DIN 1052:2004-08 (D)

Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau

Inhalt

Seite

Vorwort ... 2
1 Anwendungsbereich ... 13
2 Normative Verweisungen ... 13
3 Begriffe, Formelzeichen und SI-Einheiten ... 17
3.1 Begriffe ... 17
3.2 Formelzeichen ... 18
3.2.1 Große lateinische Buchstaben ... 18
3.2.2 Kleine lateinische Buchstaben ... 19
3.2.3 Griechische Buchstaben ... 20
3.2.4 Fußzeiger ... 20
3.3 Beispiele für zusammengesetzte Formelzeichen ... 22
3.3.1 Große lateinische Buchstaben mit Fußzeiger ... 22
3.3.2 Kleine lateinische Buchstaben mit Fußzeiger ... 22
3.3.3 Griechische Buchstaben mit Fußzeiger ... 23
3.4 SI-Einheiten ... 23
4 Bautechnische Unterlagen ... 23
5 Grundlagen für Entwurf und Bemessung ... 24
5.1 Allgemeines ... 24
5.2 Einwirkungen ... 24
5.3 Tragwiderstand ... 24
5.4 Grenzzustände der Tragfähigkeit ... 25
6 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit ... 25
6.1 Allgemeines ... 25
6.2 Holz und Holzwerkstoffe ... 26
6.3 Metallische Bauteile und Verbindungsmittel ... 26
7 Baustoffe ... 27
7.1 Allgemeines ... 27
7.1.1 Nutzungsklassen ... 27
7.1.2 Klassen der Lasteinwirkungsdauer ... 28
7.1.3 Modifizierung der Baustoffeigenschaften ... 30
7.1.4 Ausgleichsfeuchten ... 30
7.1.5 Schwind- und Quellmaße ... 30
7.2 Vollholz ... 30
7.2.1 Anforderungen ... 30
7.2.2 Charakteristische Werte ... 30
7.2.3 Vollholzmaße ... 31
7.2.4 Wirksame Querschnittswerte und Querschnittsschwächungen ... 31
7.3 Brettschichtholz ... 31
7.3.1 Anforderungen ... 31
7.3.2 Charakteristische Werte ... 32
7.3.3 Brettschichtholzmaße ... 32
7.3.4 Wirksame Querschnittswerte und Querschnittsschwächungen ... 32
7.4 Balkenschichtholz ... 32
7.5 Furnierschichtholz ... 32
7.6 Brettsperrholz (Mehrschichtige Massivholzplatten) ... 32
7.7 Sperrholz ... 33
7.7.1 Anforderungen ... 33
7.7.2 Charakteristische Werte ... 33
7.7.3 Mindestdicken ... 33
7.8 OSB-Platten (Oriented Strand Board) ... 33
7.8.1 Anforderungen ... 33
7.8.2 Charakteristische Werte ... 34
7.8.3 Mindestdicken ... 34

Seite

7.9 Kunstharzgebundene Spanplatten ... 34
7.9.1 Anforderungen ... 34
7.9.2 Charakteristische Werte ... 34
7.9.3 Mindestdicken ... 34
7.10 Zementgebundene Spanplatten ... 34
7.10.1 Anforderungen ... 34
7.10.2 Charakteristische Werte ... 35
7.10.3 Mindestdicken ... 35
7.11 Faserplatten ... 35
7.11.1 Anforderungen ... 35
7.11.2 Charakteristische Werte ... 35
7.11.3 Mindestdicken ... 35
7.12 Gipskartonplatten ... 35
7.12.1 Anforderungen ... 35
7.12.2 Charakteristische Werte ... 36
7.12.3 Mindestdicken ... 36

8 Ermittlung der Schnittgrößen und Verformungen ... 36
8.1 Allgemeines ... 36
8.2 Steifigkeitskennwerte ... 36
8.3 Zeitabhängige Verformungen ... 37
8.4 Linear-elastische Berechnung von Einzelstäben ... 38
8.4.1 Allgemeine ... 38
8.4.2 Vereinfachte Berechnung von Druckstäben (Ersatzstabverfahren) ... 38
8.4.3 Vereinfachte Berechnung von Biegestäben (Ersatzstabverfahren) ... 40
8.4.4 Biegung mit Normalkraft (Ersatzstabverfahren) ... 41
8.5 Nichtlineare elastische Berechnung (Theorie II. Ordnung) ... 42
8.5.1 Allgemeines ... 42
8.5.2 Vorkrümmung ... 42
8.5.3 Vorverdrehung ... 43
8.6 Biege- und Druckbeanspruchung von Verbundträgern und Tafeln ... 44
8.6.1 Allgemeines ... 44
8.6.2 Verbundbauteile aus nachgiebig miteinander verbundenen Querschnittsteilen ... 46
8.7 Vereinfachte Berechnung von scheibenartig beanspruchten Tafeln ... 50
8.7.1 Allgemeines ... 50
8.7.2 Rechteckige Tafeln ... 50
8.7.3 Dach- und Deckentafeln ... 52
8.7.4 Wandtafeln ... 53
8.7.5 Wandtafeln unter horizontaler Scheibenbeanspruchung ... 54
8.7.6 Wandtafeln unter vertikaler Scheibenbeanspruchung ... 55
8.7.7 Wandtafeln unter vertikaler und horizontaler Scheibenbeanspruchung ... 56
8.7.8 Wandtafeln mit diagonaler Brettschalung ... 56
8.7.9 Geklebte Tafeln ... 57
8.8 Stabtragwerke ... 57
8.8.1 Allgemeines ... 57
8.8.2 Vereinfachte Berechnung von Fachwerken ... 59
8.8.3 Beanspruchungen und Verformungen im Bereich von Verbindungen ... 61
8.8.4 Knicklängen der Stäbe von Fachwerken ... 61
8.9 Flächentragwerke ... 62
8.9.1 Allgemeines ... 62
8.9.2 Flächen aus zusammengeklebten Schichten ... 62
8.9.3 Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten ... 62
8.9.4 Flächen aus Nadelholzlamellen ... 63

9 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit ... 64
9.1 Allgemeines ... 64
9.2 Grenzwerte der Verformungen ... 64
9.3 Schwingungsnachweis ... 65

Seite

10 Allgemeine Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit ... 65
10.1 Allgemeines ... 65
10.2 Nachweise der Querschnittstragfähigkeit ... 65
10.2.1 Zug in Faserrichtung des Holzes ... 65
10.2.2 Zug unter einem Winkel α ... 65
10.2.3 Druck in Faserrichtung des Holzes ... 66
10.2.4 Druck rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes ... 66
10.2.5 Druck unter einem Winkel α ... 67
10.2.6 Biegung ... 68
10.2.7 Biegung und Zug ... 68
10.2.8 Biegung und Druck ... 69
10.2.9 Schub aus Querkraft ... 69
10.2.10 Torsion ... 70
10.2.11 Schub aus Querkraft und Torsion ... 70
10.3 Nachweise für Stäbe nach dem Ersatzstabverfahren ... 70
10.3.1 Druckstäbe mit planmäßig mittigem Druck ... 70
10.3.2 Biegestäbe ohne Druckkraft ... 71
10.3.3 Stäbe mit Biegung und Druck ... 72
10.3.4 Stäbe mit Biegung und Zug ... 72
10.4 Nachweise für Pultdach-, Satteldach- und gekrümmte Träger ... 73
10.4.1 Pultdachträger ... 73
10.4.2 Satteldachträger mit geradem unteren Rand ... 74
10.4.3 Gekrümmte Träger ... 75
10.4.4 Satteldachträger mit gekrümmtem unteren Rand ... 76
10.5 Nachweise für zusammengesetzte Bauteile (Verbundbauteile) ... 78
10.5.1 Geklebte Verbundbauteile ... 78
10.5.2 Zusammengesetzte Biegestäbe mit nachgiebigem Verbund ... 80
10.5.3 Aus Holz oder Holzwerkstoffen zusammengesetzte Druckstäbe mit nachgiebigem Verbund und doppeltsymmetrischem Querschnitt ... 81
10.5.4 Leichte Holzbauträger ... 85
10.6 Nachweise der Scheibenbeanspruchung von Tafeln ... 86
10.7 Nachweise für Flächentragwerke ... 87
10.7.1 Flächen aus Schichten ... 87
10.7.2 Flächen aus Vollholzlamellen ... 89
10.7.3 Theorie II. Ordnung, Stabilitätsnachweise ... 90

11 Verbindungen, Ausklinkungen, Durchbrüche und Verstärkungen ... 91
11.1 Verbindungen ... 91
11.1.1 Allgemeines ... 91
11.1.2 Zugverbindungen ... 91
11.1.3 Druckverbindungen ... 92
11.1.4 Zusammenwirken verschiedener Verbindungsmittel ... 93
11.1.5 Queranschlüsse ... 93
11.2 Ausklinkungen ... 95
11.3 Durchbrüche ... 97
11.4 Verstärkungen ... 98
11.4.1 Allgemeines ... 98
11.4.2 Queranschlüsse ... 99
11.4.3 Rechtwinklige Ausklinkungen an den Enden von Biegestäben mit Rechteckquerschnitt ... 101
11.4.4 Durchbrüche bei Biegestäben mit Rechteckquerschnitt ... 104
11.4.5 Gekrümmte Träger und Satteldachträger aus Brettschichtholz ... 107

12 Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln ... 109
12.1 Allgemeines ... 109
12.2 Tragfähigkeit bei Beanspruchung rechtwinklig zur Stiftachse (Abscheren) ... 109
12.2.1 Allgemeines ... 109
12.2.2 Verbindungen von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen ... 110

12.2.3 Stahlblech-Holz-Verbindungen ... 111
12.3 Verbindungen mit Stabdübeln und Passbolzen ... 112
12.4 Verbindungen mit Bolzen und Gewindestangen ... 115
12.5 Verbindungen mit Nägeln ... 116
12.5.1 Allgemeines ... 116
12.5.2 Holz-Holz-Nagelverbindungen ... 117
12.5.3 Holzwerkstoff- oder Gipswerkstoff-Holz-Nagelverbindungen ... 120
12.5.4 Stahlblech-Holz-Nagelverbindungen ... 123
12.6 Verbindungen mit Holzschrauben ... 124
12.7 Verbindungen mit Klammern ... 125
12.8 Tragfähigkeit bei Beanspruchung in Richtung der Stiftachse (Herausziehen) ... 126
12.8.1 Nägel ... 126
12.8.2 Holzschrauben ... 129
12.8.3 Klammern ... 130
12.9 Tragfähigkeit kombiniert beanspruchter Nägel, Holzschrauben und Klammern ... 130
13 Verbindungen mit sonstigen mechanischen Verbindungsmitteln ... 131
13.1 Allgemeines ... 131
13.2 Verbindungen mit Nagelplatten ... 131
13.2.1 Allgemeines ... 131
13.2.2 Bemessung der Nagelplatten ... 133
13.2.3 Transport- und Montagezustände ... 136
13.3 Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart ... 137
13.3.1 Allgemeines ... 137
13.3.2 Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln ... 139
13.3.3 Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen ... 143
13.3.4 Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart in Hirnholzflächen ... 146
14 Klebungen ... 148
14.1 Allgemeines ... 148
14.2 Schraubenpressklebung ... 149
14.3 Verbindungen mit eingeklebten Stahlstäben ... 150
14.3.1 Allgemeines ... 150
14.3.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Stabachse ... 150
14.3.3 Beanspruchung in Richtung der Stabachse ... 151
14.3.4 Kombinierte Beanspruchung ... 153
14.4 Geklebte Tafelelemente ... 154
14.5 Universal-Keilzinkenverbindungen von Brettschichtholz und Balkenschichtholz ... 154
14.6 Schäftungsverbindungen ... 155
14.7 Verbundbauteile aus Brettschichtholz ... 155
15 Zimmermannsmäßige Verbindungen für Bauteile aus Holz ... 156
15.1 Versätze ... 156
15.2 Zapfenverbindungen ... 157
15.3 Holznagelverbindungen ... 158
16 Kennzeichnungen ... 158
Anhang A (normativ) Nachweis der Eignung zum Kleben von tragenden Holzbauteilen ... 159
Anhang B (normativ) Geklebte Verbundbauteile aus Brettschichtholz ... 161
B.1 Allgemeines ... 161
B.2 Anforderungen an die Herstellung ... 162
B.3 Werkseigene Produktionskontrolle ... 163
B.4 Fremdüberwachung ... 163
Anhang C (normativ) Eignungsprüfung und Einstufung von stiftförmigen Verbindungsmitteln in Tragfähigkeitsklassen ... 164
C.1 Nägel ... 164
C.1.1 Anwendungsbereich ... 164
C.1.2 Unterlagen ... 164

Seite

C.1.3 Eignungsprüfung ... **166**
C.1.4 Bewertung der Prüfergebnisse und Einstufung ... **168**
C.2 Klammern ... **169**
C.2.1 Anwendungsbereich ... **169**
C.2.2 Unterlagen ... **169**
C.2.3 Eignungsprüfung ... **170**
C.2.4 Bewertung der Prüfergebnisse ... **171**

Anhang D (informativ) **Flächen aus Schichten — Steifigkeitswerte und Spannungsberechnung** ... **172**
D.1 Allgemeines ... **172**
D.2 Flächen aus zusammengeklebten Schichten ... **172**
D.2.1 Allgemeines ... **172**
D.2.2 Plattenbeanspruchung ... **173**
D.2.3 Scheibenbeanspruchung ... **174**
D.3 Flächen aus nachgiebig miteinander verbundenen Schichten ... **175**
D.3.1 Berechnungsmodell ... **175**
D.3.2 Steifigkeiten und Beanspruchungen der Fläche A ... **176**
D.3.3 Steifigkeiten und Beanspruchungen der Fläche B ... **177**
D.3.4 Steifigkeiten der Fläche C, Scheibenbeanspruchung ... **179**

Anhang E (normativ) **Knicklängenbeiwerte und Kipplängenbeiwerte für Nachweise nach dem Ersatzstabverfahren** ... **181**
E.1 Allgemeines ... **181**
E.2 Knicklängenbeiwerte (Biegeknicken) ... **181**
E.3 Kipplängenbeiwerte (Biegedrillknicken, Kippen) ... **185**

Anhang F (normativ) **Materialeigenschaften** ... **188**

Anhang G (normativ) **Angaben für Verbindungsmittel und Verbindungen** ... **209**
G.1 Verschiebungsmoduln für stiftförmige metallische Verbindungsmittel und Dübel besonderer Bauart ... **209**
G.2 Genauere Nachweisverfahren zur Ermittlung der Rechenwerte der charakteristischen Tragfähigkeit auf Abscheren von Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln ... **210**
G.2.1 Allgemeines ... **210**
G.2.2 Einschnittige Verbindungen von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen ... **210**
G.2.3 Zweischnittige Verbindungen von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen ... **211**
G.2.4 Einschnittige Stahlblech-Holz-Verbindungen ... **212**
G.2.5 Zweischnittige Stahlblech-Holz-Verbindungen ... **213**
G.3 Kenngrößen für stiftförmige metallische Verbindungsmittel ... **214**
G.3.1 Stabdübel ... **214**
G.3.2 Bolzen und Passbolzen ... **215**
G.3.3 Gewindestangen ... **215**
G.3.4 Scheiben ... **216**
G.4 Anforderungen an Dübel besonderer Bauart ... **216**
G.4.1 Allgemeines ... **216**
G.4.2 Ringdübel des Typs A 1 ... **217**
G.4.3 Scheibendübel des Typs B 1 ... **218**
G.4.4 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1 ... **220**
G.4.5 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2 ... **222**
G.4.6 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3 ... **224**
G.4.7 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4 ... **225**
G.4.8 Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5 ... **226**
G.4.9 Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10 ... **228**
G.4.10 Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11 ... **229**

Anhang H (normativ) **Brettschichtholz — Anforderungen** **232**
H.1 Allgemeines **232**
H.2 Anforderungen an die Herstellung **232**
H.3 Werkseigene Produktionskontrolle **232**
H.4 Fremdüberwachung **233**
Anhang I (normativ) **Keilzinkenverbindungen im Bauholz — Anforderungen** **234**
I.1 Allgemeines **234**
I.2 Anforderungen an die Herstellung **234**
I.3 Werkseigene Produktionskontrolle **234**
I.4 Fremdüberwachung **235**

Bilder

Bild 1 — Beispiel eines Druckstabes mit Einzelabstützungen **39**
Bild 2 — Aussteifung der Druckgurte von Biege- oder Fachwerkträgern **40**
Bild 3 — Beispiele angenommener spannungsloser Vorverformungen für Stäbe, Rahmen und Bögen **43**
Bild 4 — Wirksame Beplankungsbreiten eines Tafelelementes **45**
Bild 5 — Querschnitte aus nachgiebig miteinander verbundenen Querschnittsteilen **49**
Bild 6 — Anordnung der Platten **50**
Bild 7 — Plattenränder **51**
Bild 8 — Übertragung des Schubflusses bei Tafeln aus mehreren Elementen **51**
Bild 9 — Lagerung und Lasteinleitung bei Tafeln **52**
Bild 10 — Wandtafel unter horizontaler Scheibenbeanspruchung **54**
Bild 11 — Beispiel einer Wand mit Öffnungen, bestehend aus einer Gruppe von Wandtafeln **55**
Bild 12 — Wandtafel unter vertikaler Scheibenbeanspruchung **56**
Bild 13 — Direkte und indirekte Verbindung von Stäben **57**
Bild 14 — Indirekte Verbindung von Stäben über ein Verbindungselement **58**
Bild 15 — Knotenpunkt von Fachwerksystemen mit statischem Modell für die vereinfachte Berechnung und Darstellung der Schnittgrößen in den Anschlusspunkten **60**
Bild 16 — Bezeichnungen **63**
Bild 17 — Flächen aus Nadelholzlamellen **63**
Bild 18 — Anteile der Durchbiegungen **64**
Bild 19 — Druck rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes **67**
Bild 20 — Druck unter einem Winkel α, Berechnung der effektiven Auflagerlänge ℓ_{ef} **68**
Bild 21 — Auflagernahe Einzellast **69**
Bild 22 — Pultdachträger **73**
Bild 23 — Satteldachträger mit geradem unteren Rand **74**
Bild 24 — Gekrümmter Träger **76**
Bild 25 — Träger mit zu den Auflagern hin abnehmender Höhe der geraden Trägerbereiche **78**
Bild 26 — Stegträger **80**
Bild 27 — Rahmenstäbe **83**
Bild 28 — Gitterstäbe **85**
Bild 29 — Querkraftverteilung und Belastung der Querverbindungen bei Rahmenstäben **85**
Bild 30 — Systembeiwert k_ℓ für Lamellen in Abhängigkeit von der Anzahl n der mitwirkenden Lamellen. **89**
Bild 31 — Maßnahmen zur Vermeidung der Verkrümmung einseitig beanspruchter Bauteile in Zuganschlüssen **92**
Bild 32 — Beispiel eines Queranschlusses mit Bezeichnungen **95**
Bild 33 — Ausklinkung auf der belasteten Seite **96**
Bild 34 — Ausklinkung auf der unbelasteten Seite **96**
Bild 35 — Unverstärkte Durchbrüche **97**
Bild 36 — Beispiele für Verstärkungen von Queranschlüssen **100**
Bild 37 — Rechtwinklige Ausklinkung auf der belasteten Trägerseite **102**

Seite

Bild 38 — Angaben für Verstärkungen rechtwinkliger Ausklinkungen **103**
Bild 39 — Rechteckiger (oben) und kreisförmiger (unten) Durchbruch eines Biegestabes **106**
Bild 40 — Beispiele für Verstärkungen von Durchbrüchen **107**
Bild 41 — Definitionen der Verbindungsmittelabstände **115**
Bild 42 — Nagelspitzen (schematische Darstellung) **117**
Bild 43 — Definitionen von t_1 bzw. t_2 ..... **117**
Bild 44 — Übergreifende Nägel **119**
Bild 45 — Klammer für tragende Verbindungen **125**
Bild 46 — Definitionen der Abstände bei Klammerverbindungen **126**
Bild 47 — Nagelung **127**
Bild 48 — Geometrie einer Nagelplattenverbindung, beansprucht durch eine Kraft F und ein Moment M **134**
Bild 49 — Anordnung der Bolzen bei Dübelverbindungen **138**
Bild 50 — Ausbildung eines Hirnholzanschlusses mit Dübeln besonderer Bauart **147**
Bild 51 — Definition der Mindestabstände von rechtwinklig zur Stabachse beanspruchten, parallel zur Faserrichtung eingeklebten Stahlstäben **151**
Bild 52 — Definition der Mindestabstände von in Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben **153**
Bild 53 — Beispiele der Faserrichtung des Brettschichtholzes in Rahmenecken mit Universal-Keilzinkenverbindungen sowie maßgebende Schnitte für die Bemessung **155**
Bild 54 — Zweiseitiger Versatzeinschnitt **157**
Bild 55 — Zapfen **158**
Bild B.1 — Beispiele für mögliche Querschnittsformen von Verbundbauteilen aus Brettschichtholz **161**
Bild B.2 — Klebung der Blockfugen **162**
Bild B.3 — Geometrie der Bohrkerne **163**
Bild C.1 — Form und Maße von Sondernägeln (schematisch) **165**
Bild C.2 — Form und Maße von Klammern (schematisch) **169**
Bild D.1 — Aufteilung des Flächentragwerks in die Flächen A, B und C **176**
Bild D.2 — Ersatzsteifigkeit S (S_{xz} oder S_{yz}) für nachgiebigen Verbund (Näherung) **178**
Bild D.3 —Ersatzschubfestigkeit D_{xy} (Näherung) **180**
Bild E.1 — Knicken von Rahmenstielen aus der Rahmenebene **184**
Bild E.2 — Bezeichnungen am Rechteckquerschnitt **186**
Bild G.1 — Ringdübel des Typs A 1 ..... **217**
Bild G.2 — Scheibendübel des Typs B 1 ..... **219**
Bild G.3 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1 ..... **221**
Bild G.4 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2 ..... **223**
Bild G.5 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3 ..... **224**
Bild G.6 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4 ..... **226**
Bild G.7 — Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5 ..... **227**
Bild G.8 — Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10 ..... **228**
Bild G.9 — Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11 ..... **230**

Tabellen

Tabelle 1 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Festigkeitseigenschaften in ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen **25**
Tabelle 2 — Mindestanforderungen an den Korrosionsschutz für metallische Bauteile und Verbindungsmittel **27**
Tabelle 3 — Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED) **28**
Tabelle 4 — Einteilung der Einwirkungen nach DIN 1055-1 und DIN 1055-3, DIN 1055-4, DIN 1055-5, E DIN 1055-9, E DIN 1055-10 und DIN 1055-100 in Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED) **29**
Tabelle 5 — Größtwerte der wirksamen Breite $b_{c,ef}$ (oder $b_{t,ef}$) der Beplankung unter Berücksichtigung der Schubverformung und des Ausbeulens **46**
Tabelle 6 — Beiwerte η für Rahmenstäbe **82**
Tabelle 7 — Beiwerte μ für Gitterstäbe **84**

Tabelle 8 — Mindestabstände von Stabdübeln und Passbolzen ... 114

Seite

Tabelle 9 — Mindestabstände von Bolzen und Gewindestangen ... 116
Tabelle 10 — Mindestabstände von Nägeln ... 120
Tabelle 11 — Werte des Faktors A in Gleichung (226) und der erforderlichen Holzwerkstoffdicken ... 122
Tabelle 12 — Werte des Faktors A in Gleichung (228) und der erforderlichen Holzdicken in Stahlblech-Holz-Nagelverbindungen ... 123
Tabelle 13 — Mindestabstände von Klammern (siehe Bild 46) ... 126
Tabelle 14 — Charakteristische Werte für die Ausziehparameter $f_{1,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{2,k}$ in N/mm² für Nägel ... 128
Tabelle 15 — Charakteristische Werte für die Ausziehparameter $f_{1,k}$ und die Kopfdurchziehparameter $f_{2,k}$ in N/mm² für Holzschrauben ... 130
Tabelle 16 — Dübelfehlflächen ... 139
Tabelle 17 — Anforderungen an die Bolzendurchmesser d_b in Verbindungen mit Ringdübeln (Typ A) und Scheibendübeln (Typ B) ... 141
Tabelle 18 — Mindestabstände für Ring- und Scheibendübel ... 142
Tabelle 19 — Anforderungen an die Bolzendurchmesser d_b in Verbindungen mit Scheibendübeln mit Zähnen oder Dornen ... 144
Tabelle 20 — Mindestabstände von Scheibendübeln mit Zähnen der Typen C1 bis C5 ... 145
Tabelle 21 — Mindestabstände von Scheibendübeln mit Dornen der Typen C10 und C11 ... 146
Tabelle 22 — Anforderungen an die Holzmaße und die Dübelabstände bei Hirnholzanschlüssen mit Dübeln besonderer Bauart ... 148
Tabelle 23 — Mindestabstände von rechtwinklig zur Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben ... 150
Tabelle 24 — Mindestabstände von in Richtung der Stabachse beanspruchten eingeklebten Stahlstäben ... 152
Tabelle A.1 — Bescheinigungen für den Nachweis der Eignung zum Kleben von tragenden Holzbauteilen ... 159
Tabelle C.1 — Beiwerte k_n ... 167
Tabelle E.1 — Knicklängenbeiwerte β für Stäbe ... 182
Tabelle E.2 — Kipplängenbeiwerte a_1 und a_2 ... 187
Tabelle F.1 — Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte k_{mod} ... 188
Tabelle F.2 — Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte k_{def} für Holzbaustoffe und ihreVerbindungen bei ständiger und quasiständiger Lasteinwirkung ... 189
Tabelle F.3 — Ausgleichsfeuchten von Holzbaustoffen ... 189
Tabelle F.4 — Rechenwerte für das Schwind- und Quellmaß rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes bzw. in Plattenebene bei unbehindertem Quellen und Schwinden ... 190
Tabelle F.5 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Nadelholz der Festigkeitsklassen C14 bis C50 ... 191
Tabelle F.6 — Zuordnung von Nadelholzarten und Sortierklassen nach DIN 4074-1 und Güteklassen nach DIN 4074-2 zu den Festigkeitsklassen der Tabelle F.5 ... 192
Tabelle F.7 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Laubholz der Festigkeitsklassen D30 bis D70 ... 193
Tabelle F.8 — Zuordnung von Laubholzarten und Sortierklassen nach DIN 4074-5 zu den Festigkeitsklassen der Tabelle F.7 ... 194
Tabelle F.9 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für homogenes und kombiniertes Brettschichtholz der Festigkeitsklassen GL24 bis GL36 ... 195
Tabelle F.10 — Zuordnung der Festigkeitsklassen von Lamellen zu Festigkeitsklassen von Brettschichtholz nach Tabelle F.9 ... 196
Tabelle F11 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Sperrholz der Biegefestigkeitsklassen F 25/10 nach DIN EN 636:2003-11 mit einer charakteristischen Rohdichte von mindestens 400 kg/m³ ... 197

Tabelle F.12 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Sperrholz der Biegefestigkeits- (F) und Biege-Elastizitätsmodul-Klassen (E) F40/40 E60/40, F50/25 E70/25 und F60/10 E90/10 mit einer charakteristischen Rohdichte von mindestens 600 kg/m^3 198
Tabelle F.13 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für OSB-Platten der technischen Klassen OSB/2 und OSB/3 nach DIN EN 13986:2002-09....199
Tabelle F.14 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für OSB-Platten der technischen Klasse OSB/4 nach DIN EN 13986:2002-09....200
Tabelle F.15 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich der technischen Klasse P4 nach DIN EN 13986:2002-09 201
Tabelle F.16 — Rechenwerte für die charakteristische Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich bei technischen Klassen P5 nach DIN EN 13986:2002-09....202
Tabelle F.17 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich der technischen Klasse P6 nach DIN EN 13986:2002-09 203
Tabelle F.18 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für kunstharzgebundene Spanplatten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich der technischen Klasse P7 nach DIN EN 13986:2002-09....204
Tabelle F.19 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits und Rohdichtekennwerte für zementgebundene Spanplatten der technischen Klassen 1 und 2 nach DIN EN 13986:2002-09....205
Tabelle F.20 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Faserplatten der technischen Klassen HB.HLA2 und MBH.LA2 nach DIN EN 13986:2002-09 206
Tabelle F.21 — Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte für Gipskartonplatten nach DIN EN 18180 207
Tabelle F.22 — Verhältnisse der mittleren Steifigkeitswerte von Flächen aus Nadelholzlamellen 208
Tabelle F.23 — Rechenwerte für charakteristische Festigkeitskennwerte in N/mm^2 für Klebefugenbei Verstärkungen 208
Tabelle G.1 — Rechenwerte (Mittelwerte) für die Verschiebungsmoduln K_{ser} in N/mm je Scherfuge stiftförmiger Verbindungsmittel und je Verbindungseinheit mit Dübeln besonderer Bauart 209
Tabelle G.2 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen (der kleinste Wert ist maßgebend) 210
Tabelle G.3 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge von Bauteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen (der kleinste Wert ist maßgebend) 211
Tabelle G.4 — Charakteristische Werte R_k für Blechdicke $t \le 0{,}5 \cdot d$ (der kleinere Wert ist maß-gebend) 212
Tabelle G.5 — Charakteristische Werte R_k für Blechdicke $t \ge d$ (der kleinere Wert ist maß-gebend) 212
Tabelle G.6 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge für Mittelteil aus Stahlblech (der kleinste Wert ist maßgebend) 213
Tabelle G.7 — Charakteristischer Wert R_k pro Scherfuge für Seitenteile aus dünnem Stahlblech ($t \le 0{,}5 \cdot d$) (der kleinere Wert ist maßgebend)....213
Tabelle G.8 — Charakteristische Werte R_k pro Scherfuge für Seitenteile aus dickem Stahlblech ($t \ge d$) (der kleinere Wert ist maßgebend) 214
Tabelle G.9 — Charakteristische Festigkeitskennwerte für Stabdübel 214
Tabelle G.10 — Vorzugsmaße für Stabdübel....215
Tabelle G.11 — Charakteristische Festigkeitskennwerte für Bolzen und Passbolzen 215
Tabelle G.12 — Charakteristische Festigkeitskennwerte für Gewindestangen....216
Tabelle G.13 — Vorzugsmaße für Scheiben für Bolzen und Passbolzen....216

Seite

Tabelle G.14 — Maße der Ringdübel des Typs A 1 ..... **218**
Tabelle G.15 — Maße der Scheibendübel des Typs B 1 ..... **220**
Tabelle G.16 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 1 ..... **222**
Tabelle G.17 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 2 ..... **223**
Tabelle G.18 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 3 ..... **225**
Tabelle G.19 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 4 ..... **226**
Tabelle G.20 — Maße der Scheibendübel mit Zähnen des Typs C 5 ..... **227**
Tabelle G.21 — Maße der Scheibendübel mit Dornen des Typs C 10 ..... **229**
Tabelle G.22 — Maße der Scheibendübel mit Dornen des Typs C 11 ..... **231**
Tabelle H.1 — Mindestwerte der charakteristischen Biegefestigkeit $f_{m,k}$ für Keilzinkenverbindungen in N/mm² **233**
Tabelle I.1 — Mindestwerte der charakteristischen Biegefestigkeit $f_{m,k}$ für Keilzinkenverbindungen in N/mm² **234**