

Inhalt

		Seite
1	Allgemeines	9
1.1	Anwendungsbereich	9
1.1.1	Anwendungsbereich der DIN EN 1995	9
1.1.2	Anwendungsbereich der DIN EN 1995-1-1	10
1.2	Normative Verweisungen	11
NCI Zu 1.2	„Normative Verweisungen“	13
1.3	Annahmen	15
1.4	Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln	15
1.5	Begriffe	15
1.5.1	Allgemeines	15
1.5.2	Zusätzliche Begriffe in dieser Europäischen Norm	16
NCI Zu 1.5.2	„Zusätzliche Begriffe in dieser Europäischen Norm“	18
1.6	Formelzeichen in DIN EN 1995-1-1	22
2	Grundlagen für Bemessung und Konstruktion	31
2.1	Anforderungen	31
2.1.1	Grundlegende Anforderungen	31
2.1.2	Zuverlässigkeitsniveau	31
2.1.3	Geplante Nutzungsdauer und Dauerhaftigkeit	31
2.2	Grundsätze der Bemessung nach Grenzzuständen	32
2.2.1	Allgemeines	32
2.2.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit	32
2.2.3	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	33
NCI Zu 2.2.3	„Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit“	35
2.3	Basisvariable	36
2.3.1	Einwirkungen und Umgebungseinflüsse	36
2.3.1.1	Allgemeines	36
2.3.1.2	Klassen der Lasteinwirkungsdauer	37
NDP Zu 2.3.1.2(2)P	Zuordnung von Einwirkungen zu „Klassen der Lasteinwirkungsdauer“	38
NCI Zu 2.3.1.2	„Klassen der Lasteinwirkungsdauer“	40
2.3.1.3	Nutzungsklassen	40
NDP Zu 2.3.1.3(1)P	Zuordnung von Tragwerken zu „Nutzungsklassen“	41
2.3.2	Baustoffe und Produkteigenschaften	42
2.3.2.1	Einflüsse der Lasteinwirkungsdauer und der Feuchte auf die Festigkeit	42
2.3.2.2	Einflüsse der Lasteinwirkungsdauer und der Feuchte auf die Verformungen	42
2.4	Nachweis durch die Methode der Teilsicherheitsbeiwerte	45
2.4.1	Bemessungswert der Baustoffeigenschaft	45
NDP Zu 2.4.1(1)P	„Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften“	46
NCI Zu 2.4.1(1)P	„Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften“	47
2.4.2	Bemessungswert der geometrischen Abmessungen	47
2.4.3	Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit	48
2.4.4	Nachweis des Gleichgewichts (EQU)	48
3	Baustoffeigenschaften	49
3.1	Allgemeines	49
3.1.1	Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte	49
3.1.2	Spannungs-Dehnungs-Beziehungen	50

3.1.3	Modifikationsbeiwerte der Festigkeiten zur Berücksichtigung der Nutzungsklassen und Klassen der Lasteinwirkungsdauer	50
NCI Zu 3.1.3	„Modifikationsbeiwerte der Festigkeiten“	52
3.1.4	Verformungsbeiwerte in Abhängigkeit der Nutzungsklassen	52
NCI Zu 3.1.4	„Verformungsbeiwerte in Abhängigkeit der Nutzungsklassen“	53
NCI NA.3.1.5	Gleichgewichtsfeuchten	54
NCI NA.3.1.6	Schwind- und Quellmaße	55
3.2	Vollholz	56
NCI Zu 3.2(3)		58
NCI Zu 3.2(5)P		59
NCI Zu 3.2	„Vollholz“	59
3.3	Brettschichtholz	60
NCI Zu 3.3	„Brettschichtholz“	62
3.4	Furnierschichtholz (LVL)	63
NCI Zu 3.4	„Furnierschichtholz (LVL)“	64
NCI NA.3.4.1	Minstdicken	65
NCI NA.3.4.2	Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	65
3.5	Holzwerkstoffe	66
NCI Zu 3.5	„Holzwerkstoffe“	66
NCI NA.3.5.1	Sperrholz	66
NCI NA.3.5.1.1	Anforderungen	66
NCI NA.3.5.1.2	Minstdicken	67
NCI NA.3.5.2	OSB-Platten (Oriented Strand Board)	67
NCI NA.3.5.2.1	Anforderungen	67
NCI NA.3.5.2.2	Minstdicken	68
NCI NA.3.5.3	Kunstharzgebundene Spanplatten	68
NCI NA.3.5.3.1	Anforderungen	68
NCI NA.3.5.3.2	Minstdicken	69
NCI NA.3.5.4	Zementgebundene Spanplatten	69
NCI NA.3.5.4.1	Anforderungen	69
NCI NA.3.5.4.2	Minstdicken	70
NCI NA.3.5.4.3	Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	70
NCI NA.3.5.5	Faserplatten	71
NCI NA.3.5.5.1	Anforderungen	71
NCI NA.3.5.5.2	Minstdicken	72
NCI NA.3.5.5.3	Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	72
NCI NA.3.5.6	Gipsplatten	73
NCI NA.3.5.6.1	Anforderungen	73
NCI NA.3.5.6.2	Minstdicken	74
NCI NA.3.5.6.3	Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	74
NCI NA.3.5.7	Faserverstärkte Gipsplatten	75
NCI NA.3.5.7.1	Anforderungen	75
NCI NA.3.5.7.2	Minstdicken	76
NCI NA.3.5.7.3	Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte	76
NCI NA.3.5.8	Brettsperrholz	76
NCI NA.3.5.9	Massivholzplatten (SWP)	77
NCI NA.3.5.9.1	Anforderungen	77
NCI NA.3.5.9.2	Minstdicken	77

		Seite
3.6	Klebstoffe	77
NCI Zu 3.6	„Klebstoffe“	78
3.7	Metallische Verbindungsmittel	78
NCI NA.3.8	Balkenschichtholz	79
4	Dauerhaftigkeit	81
4.1	Dauerhaftigkeit gegenüber biologischen Organismen	81
NCI zu 4.1	„Dauerhaftigkeit gegenüber biologischen Organismen“	82
4.2	Korrosionsschutz	82
NCI Zu 4.2	„Korrosionsschutz“	83
5	Grundlagen der Berechnung	85
5.1	Allgemeines	85
5.2	Bauteile	85
5.3	Verbindungen	86
5.4	Zusammengesetzte Tragwerke	87
5.4.1	Allgemeines	87
5.4.2	Rahmentragwerke	87
NCI Zu 5.4.2	„Rahmentragwerke“	89
5.4.3	Vereinfachte Berechnung für Fachwerke in Nagelplattenbauweise	89
5.4.4	Ebene Rahmen und Bögen	90
NCI NA.5.5	Flächentragwerke	92
NCI NA.5.5.1	Allgemeines	92
NCI NA.5.5.2	Flächen aus miteinander verklebten Schichten	92
NCI NA.5.5.3	Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	92
NCI NA.5.5.4	Flächen aus Nadelholzlamellen	93
NCI NA.5.6	Flächen aus Schichten — Steifigkeitswerte und Spannungsberechnung	94
NCI NA.5.6.1	Allgemeines	94
NCI NA.5.6.2	Flächen aus zusammengeklebten Schichten	95
NCI NA.5.6.2.1	Allgemeines	95
NCI NA.5.6.2.2	Plattenbeanspruchung	95
NCI NA.5.6.2.3	Scheibenbeanspruchung	97
NCI NA.5.6.3	Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	98
NCI NA.5.6.3.1	Berechnungsmodell	98
NCI NA.5.6.3.2	Steifigkeiten und Beanspruchungen der Fläche A	100
NCI NA.5.6.3.3	Steifigkeiten und Beanspruchungen der Fläche B	100
NCI NA.5.6.3.4	Steifigkeiten der Fläche C, Scheibenbeanspruchung	102
NCI NA.5.7	Einfluss des geometrisch nichtlinearen Tragwerkverhaltens auf die Schnittgrößenverteilung	105
NCI NA.5.8	Einfluss der Baugrundverformungen auf die Schnittgrößenverteilung	105
NCI NA.5.9	Zeitabhängiges Verhalten von Druckstützen mit großen Lastanteilen der KLED „ständig“	105
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit	107
6.1	Querschnittsnachweise	107
6.1.1	Allgemeines	107
6.1.2	Zug in Faserrichtung	107
6.1.3	Zug rechtwinklig zur Faserrichtung	107
6.1.4	Druck in Faserrichtung	108
6.1.5	Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	109
NCI Zu 6.1.5	„Druck rechtwinklig zur Faserrichtung“	110

		Seite
6.1.6	Biegung	110
6.1.7	Schub	111
NDP Zu 6.1.7(2)	Schub	112
NCI Zu 6.1.7	„Schub“	113
6.1.8	Torsion	114
NCI Zu 6.1.8	„Torsion“	115
NCI NA.6.1.9	Schub aus Querkraft und Torsion	115
6.2	Nachweise für Querschnitte unter Spannungskombinationen	115
6.2.1	Allgemeines	115
6.2.2	Druck unter einem Winkel zur Faserrichtung	116
6.2.3	Biegung und Zug	117
6.2.4	Biegung und Druck	118
NCI NA.6.2.5	Zug unter einem Winkel α	118
6.3	Stabilität von Bauteilen	119
6.3.1	Allgemeines	119
NCI Zu 6.3.1	„Allgemeines“	119
6.3.2	Biegeknicken von Druckstäben	119
NCI Zu 6.3.2(1)	„Biegeknicken von Druckstäben“	120
6.3.3	Biegedrillknicken von Biegestäben	121
NCI Zu 6.3.3(2)	„Biegedrillknicken von Biegestäben“	122
NCI Zu 6.3.3	„Biegedrillknicken von Biegestäben“	124
6.4	Nachweise für Querschnitte in Bauteilen mit veränderlichem Querschnitt oder gekrümmter Form	125
6.4.1	Allgemeines	125
6.4.2	Pulldachträger	126
NCI Zu 6.4.2	„Pulldachträger“	127
6.4.3	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	128
NDP Zu 6.4.3(8)	Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	132
NCI Zu 6.4.3	„Satteldachträger, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt“	133
6.5	Ausgeklinte Bauteile	134
6.5.1	Allgemeines	134
NCI Zu 6.5.1	„Allgemeines“	135
6.5.2	Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager	135
NCI Zu 6.5.2	„Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager“	135
6.6	Systemfestigkeit	137
NCI Zu 6.6	„Systemfestigkeit“	138
NCI NA.6.7	Unverstärkte Durchbrüche	139
NCI NA.6.8	Verstärkungen	141
NCI NA.6.8.1	Allgemeines	141
NCI NA.6.8.2	Querzugverstärkungen für Queranschlüsse	143
NCI NA.6.8.3	Querzugverstärkungen für rechtwinklige Ausklinkungen an den Enden von Biegestäben mit Rechteckquerschnitt	145
NCI NA.6.8.4	Querzugverstärkungen für Durchbrüche bei Biegestäben mit Rechteckquerschnitt	148
NCI NA.6.8.5	Verstärkungen für die Aufnahme zusätzlicher klimabedingter Querzugspannungen für Satteldachträger mit geradem Untergurt, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	152

		Seite
NCI NA.6.8.6	Verstärkungen für die vollständige Aufnahme von Querkzugspannungen für Satteldachträger mit geradem Untergurt, gekrümmte Träger und Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt	155
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	157
7.1	Nachgiebigkeit der Verbindungen	157
NCI Zu 7.1	„Nachgiebigkeit der Verbindungen“	157
7.2	Grenzwerte für die Durchbiegungen von Biegestäben	158
NDP Zu 7.2(2)	Grenzwerte für Durchbiegungen	158
7.3	Schwingungen	159
7.3.1	Allgemeines	159
NCI Zu 7.3.1	„Allgemeines“	159
7.3.2	Durch Maschinen verursachte Schwingungen	159
7.3.3	Wohnungsdecken	160
NDP Zu 7.3.3(2)	Grenzwerte für Schwingungen	161
NCI Zu 7.3.3	„Wohnungsdecken“	162
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungselementen	163
8.1	Allgemeines	163
8.1.1	Anforderungen an Verbindungsmittel	163
NCI Zu 8.1.1	„Anforderungen an Verbindungsmittel“	163
8.1.2	Verbindungen mit mehreren Verbindungsmitteln	163
NCI Zu 8.1.2	„Verbindungen mit mehreren Verbindungsmitteln“	164
8.1.3	Mehrschnittige Verbindungen	166
8.1.4	Verbindungsmittelkräfte unter einem Winkel zur Faserrichtung	166
NCI Zu 8.1.4	„Verbindungsmittelkräfte unter einem Winkel zur Faserrichtung“	168
8.1.5	Wechselbeanspruchungen	172
NCI NA.8.1.6	Zugverbindungen	172
8.2	Tragfähigkeit metallischer, stiftförmiger Verbindungsmittel auf Abscheren	174
8.2.1	Allgemeines	174
NCI Zu 8.2.1	„Allgemeines“	174
8.2.2	Holz-Holz- und Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	175
8.2.3	Stahl-Holz-Verbindungen	178
NCI NA.8.2.4	Verbindungen von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen	181
NCI NA.8.2.5	Stahlblech-Holz-Verbindungen	183
8.3	Verbindungen mit Nägeln	185
8.3.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Nagelachse (Abscheren)	185
8.3.1.1	Allgemeines	185
NCI Zu 8.3.1.1	„Allgemeines“	188
8.3.1.2	Holz-Holz-Nagelverbindungen	190
NDP Zu 8.3.1.2(4)	Holz-Holz-Nagelverbindungen: Regeln für Nägel in Hirnholz	191
NDP Zu 8.3.1.2(7)	Holz-Holz-Nagelverbindungen: Holzarten, die empfindlich gegen Aufspalten sind	194
NCI Zu 8.3.1.2	„Holz-Holz-Nagelverbindungen“	194
8.3.1.3	Holzwerkstoff-Holz-Nagelverbindungen	195
NCI Zu 8.3.1.3	Holzwerkstoff-Holz-Nagelverbindungen	196
8.3.1.4	Stahlblech-Holz-Nagelverbindungen	200
NCI Zu 8.3.1.4	„Stahlblech-Holz-Nagelverbindungen“	200
8.3.2	Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)	201
NCI Zu 8.3.2	„Beanspruchung in Richtung der Nagelachse (Herausziehen)“	205
8.3.3	Kombinierte Beanspruchung von Nägeln	207

		Seite
NCI Zu 8.3.3	„Kombinierte Beanspruchung von Nägeln“	207
8.4	Verbindungen mit Klammern	208
NCI Zu 8.4	„Verbindungen mit Klammern“	210
8.5	Verbindungen mit Bolzen	212
8.5.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Bolzenachse (Abscheren)	212
8.5.1.1	Allgemeines und Holz-Holz-Bolzenverbindungen	212
8.5.1.2	Holzwerkstoff-Holz-Bolzenverbindungen	214
8.5.1.3	Stahl-Holz-Bolzenverbindungen	215
8.5.2	Beanspruchung in Richtung der Bolzenachse (Herausziehen)	215
NCI NA.8.5.3	Vereinfachte Regeln für Bolzen und Gewindestangen	216
8.6	Verbindungen mit Stabdübeln oder Passbolzen	218
NCI Zu 8.6	„Verbindungen mit Stabdübeln oder Passbolzen“	219
8.7	Verbindungen mit Holzschrauben	221
8.7.1	Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)	221
NCI Zu 8.7.1	„Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)“	222
8.7.2	Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse	223
8.7.3	Kombinierte Beanspruchung von Schrauben	227
8.8	Verbindungen mit Nagelplatten	227
8.8.1	Allgemeines	227
8.8.2	Nagelplattengeometrie	229
8.8.3	Plattentragfähigkeiten	230
8.8.4	Nageltragfähigkeiten	231
8.8.5	Tragfähigkeitsnachweise	232
8.8.5.1	Nageltragfähigkeit	232
8.8.5.2	Plattentragfähigkeit	234
8.9	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln	235
NCI Zu 8.9	„Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln“	240
8.10	Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen	242
NCI Zu 8.10	„Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen“	246
NCI NA.8.11	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln in Hirnholzflächen	246
9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke	251
9.1	Zusammengesetzte Bauteile	251
9.1.1	Geklebte Biegestäbe mit schmalen Stegen	251
9.1.2	Geklebte Tafелеlemente	254
NCI Zu 9.1.2	„Geklebte Tafелеlemente“	255
9.1.3	Nachgiebig verbundene Biegestäbe	257
NCI Zu 9.1.3	„Nachgiebig verbundene Biegestäbe“	257
9.1.4	Druckstäbe mit nachgiebigen und geklebten Verbindungen	258
9.2	Zusammengesetzte Tragwerke	258
9.2.1	Fachwerke	258
NCI Zu 9.2.1	„Fachwerke“	260
9.2.2	Fachwerke mit Nagelplattenverbindungen	260
9.2.3	Dach- und Deckenscheiben	261
9.2.3.1	Allgemeines	261
9.2.3.2	Vereinfachter Nachweis von Dach- und Deckenscheiben	261
NCI Zu 9.2.3.2	„Vereinfachter Nachweis von Dach- und Deckenscheiben“	263
9.2.4	Wandscheiben	268
9.2.4.1	Allgemeines	268

		Seite
NDP Zu 9.2.4.1(7)	Nachweisverfahren für Wandscheiben	269
9.2.4.2	Vereinfachter Nachweis von Wandscheiben – Verfahren A	269
NCI Zu 9.2.4.2	„Vereinfachter Nachweis von Wandscheiben – Verfahren A“	273
9.2.4.3	Vereinfachter Nachweis von Wandscheiben – Verfahren B	276
NCI NA.9.2.4	Verbretterte Wandscheiben	281
9.2.5	Verbände	281
9.2.5.1	Allgemeines	281
9.2.5.2	Druckbeanspruchte Einzelbauteile	282
9.2.5.3	Aussteifung von Trägern und Fachwerken	283
NDP Zu 9.2.5.3(1)	Modifikationsbeiwerte für die Aussteifung von Biegestäben und Fachwerkssystemen	284
NCI Zu 9.2.5.3	„Aussteifung von Trägern und Fachwerken“	285
NCI NA.9.3	Flächentragwerke aus zusammengeklebten oder nachgiebig miteinander verbundenen Schichten	286
NCI NA.9.3.1	Flächen aus Schichten	286
NCI NA.9.3.2	Flächen aus Vollholzlammellen	288
NCI NA.9.3.3	Theorie II. Ordnung, Stabilitätsnachweise	289
10	Ausführung und Überwachung	291
10.1	Allgemeines	291
10.2	Baustoffe	291
10.3	Geklebte Verbindungen	291
NCI Zu 10.3	„Geklebte Verbindungen“	292
10.4	Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln	292
10.4.1	Allgemeines	292
10.4.2	Nägeln	292
NCI Zu 10.4.2	„Nägeln“	293
10.4.3	Bolzen und Unterlegscheiben	293
10.4.4	Stabdübel und Passbolzen	295
10.4.5	Schrauben	295
10.5	Zusammenbau von Bauteilen	296
10.6	Transport und Montage	296
NCI Zu 10.6	„Transport und Montage“	296
10.7	Überwachung	298
10.8	Besondere Regeln für Scheiben	299
10.8.1	Decken- und Dachscheiben	299
10.8.2	Wandscheiben	299
10.9	Besondere Regeln für Nagelplattenbinder	300
10.9.1	Herstellung	300
10.9.2	Montage	300
NDP Zu 10.9.2(3)	Montage von Nagelplattenbindern: Größtwert für die spannungslose seitliche Auslenkung	301
NDP Zu 10.9.2(4)	Montage von Nagelplattenbindern: Größtwert für die Schiefstellung	301
NCI NA.11	„Geklebte Verbindungen“	303
NCI NA.11.1	Allgemeines	303
NCI NA.11.2	Verbindungen mit eingeklebten Stahlstäben	303
NCI NA.11.2.1	Allgemeines	303
NCI NA.11.2.2	Beanspruchung rechtwinklig zur Stabachse	303
NCI NA.11.2.3	Beanspruchung in Richtung der Stabachse	305
NCI NA.11.2.4	Kombinierte Beanspruchung	307

	Seite	
NCI NA.11.3	Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz	308
NCI NA.11.4	Schäftungsverbindungen	310
NCI NA.11.5	Verbundteile	311
NCI NA.12	„Zimmermannsmäßige Verbindungen“	313
NCI NA.12.1	Versätze	313
NCI NA.12.2	Zapfenverbindungen	315
NCI NA.12.3	Holznagelverbindungen	316
NCI NA.13	Knicklängenbeiwerte und Kippbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren	317
NCI NA.13.1	Allgemeines	317
NCI NA.13.2	Knicklängenbeiwerte (Biegeknicken)	317
NCI NA.13.3	Kippbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen)	321
Anhang A	(informativ) Blockscherversagen von Verbindungen	325
Anhang B	(informativ) Nachgiebig verbundene Biegestäbe	328
B.1	Vereinfachter Nachweis	328
B.1.1	Querschnitte	328
B.1.2	Annahmen	328
B.1.3	Abstände der Verbindungsmittel	328
B.1.4	Durchbiegungen infolge von Biegemomenten	328
B.2	Wirksame Biegesteifigkeit	330
B.3	Normalspannungen	330
B.4	Größte Schubspannung	330
B.5	Beanspruchung der Verbindungsmittel	331
Anhang C	(informativ) Zusammengesetzte Druckstäbe	332
C.1	Allgemeines	332
C.1.1	Annahmen	332
C.1.2	Tragfähigkeit	332
C.2	Druckstäbe mit kontinuierlicher mechanischer Verbindung	333
C.2.1	Wirksamer Schlankheitsgrad	333
C.2.2	Beanspruchung der Verbindungsmittel	333
C.2.3	Kombinierte Beanspruchungen	333
C.3	Mehrteilige gespreizte Stäbe mit Zwischen- oder Bindehölzern	333
C.3.1	Annahmen	333
C.3.2	Tragfähigkeit bei Beanspruchung in Stabrichtung	335
C.3.3	Beanspruchung der Verbindungsmittel sowie der Zwischen- oder Bindehölzer	336
C.4	Gitterstäbe mit geklebten oder genagelten Verbindungen	337
C.4.1	Annahmen	337
C.4.2	Tragfähigkeit	337
C.4.3	Schubkräfte	339
Anhang D	(informativ) Literaturhinweise	340
NCI Literaturhinweise Nationaler Anhang		340
Literatur		341