
	Baustoff	Schwind- und Quellmaß in % für Änderung der Materialfeuchte um 1 % unterhalb der Fasersättigung
1	Fichte, Kiefer, Tanne, Lärche, Douglasie, Western Hemlock, Afzelia, Southern Pine, Eiche	0,25
2	Buche	0,30
3	Teak, Yellow Cedar	0,20
4	Azobé (Bongossi), Ipe	0,36
5a	Sperrholz	0,02
5b	Brettsperrholz, Massivholzplatten	0,02
6a	Furnierschichtholz ohne Querfurniere in Faserrichtung der Deckfurniere rechtwinklig zur Faserrichtung der Deckfurniere	0,01 0,32
6b	Furnierschichtholz mit Querfurnieren in Faserrichtung der Deckfurniere rechtwinklig zur Faserrichtung der Deckfurniere	0,01 0,03
7	Kunstharzgebundene Spanplatten; Faserplatten	0,035
8	Zementgebundene Spanplatten	0,03
9a	OSB-Platten, Typen OSB/2 und OSB/3	0,03
9b	OSB-Platten, Typ OSB/4	0,015
^a Werte gelten für etwa gleichförmige Feuchteänderung über den Querschnitt. ^b Für Hölzer nach den Zeilen 1 bis 4 gilt in Faserrichtung des Holzes ein Rechenwert von 0,01 %/%.		

NCI Zu 3.2 „Vollholz“

(NA.6) Keilgezinktes Vollholz darf nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

(NA.7) Für den charakteristischen Steifigkeitskennwert G_{05} gilt der Rechenwert:

$$G_{05} = \frac{2}{3} \cdot G_{\text{mean}} \quad (\text{NA.2})$$

NCI Zu 3.3 „Brettschichtholz“

(NA.6) Bei einer Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen (z.B. bei in Richtung der Klebefugen wirkenden Lasten) darf der charakteristische Wert der Biegefestigkeit von homogenem Brettschichtholz mit mindestens vier Lamellen um 20 % vergrößert werden.

(NA.7) Wird die Anwendungsregel des Absatzes (NA.6) angewendet, darf der Systembeiwert k_{sys} nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, 6.6 nicht in Ansatz gebracht werden.

(NA.8) Für den charakteristischen Steifigkeitskennwert G_{05} gilt der Rechenwert:

$$G_{05} = \frac{5}{6} \cdot G_{\text{mean}} \quad (\text{NA.3})$$

NCI Zu 3.4 „Furnierschichtholz (LVL)“

(NA.8) Furnierschichtholz muss die Anforderungen nach EN 13986, DIN V 20000-1 und nach EN 14279 oder EN 14374 erfüllen.

(NA.9) Furnierschichtholz der Klasse LVL/1 nach EN 14279 darf nur in der Nutzungsklasse 1 verwendet werden.

(NA.10) Furnierschichtholz der Klasse LVL/2 nach EN 14279 darf nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

(NA.11) Furnierschichtholz der Klasse LVL/3 nach EN 14279 darf in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 verwendet werden.

(NA.12) Furnierschichtholz nach EN 14374 darf in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden. Für die Verwendung in Nutzungsklasse 3 bedarf es eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises.

NCI NA.3.4.1 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke von Furnierschichtholz für tragende Bauteile beträgt 10 mm.

NCI NA.3.4.2 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte

(NA.1) Für Furnierschichtholz sind die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

NCI Zu 3.5 „Holzwerkstoffe“

NCI NA.3.5.1 Sperrholz

NCI NA.3.5.1.1 Anforderungen

(NA.1) Sperrholz muss die Anforderungen nach DIN EN 636, DIN EN 13986 und DIN V 20000-1 erfüllen.

(NA.2) Sperrholz der technischen Klasse „Trocken“ nach DIN EN 13986 darf nur in der Nutzungsklasse 1 verwendet werden.

(NA.3) Sperrholz der technischen Klasse „Feucht“ nach DIN EN 13986 darf nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

(NA.4) Sperrholz der technischen Klasse „Außen“ nach DIN EN 13986 darf in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 verwendet werden.

(NA.5) Sperrholz muss, sofern es nur Aussteifungszwecken dient, aus mindestens drei Lagen, für alle sonstigen tragenden Bauteile aus mindestens fünf Lagen bestehen.

(NA.6) Mittragende Beplankungen von Holztafeln für Holzhäuser in Tafelbauart dürfen auch aus drei Lagen bestehen, jedoch nicht bei Decken- und Dachscheiben, wenn deren Scheibenwirkung bei der Bemessung zu berücksichtigen ist.

NCI NA.3.5.1.2 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke tragender Platten aus Sperrholz, auch die der Beplankungen von Holztafeln, beträgt 6 mm.

NCI NA.3.5.2 OSB-Platten (Oriented Strand Board)**NCI NA.3.5.2.1 Anforderungen**

(NA.1) OSB-Platten müssen die Anforderungen nach DIN EN 300, DIN EN 13986 und DIN V 20000-1 erfüllen.

(NA.2) OSB-Platten der technischen Klasse OSB/2 nach DIN EN 13986 dürfen nur in der Nutzungsklasse 1 verwendet werden.

(NA.3) OSB-Platten der technischen Klassen OSB/3 und OSB/4 nach DIN EN 13986 dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.2.2 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke tragender OSB-Platten beträgt 8 mm, bei nur aussteifenden Beplankungen von Holztafeln für Holzhäuser in Tafelbauart 6 mm.

NCI NA.3.5.3 Kunstharzgebundene Spanplatten**NCI NA.3.5.3.1 Anforderungen**

(NA.1) Kunstharzgebundene Spanplatten müssen die Anforderungen nach DIN EN 312, DIN EN 13986 und DIN V 20000-1 erfüllen.

(NA.2) Kunstharzgebundene Spanplatten der technischen Klassen P4 und P6 nach DIN EN 13986 dürfen nur in der Nutzungsklasse 1 verwendet werden.

(NA.3) Kunstharzgebundene Spanplatten der technischen Klassen P5 und P7 nach DIN EN 13986 dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.3.2 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke kunstharzgebundener Spanplatten für tragende Zwecke beträgt 8 mm, bei nur aussteifenden Beplankungen von Holztafeln für Holzhäuser in Tafelbauart 6 mm.

NCI NA.3.5.4 Zementgebundene Spanplatten**NCI NA.3.5.4.1 Anforderungen**

(NA.1) Zementgebundene Spanplatten müssen die Anforderungen nach DIN EN 634-1, DIN EN 634-2, DIN EN 13986 und DIN V 20000-1 erfüllen.

(NA.2) Sie dürfen in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.4.2 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke zementgebundener Spanplatten für tragende Zwecke beträgt 8 mm.

(NA.2) Bei Verwendung ungeschliffener Platten sind die Grenzabmaße und Toleranzen nach DIN EN 634-1 zu beachten.

NCI NA.3.5.4.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtenkennwerte

(NA.1) Für zementgebundene Spanplatten sind die Kennwerte für die Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte in Tabelle NA.8 angegeben.

Tabelle NA.8— Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für zementgebundene Spanplatten der technischen Klassen 1 und 2 nach DIN EN 13986:2005-03

	1	2
1	Nominaldicke der Platten in mm	Alle Dicken von 8 mm bis 40 mm
Festigkeitskennwerte in N/mm²		
Plattenbeanspruchung		
2	Biegung $f_{m,k}$	9
3	Druck $f_{c,90,k}$	12
4	Schub $f_{v,k}$	2
Scheibenbeanspruchung		
5	Biegung $f_{m,k}$	8
6	Zug $f_{t,k}$	2,5
7	Druck $f_{c,k}$	11,5
8	Schub $f_{v,k}$	6,5
Steifigkeitskennwerte in N/mm²		
Plattenbeanspruchung		
9	Elastizitätsmodul E_{mean}^a	Klasse 1: 4 500 Klasse 2: 4 000
Scheibenbeanspruchung		
10	Elastizitätsmodul E_{mean}^a	4 500
11	Schubmodul G_{mean}^a	1 500
Rohdichtekennwerte in kg/m³		
12	Rohdichte ρ_k	1 000
^a Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte: $E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean}$, $G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$.		

NCI NA.3.5.5 Faserplatten

NCI NA.3.5.5.1 Anforderungen

(NA.1) Faserplatten müssen die Anforderungen nach DIN EN 622-2 und DIN EN 622-3, DIN EN 13986 und DIN V 20000-1 erfüllen.

(NA.2) Faserplatten der technischen Klasse MBH.LA2 nach DIN EN 13986 dürfen für tragende und aussteifende Zwecke nur in der Nutzungsklasse 1 verwendet werden.

(NA.3) Faserplatten der technischen Klasse HB.HLA2 nach DIN EN 13986 dürfen für tragende und aussteifende Zwecke nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.5.2 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke von Faserplatten der technischen Klasse HB.HLA2 nach DIN EN 13986 für tragende und aussteifende Zwecke beträgt 4 mm.

(NA.2) Die Mindestdicke von Faserplatten der technischen Klasse MBH.LA2 nach DIN EN 13986 für tragende und aussteifende Zwecke beträgt 6 mm.

NCI NA.3.5.5.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte

(NA.1) Für Faserplatten sind die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte der Tabelle NA.9 zu entnehmen.

Tabelle NA.9 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Faserplatten der technischen Klassen HB.HLA2 und MBH.LA2 nach DIN EN 13986:2005-03

	1	2	3	4	5
1	Technische Klasse	HB.HLA2 (harte Platten)		MBH.LA2 (mittelharte Platten)	
2	Nennstärke der Platten in mm	> 3,5 bis 5,5	> 5,5	≤ 10	> 10
Festigkeitskennwerte in N/mm ²					
Plattenbeanspruchung					
3	Biegung $f_{m,k}$	35,0	32,0	17,0	15,0
4	Druck $f_{c,90,k}$	12,0	12,0	8,0	8,0
5	Schub $f_{v,k}$	3,0	2,5	0,3	0,25
Scheibenbeanspruchung					
6	Biegung $f_{m,k}$	26,0	23,0	9,0	8,0
7	Zug $f_{t,k}$	26,0	23,0	9,0	8,0
8	Druck $f_{c,k}$	27,0	24,0	9,0	8,0
9	Schub $f_{v,k}$	18	16	5,5	4,5
Steifigkeitskennwerte in N/mm ²					
Plattenbeanspruchung					
10	Elastizitätsmodul E_{mean}^a	4 800	4 600	3 100	2 900
11	Schubmodul G_{mean}^a	200	200	100	100
Scheibenbeanspruchung					
12	Elastizitätsmodul E_{mean}^a	4 800	4 600	3 100	2 900
13	Schubmodul G_{mean}^a	2 000	1 900	1 300	1 200
Rohdichtekennwerte in kg/m ³					
14	Rohdichte ρ_k	850	800	650	600
^a Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte: $E_{05} = 0,8 \cdot E_{mean}$; $G_{05} = 0,8 \cdot G_{mean}$.					

NCI NA.3.5.6 Gipsplatten

NCI NA.3.5.6.1 Anforderungen

(NA.1) Gipsplatten müssen die Anforderungen nach DIN 18180 erfüllen.

(NA.2) Gipsplatten der Plattentypen GKB und GKF nach DIN 18180 dürfen nur in der Nutzungsklasse 1, Gipsplatten der Plattentypen GKBI und GKFI dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.6.2 Mindestdicken

(NA.1) Die Mindestdicke der Gipsplatten für Beplankungen für Dach-, Wand- und Deckentafeln beträgt 12,5 mm.

NCI NA.3.5.6.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte

(NA.1) Für Gipsplatten sind die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte der Tabelle NA.10 zu entnehmen.

Tabelle NA.10— Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Gipsplatten nach DIN 18180

	1	2	3	4	5	6	7
1	Beanspruchung	Parallel zur Herstellrichtung			Rechtwinklig zur Herstellrichtung		
2	Nenndicke der Platten in mm	12,5	15,0	18,0 ^c	12,5	15,0	18,0 ^c
Festigkeitskennwerte in N/mm ²							
Plattenbeanspruchung							
3	Biegung $f_{m,k}$	6,5	5,4	4,2	2,0	1,8	1,5
4	Druck $f_{c,90,k}$	3,5 (5,5) ^b					
Scheibenbeanspruchung							
5	Biegung $f_{m,k}$	4,0	3,8	3,6	2,0	1,7	1,4
6	Zug $f_{t,k}$	1,7	1,4	1,1	0,7		
7	Druck $f_{c,k}$	3,5 (5,5) ^b			4,2 (4,8) ^b		
8	Schub $f_{v,k}$	1,0					
Steifigkeitskennwerte in N/mm ²							
Plattenbeanspruchung							
9	Elastizitätsmodul E_{mean}^a	2 800			2 200		
Scheibenbeanspruchung							
10	Elastizitätsmodul E_{mean}^a	1 200			1 000		
11	Schubmodul G_{mean}^a	700					
Rohdichtekennwerte in kg/m ³							
12	Rohdichte ρ_k	680 (800) ^b					
<div><div>^a Für die charakteristischen Steifigkeitskennwerte E_{05} und G_{05} gelten die Rechenwerte: $E_{05} = 0,9 \cdot E_{\text{mean}}$, $G_{05} = 0,9 \cdot G_{\text{mean}}$.</div><div>^b Werte in Klammern gelten für GKF- und GKFI-Platten.</div><div>^c Bei unter Verwendung einer Gipsplatte der Nenndicke 18 mm bemessenen Bauteilen können im Rahmen der Ausführung alternativ zu Gipsplatten der Nenndicke 18 mm auch Gipsplatten der Nenndicke 20 mm bzw. 25 mm eingesetzt werden.</div></div>							

NCI NA.3.5.7 Faserverstärkte Gipsplatten

NCI NA.3.5.7.1 Anforderungen

- (NA.1) Faserverstärkte Gipsplatten müssen den Anforderungen nach DIN EN 15283-2 entsprechen.
- (NA.2) Faserverstärkte Gipsplatten dürfen nur in der Nutzungsklasse 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.7.2 Mindestdicken

- (NA.1) Die Mindestdicke der Gipsfaserplatten für Beplankungen für Dach-, Wand- und Deckentafeln beträgt 10 mm.

NCI NA.3.5.7.3 Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte

- (NA.1) Faserverstärkte Gipsplatten bedürfen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises, in dem der Plattenaufbau sowie die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte (einschließlich der Lochleibungsfestigkeitskennwerte) festgelegt sind.

NCI NA.3.5.8 Brettsperrholz

- (NA.1) Brettsperrholz bedarf eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises.
- (NA.2) Brettsperrholz darf nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.9 Massivholzplatten (SWP)

NCI NA.3.5.9.1 Anforderungen

- (NA.1) Massivholzplatten müssen die Anforderungen nach DIN EN 13353, DIN EN 13986 und DIN V 20000-1 erfüllen.
- (NA.2) Massivholzplatten der technischen Klasse SWP/1 tragend nach DIN EN 13986 dürfen nur in der Nutzungsklasse 1 verwendet werden.
- (NA.3) Massivholzplatten der technischen Klassen SWP/2 tragend und SWP/3 tragend nach DIN EN 13986 dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

NCI NA.3.5.9.2 Mindestdicken

- (NA.1) Die Mindestdicke tragender Massivholzplatten beträgt 12 mm.
- (NA.2) Die maximale Dicke tragender Massivholzplatten beträgt 80 mm.

NCI Zu 3.6 „Klebstoffe“

- (NA.4) Es können auch Klebstoffe mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis für den vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden.

ANMERKUNG Weitere Regelungen zu Klebstoffen enthält DIN 1052-10 (in Vorbereitung)

- (NA.5) Klebstoffe müssen dem Klebstofftyp I nach DIN EN 301:2006-09 zugeordnet werden können.

NCI NA.3.8 Balkenschichtholz

- (NA.1) Balkenschichtholz bedarf eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises.
- (NA.2) Balkenschichtholz darf nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.
- (NA.3) Soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist, gelten für Balkenschichtholz, mit Ausnahme der Festigkeits- Steifigkeits- und Rohdichtkennwerte, die Kennwerte und Beiwerte von Vollholz.

Zu 4 „Dauerhaftigkeit“**NCI Zu 4.2 „Korrosionsschutz“**

- (NA.3) Für eingeklebte Stahlstäbe ist der Korrosionsschutz wie für Bolzen und Stabdübel nach Tabelle 4.1 auszuführen.
- (NA.4) Korrosionsgefahr kann auch auftreten bei Kontakt mit gerbstoffreichen Hölzern (z. B. Eiche) und mit imprägnierten Hölzern. Bei imprägnierten Hölzern sollten die Mindestanforderungen nach Tabelle 4.1 für die Nutzungsklasse 3 zugrunde gelegt werden; bei gerbstoffreichen Hölzern wird die Verwendung geeigneter nichtrostender Stähle empfohlen.

Zu 5 „Grundlagen der Berechnung“**NCI Zu 5.4.2 „Rahmentragwerke“**

- (NA.1) Spezifizierte Angaben für Konstruktionen in Nagelplattenbauweise sind in [1] angegeben.

NCI NA.5.5 Flächentragwerke**NCI NA.5.5.1 Allgemeines**

- (NA.1) Die Schnittgrößen von Flächentragwerken oder von Flächen, die Teile von Stabwerken (z. B. Stege oder Druckplatten) sind, dürfen mit linear-elastischem Baustoffverhalten und den Steifigkeitswerten nach den Gleichungen (2.15) und (2.16) und den durch den Teilsicherheitsbeiwert γ_M dividierten Verschiebungsmoduln K_u nach Gleichung (2.1) berechnet werden. Die Steifigkeitswerte sind in Richtung der Hauptachsen unter Berücksichtigung des Querschnittsaufbaus zu ermitteln.
- (NA.2) Ebene Flächen dürfen für Lasten in der Ebene als Scheiben und für Lasten rechtwinklig zur Ebene als Platten oder Trägerroste berechnet werden.
- (NA.3) Die Scheiben- und Plattenschnittgrößen sowie die Normal- und Schubspannungen werden nach Bild NA.1 bezeichnet.
- (NA.4) Beanspruchungen rechtwinklig zur Faserrichtung (Querdruck und Querzug) und Rollschub sind zu beachten. Wenn die x -Richtung mit der Faserrichtung übereinstimmt, ist $\tau_{yz} = \tau_{zy}$ der Rollschub.

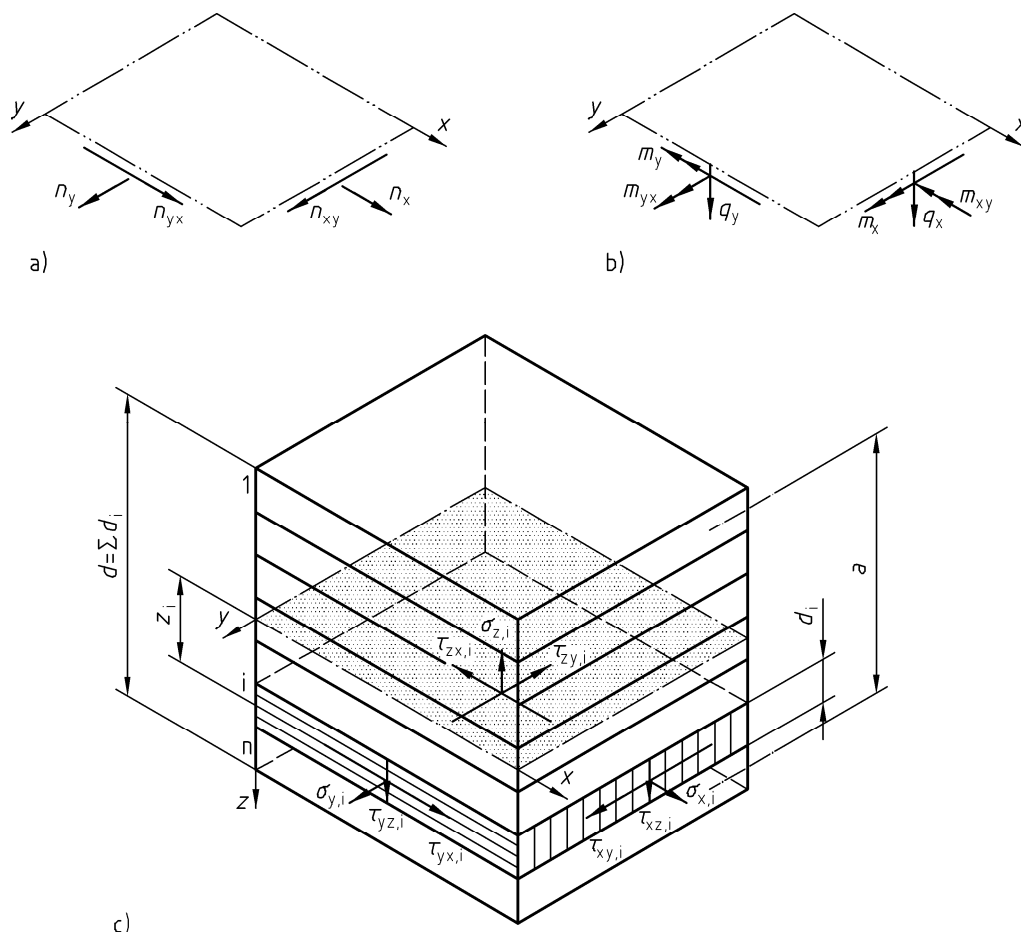
NCI NA.5.5.2 Flächen aus miteinander verklebten Schichten

- (NA.1) Für Flächentragwerke mit Querschnitten aus geklebten Schichten (z. B. Brettsperrholz und verklebte Schichten aus Holzwerkstoffplatten, Brettern oder Bohlen) sind die auf die Mittelfläche bezogenen Steifigkeitswerte nach der Verbundtheorie mit starrem Verbund zu berechnen. Dies gilt auch für die Spannungsberechnung.
- (NA.2) Rechenregeln sind in NA.5.6.2 angegeben.

NCI NA.5.5.3 Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten

(NA.1) Bei Flächentragwerken mit Querschnitten aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten darf die Nachgiebigkeit durch Abminderung der Schubsteifigkeit berücksichtigt werden.

(NA.2) Rechenregeln für die Berechnung mit abgeminderten Schubsteifigkeiten sind in NA.5.6.3 angegeben.



- a) Scheibenschnittgrößen
- b) Plattenschnittgrößen
- c) Spannungen in der Schicht i im Abstand z_i von der Mittelfläche

Bild NA.1 — Bezeichnungen

NCI NA.5.5.4 Flächen aus Nadelholzlamellen

(NA.1) Für Flächen aus Nadelholzlamellen nach Bild NA.2 dürfen je nach Art der Verbindung die Steifigkeitskennwerte nach Tabelle NA.11 angenommen werden.

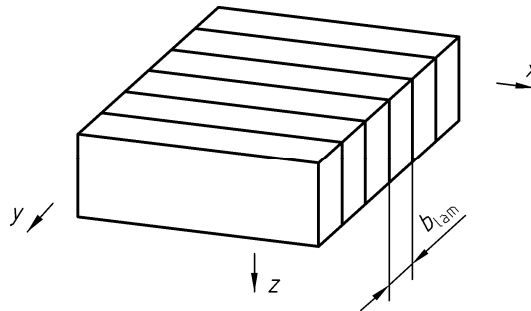


Bild NA.2 — Flächen aus Nadelholzlamellen

Tabelle NA.11 — Verhältnisse der mittleren Steifigkeitswerte von Flächen aus Nadelholzlamellen

	1	2	3	4	5
1	Lamellen ^a	E_y/E_x	G_{xz}/E_x	G_{xy}/G_{xz}	G_{yz}/G_{xz}
2	genagelt	0	0,06	0,10	0,05
3	vorgespannt				
4	sägerau	0,015	0,06	0,30	0,08
5	gehobelt	0,02	0,06	0,50	0,09
5	geklebt	0,03	0,06	1,0	0,10

^a Die Werte für E_y und G_{yz} und G_{xy} sind Systemwerte für Platten aus Lamellen.

NCI NA.5.6 Flächen aus Schichten — Steifigkeitswerte und Spannungsberechnung

NCI NA.5.6.1 Allgemeines

(NA.1) Für ebene Flächentragwerke mit einem Querschnittsaufbau aus Schichten werden Rechenregeln für Steifigkeitswerte angegeben. Mit diesen Steifigkeitswerten können Systemberechnungen mit EDV-Programmen durchgeführt oder Tabellenwerke verwendet werden. Bei großen Steifigkeitsunterschieden eignen sich Stabwerksprogramme gut. Schnittgrößen und Verformungen sind das Ergebnis.

(NA.2) Aus den Schnittgrößen werden für die einzelnen Schichten entsprechend der technischen Biegelehre Spannungen berechnet. Die Querdehnung wird dabei vernachlässigt.

(NA.3) Die Rechenregeln gelten für Flächentragwerke mit symmetrisch aufgebauten Querschnitten aus n Schichten, die zueinander parallel oder orthogonal ausgerichtet sind.

(NA.4) Bestehen die Schichten aus nebeneinander liegenden Brettern, die an den Schmalseiten nicht miteinander verklebt sind, so ist der Elastizitätsmodul rechtwinklig zur Faserrichtung gleich null zu setzen. Der Schubmodul für die Rollschub-Beanspruchung darf für Nadelholz und für Brettschichtholz mit $G_{R,mean} = 0,10 \cdot G_{mean}$ angenommen werden.

(NA.5) Für den Elastizitätsmodul, den Schubmodul und die Verbindungsmittelsteifigkeiten sind für den Nachweis der Tragsicherheit die durch den Sicherheitsbeiwert geteilten Mittelwerte zu verwenden.

$$E = \frac{E_{mean}}{\gamma_M}; G = \frac{G_{mean}}{\gamma_M}; K_u = \frac{\frac{2}{3} \cdot K_{ser}}{\gamma_M} \quad (NA.4)$$

NCI NA.5.6.2 Flächen aus zusammengeklebten Schichten**NCI NA.5.6.2.1 Allgemeines**

(NA.1) Die Schichten des Flächentragwerks sind miteinander verklebt. Es besteht keine Nachgiebigkeit zwischen benachbarten Schichten (starrer Verbund).

(NA.2) Die für die Plattenwirkung maßgebenden Steifigkeiten werden mit Biege- und Drillsteifigkeiten B bezeichnet. Sie setzen sich aus einem Steineranteil B_S und den Eigensteifigkeiten B_E der einzelnen Schichten zusammen. Die Schubsteifigkeiten für die Verformungen infolge der Querkräfte q_x und q_y in z -Richtung werden mit S bezeichnet.

(NA.3) Die für die Scheibenwirkung maßgebenden Steifigkeiten werden mit D bezeichnet.

(NA.4) Für die Bezeichnungen gilt Bild NA.1. Für die Schicht i sind die entsprechenden Elastizitäts- und Schubmoduln sowie die Koordinate z_i einzusetzen.

(NA.5) Grundlage ist die technische Biegelehre mit Berücksichtigung der Schubverformung.

NCI NA.5.6.2.2 Plattenbeanspruchung

(NA.1) Die Biegesteifigkeiten und die Drillsteifigkeit werden auf eine Breite 1 bezogen (Kraft · Länge²/Länge). z_i ist der Abstand der Mittelfläche der Schicht i von der Mittelfläche des Gesamtquerschnitts. Bei der Spannungsberechnung ist z der Abstand von der Mittelfläche des Gesamtquerschnitts. Für eine Schicht i gilt $z_i - d_i/2 \leq z \leq z_i + d_i/2$. Bei der Berechnung der Spannungen sind jeweils der zur Schicht i und zur Richtung gehörende Modul sowie die zur Richtung gehörende Steifigkeit einzusetzen. Für die Berechnung der Schubspannungen ist das gewichtete statische Moment $E \cdot S$ der mit dem Elastizitätsmodul multiplizierten Flächen notwendig.

(NA.2) Biegung um die y -Achse (Biegemoment m_x), Biegesteifigkeit B_x und Biegespannung in x -Richtung:

$$B_x = B_{xS} + B_{xE} = \sum B_{xS,i} + \sum B_{xE,i} = \sum E_{x,i} \cdot d_i \cdot z_i^2 + \sum E_{x,i} \cdot \frac{d_i^3}{12} \quad (\text{NA.5})$$

$$\sigma_{x,i} = E_{x,i} \cdot \frac{m_x}{B_x} \cdot z \quad (\text{NA.6})$$

(NA.3) Biegung um die x -Achse (Biegemoment m_y), Biegesteifigkeit B_y und Biegespannung in y -Richtung:

$$B_y = B_{yS} + B_{yE} = \sum B_{yS,i} + \sum B_{yE,i} = \sum E_{y,i} \cdot d_i \cdot z_i^2 + \sum E_{y,i} \cdot \frac{d_i^3}{12} \quad (\text{NA.7})$$

$$\sigma_{y,i} = E_{y,i} \cdot \frac{m_y}{B_y} \cdot z \quad (\text{NA.8})$$

(NA.4) Verwindung der xy -Ebene (Drillmoment $m_{xy} = m_{yx}$), Drillsteifigkeit B_{xy} und Schubspannung $\tau_{xy} = \tau_{yx}$ für auch an den Schmalseiten verklebte Brettlagen:

$$B_{xy} = B_{xyS} + B_{xyE} = \sum B_{xyS,i} + \sum B_{xyE,i} = \sum 2 \cdot G_{xy,i} \cdot d_i \cdot z_i^2 + \sum G_{xy,i} \cdot \frac{d_i^3}{6} \quad (\text{NA.9})$$

$$\tau_{xy,i} = G_{xy,i} \cdot \frac{m_{xy}}{B_{xy}} \cdot z \quad (\text{NA.10})$$