DIN EN 1995-1-2:2026-10 (D)

Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1995-1-2:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

0 Einleitung ... 12
0.1 Einleitung zu den Eurocodes ... 12
0.2 Einleitung zu EN 1995 (alle Teile) ... 12
0.3 Einleitung zu EN 1995-1-2 ... 13
0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen ... 13
0.5 Nationaler Anhang zu EN 1995-1-2 ... 13

1 Anwendungsbereich ... 15
1.1 Anwendungsbereich von EN 1995-1-2 ... 15
1.2 Voraussetzungen ... 15

2 Normative Verweisungen ... 15

3 Begriffe und Symbole ... 17
3.1 Begriffe ... 17
3.2 Symbole und Abkürzungen ... 20
3.2.1 Lateinische Großbuchstaben ... 20
3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben ... 21
3.2.3 Griechische Großbuchstaben ... 26
3.2.4 Griechische Kleinbuchstaben ... 26
3.2.5 Abkürzungen ... 27

4 Bemessungsgrundlagen ... 28
4.1 Allgemeines ... 28
4.2 Nominelle Brandbeanspruchung ... 29
4.3 Naturbrandbeanspruchung ... 29
4.4 Einwirkungen ... 30
4.5 Bemessungswerte der Materialeigenschaften ... 30
4.6 Nachweisverfahren ... 31
4.7 Bauteilanalyse ... 31
4.8 Berechnung von Teiltragwerken ... 32
4.9 Berechnung des gesamten Tragwerks ... 32

5 Materialeigenschaften ... 32
5.1 Allgemeines ... 32
5.2 Thermische Eigenschaften ... 35
5.3 Mechanische Eigenschaften ... 36
5.4 Abbrand ... 36
5.4.1 Allgemeines ... 36
5.4.2 Das Europäische Abbrandmodell ... 37
5.5 Klebstoffe ... 47
5.5.1 Allgemeines ... 47
5.5.2 Temperaturbeständigkeit von Flächenverklebungen ... 47

6 Tabellarische Bemessungsdaten ... 48
6.1 Allgemeines ... 48
6.2 Zeitliche Grenzen für Abbrandphasen ... 48
6.3 Anfänglich geschützte Holzbauteile ... 51
6.4 Aus CLT gefertigte flächige Massivholzelemente ... 53
6.4.1 Allgemeines ... 53

6.4.2 CLT mit Temperaturbeständigkeit der Verklebung ... 54
6.4.3 CLT ohne Temperaturbeständigkeit der Verklebung ... 56

7 Vereinfachte Bemessungsverfahren ... 58
7.1 Allgemeines ... 58
7.1.1 Erfasste Materialien und Produkte ... 58
7.1.2 Holzbauteile ... 58
7.1.3 Mechanisch verbundene Bauteile ... 60
7.2 Verfahren mit effektivem Querschnitt ... 60
7.2.1 Allgemeines ... 60
7.2.2 Bemessung linearer Holzbauteile ... 62
7.2.3 Bemessung von flächigen Massivholzelementen ... 65
7.2.4 Bemessung von Holzrahmen-Bauteilen ... 69
7.2.5 Bemessung und Konstruktion von Holz-Beton-Verbundbauteilen ... 79
7.3 Verfahren für die raumabschließende Funktion ... 80
7.3.1 Allgemeines ... 80
7.3.2 Schutzzeit ... 82
7.3.3 Dämmzeit ... 85
7.3.4 Positionsbeiwerte ... 86
7.3.5 Fugenbeiwerte ... 88
7.3.6 Korrekturzeiten ... 89

8 Erweiterte Bemessungsverfahren ... 92
8.1 Allgemeines ... 92
8.2 Thermoanalyse ... 92
8.3 Mechanische Analyse ... 93
8.4 Validierung erweiterter Bemessungsverfahren ... 93
8.5 Thermische Eigenschaften ... 94
8.5.1 Allgemeines ... 94
8.5.2 Holz und Holzwerkstoffe ... 94
8.5.3 Gipsplatten und Gipsfaserplatten ... 98
8.5.4 Dämmmaterialien ... 98
8.6 Mechanische Eigenschaften ... 100

9 Verbindungen ... 101
9.1 Allgemeines ... 101
9.2 Anfänglich ungeschützte Verbindungen mit Seitenbauteilen aus Holz ... 102
9.2.1 Allgemeines ... 102
9.2.2 Mindestfeuerwiderstand ... 103
9.2.3 Geometrische Anforderungen für einen spezifischen Feuerwiderstand ... 103
9.2.4 Exponentielles Reduktionsverfahren für Verbindungen mit Dübeln oder Bolzen ... 109
9.2.5 Exponentielles Reduktionsverfahren für Verbindungen mit Nägeln oder Schrauben ... 111
9.3 Verbindungen mit axial belasteten mechanischen Verbindungsmitteln ... 114
9.4 Geschützte Verbindungen ... 115
9.5 Verbindungen mit außen liegenden Stahlblechen ... 117
9.5.1 Ungeschützte Verbindungen ... 117
9.5.2 Geschützte Verbindungen ... 117
9.6 Zimmermannsmäßige Verbindungen ... 117

10 Konstruktive Ausführung ... 117
10.1 Allgemeines ... 117
10.2 Bekleidungen ... 119
10.2.1 Dicken und Abstände ... 119
10.2.2 Verbindungsmittel und Fugen von Bekleidungen ... 119
10.3 Wärmedämmung ... 123
10.4 Fugen in und zwischen Elementen und zu anderen angrenzenden Bauteilen ... 124
10.5 Durchführungen und Öffnungen ... 127

Anhang A (informativ) Bemessung und Konstruktion von Holzbauten unter Naturbrandbeanspruchung 130
A.1 Verwendung dieses Anhangs 130
A.2 Zweck und Anwendungsbereich 130
A.3 Strukturelle Brandlast von Holzbauteilen 130
A.4 Bemessungsmodelle 131
A.4.1 Allgemeines 131
A.4.2 Kapselung durch Brandschutzsysteme 132
A.4.3 Bemessungsmodell für allgemeine Temperaturzeitkurven 133
A.4.4 Bemessungsmodell für parametrische Temperaturzeitkurven 135

Anhang B (normativ) Bewertung der Temperaturbeständigkeit der Verklebung 139
B.1 Verwendung dieses Anhangs 139
B.2 Zweck und Anwendungsbereich 139
B.3 Temperaturbeständigkeit von Flächenverklebungen 139
B.3.1 Allgemeines 139
B.3.2 Prüfeinrichtungen 140
B.3.3 Prüfbedingungen 140
B.3.4 Prüfkörper und Referenzprüfkörper 141
B.3.5 Einbau des Prüfkörpers 141
B.3.6 Anwendung der Messeinrichtungen 142
B.3.7 Prüfverfahren 142
B.3.8 Prüfergebnisse 142
B.3.9 Bewertung 144
B.3.10 Darstellung der Prüfergebnisse 144
B.3.11 Anwendungsbereich der Ergebnisse 144
B.4 Temperaturbeständigkeit von Keilzinkenverbindungen in I-förmigen Holzbauteilen 145
B.4.1 Allgemeines 145
B.4.2 Prüfeinrichtungen 145
B.4.3 Prüfkörper 145
B.4.4 Prüfverfahren 146
B.4.5 Prüfergebnisse 147
B.4.6 Bewertung 147
B.4.7 Anwendungsbereich der Ergebnisse 147

Anhang C (normativ) Bestimmung des Bemessungsgrundwertes der eindimensionalen Abbrandrate 149
C.1 Verwendung dieses Anhangs 149
C.2 Zweck und Anwendungsbereich 149
C.3 Prüfeinrichtungen 149
C.4 Prüfbedingungen 149
C.5 Prüfkörper 149
C.5.1 Allgemeines 149
C.5.2 Prüfkörper für Holzbauteile 150
C.5.3 Prüfkörper für Holzwerkstoffe 151
C.6 Einbau des Prüfkörpers 152
C.7 Anwendung der Messeinrichtungen 152
C.7.1 Allgemeines 152
C.7.2 Prüfkörper für Holzbauteile 152
C.7.3 Prüfkörper für Holzwerkstoffe 154
C.8 Prüfverfahren 154
C.9 Prüfergebnisse 155
C.10 Bewertung 155
C.10.1 Allgemeines 155
C.10.2 Bestimmung der Abbrandrate für Holzbauteile 155

C.10.3 Bestimmung des Bemessungsgrundwertes der eindimensionalen Abbrandrate für Holzwerkstoffe 156
C.11 Anwendungsbereich der Ergebnisse 157

Anhang D (normativ) Bewertung des Schutzniveaus (PL) der Hohlraumdämmung 158
D.1 Verwendung dieses Anhangs 158
D.2 Zweck und Anwendungsbereich 158
D.3 Prüfeinrichtungen 158
D.4 Prüfbedingungen 158
D.5 Prüfkörper 158
D.6 Einbau des Prüfkörpers 160
D.7 Anwendung der Messeinrichtungen 160
D.8 Prüfverfahren 161
D.9 Prüfergebnisse 161
D.10 Bewertung 161

Anhang E (informativ) Bewertung von Außenbränden 162
E.1 Verwendung dieses Anhangs 162
E.2 Zweck und Anwendungsbereich 162
E.3 Außenbrände 162

Anhang F (informativ) Bewertung der Versagenszeit von Brandschutzsystemen 164
F.1 Verwendung dieses Anhangs 164
F.2 Zweck und Anwendungsbereich 164
F.3 Versagenszeiten 164

Anhang G (normativ) Implementierungsregeln für das Verfahren für die raumabschließende Funktion 166
G.1 Verwendung dieses Anhangs 166
G.2 Zweck und Anwendungsbereich 166
G.3 Allgemeines 166
G.4 Brandprüfung 166
G.5 Grundlage für die Entwicklung der Bemessungsgleichungen 169
G.6 Entwicklung der Bemessungsgleichungen 170
G.7 Verifizierung der entwickelten Bemessungsgleichungen 173

Anhang I (normativ) Bemessungsmodell für Holzrahmen-Bauteile mit I-förmigen linearen Holzbauteilen 174
I.1 Verwendung dieses Anhangs 174
I.2 Zweck und Anwendungsbereich 175
I.3 Bemessungsmodell 175

Anhang T (informativ) Ermittlung der Temperaturen in Holzbauteilen 185
T.1 Verwendung dieses Anhangs 185
T.2 Temperaturermittlung 185

Literaturhinweise 187

Bilder

Bild 5.1 — Phasen des Abbrandes für Seiten von Holzbauteilen, wenn die Temperaturbeständigkeit von Flächenverklebungen gegeben ist 38

Bild 5.2 — Phasen des Abbrandes für Seiten von Holzbauteilen, wenn die Temperaturbeständigkeit von Flächenverklebungen nicht gegeben ist 39

Bild 5.3 — Ideelle Abbrandtiefe $d_{\mathrm{char,n}}$ 40

Bild 6.1 — Beispiele für anfänglich geschützte Holzbauteile 52

Bild 7.1 — Durchlaufende Stütze **59**
Bild 7.2 — Bestimmung des effektiven Querschnitts für Holzbauteile **61**
Bild 7.3 — Bestimmung des Wertes der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit d_0 als Funktion der Zeit **62**
Bild 7.4 — Beschreibung der Abbrandrichtung für lineare Holzbauteile **64**
Bild 7.5 — Nummerierung der CLT-Lagen in x- und y-Richtung mit oder ohne Schutzsystem **67**
Bild 7.6 — Beispiele für Holzrahmen-Bauteile mit Bekleidungen an beiden Seiten **70**
Bild 7.7 — Bemessungsmodell für Holzrahmen-Bauteile **72**
Bild 7.8 — Effektiver Querschnitt der tragenden Holzbekleidung **79**
Bild 7.9 — Darstellung der Wärmedurchgangswege durch das Bauteil **81**
Bild 7.10 — Nummerierung und Funktion der Lagen/Schichten in Bauteilen (Beispiele) **82**
Bild 7.11 — Grenzen der Korrekturzeit **90**
Bild 8.1 — Dichteverhältnis als Funktion der Temperatur für Holzbauteile und Holzwerkstoffe **96**
Bild 8.2 — Spezifische Wärmekapazität als Funktion der Temperatur für Holzbauteile und Holzwerkstoffe **96**
Bild 8.3 — Wärmeleitfähigkeit als Funktion der Temperatur für Holzbauteile und Holzwerkstoffe außer OSB und Sperrholz **97**
Bild 8.4 — Wärmeleitfähigkeit als Funktion der Temperatur für OSB und Sperrholz **97**
Bild 8.5 — Temperaturabhängiger Reduktionsbeiwert k_{Θ} für die Festigkeit und Steifigkeit parallel zur Faserrichtung **101**
Bild 9.1 — Geometrische Anforderungen an Holz-Holz-Verbindungen mit Dübeln (Beispiel für 3 × 5 Dübel) **105**
Bild 9.2 — Geometrische Anforderungen an Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln und einer einzelnen geschlitzten Stahlplatte (Beispiel für 3 × 5 Dübel) **106**
Bild 9.3 — Geometrische Anforderungen an Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln und zwei geschlitzten Stahlplatten (Beispiel für 3 × 5 Dübel) **107**
Bild 9.4 — Geometrische Anforderungen an Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln und drei oder mehr geschlitzten Stahlplatten (Beispiel für 3 × 5 Dübel) **108**
Bild 9.5 — Erhöhung der Dicke der Seitenbauteile aus Holz und Erhöhung des End- und Randabstands zu Verbindungsmitteln **113**
Bild 9.6 — Querschnitt und Definition der Abstände $a_{\mathrm{p},i}$ **115**
Bild 9.7 — Beispiele für zusätzlichen Schutz durch eingeleimte Dübel und das Brandschutzsystem (der Schutz der Schmalseiten von Seiten- und Mittelteilen wird nicht dargestellt) **116**
Bild 9.8 — Beispiel für einen mit einem Brandschutzsystem geschützten Bolzenkopf **117**
Bild 10.1 — Schematische Darstellung von Brandausbreitungspfaden **118**
Bild 10.2 — Verbleibende Auflagerfläche **118**
Bild 10.3 — Beispiele für die Befestigung von Brandschutzbekleidungen **121**
Bild 10.4 — Mindesteinbindelänge des Verbindungsmittels und Mindestverankerungslänge im unverbrannten Teil des Holzbauteils **122**
Bild 10.5 — Bekleidungsfugen **123**

Bild 10.6 — Beschreibung von Fußbodenkonstruktionen mit Verfahren zur Lagesicherung schützender Hohlraumdämmungen **124**
Bild 10.7 — Verbindungsdetails für Holzbauelemente **126**
Bild 10.8 — Verbindungsdetails für Bauteilfugen **126**
Bild 10.9 — Anwendung von Laibungsbekleidungen für Öffnungen und Durchführungen in raumabschließenden Bauteilen (Beispiele) **128**
Bild A.1 — Brandraumtemperatur: Definition der Phasen für einen Naturbrand **134**
Bild B.1 — Beispiele für geeignete Prüfaufbauten **140**
Bild B.2 — Regeln zur Messung der Abbrandtiefe des Prüfkörpers und des Referenzprüfkörpers nach der Prüfung **143**
Bild B.3 — Keilgezinktes Brett **146**
Bild B.4 — Prüfkörper **146**
Bild B.5 — Prüfaufbau **147**
Bild C.1 — Prüfkörper zur Bestimmung des Bemessungsgrundwertes der eindimensionalen Abbrandrate von Holz **151**
Bild C.2 — Prüfkörper zur Bestimmung der Abbrandrate von Holzwerkstoffen **152**
Bild C.3 — Einbau und Position der Thermoelemente je Messstelle **153**
Bild C.4 — Position der Thermoelemente **154**
Bild D.1 — Prüfkörper **159**
Bild D.2 — Befestigung der Gipsplatte **160**
Bild G.1 — Draufsicht des Prüfkörpers im Modellmaßstab mit Darstellung der Lage der Thermoelemente, von der brandbeanspruchten Seite aus gesehen **168**
Bild G.2 — Querschnitt des Prüfkörpers im Modellmaßstab **169**
Bild G.3 — Querschnitt der Prüfkörper für Fugen **173**
Bild I.1 — Querschnitt eines Holzrahmen-Bauteils mit I-förmigen Bauteilen **175**
Bild I.2 — Bemessungsmodell für I-förmige Holzbauteile von Holzrahmen-Bauteilen **176**
Bild I.3 — Effektiver Querschnitt des brandbeanspruchten Flansches und Stegs des I-förmigen Bauteils **177**
Bild I.4 — Wärmedurchgangswege für den Beginn des Abbrandes an der Seitenfläche **182**
Bild T.1 — Holzbauteil mit einer oder mehr anfänglich ungeschützten, brandbeanspruchten Seiten **186**

Tabellen

Tabelle 4.1 — Modifikationsbeiwert k_{fi} für eine Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaft im Brandfall **30**
Tabelle 5.1 — Mindestanforderungen für Produkte in Form von Holzbauteilen **33**
Tabelle 5.2 — Mindestanforderungen für Bekleidungen und Putze **34**
Tabelle 5.3 — Mindestanforderungen für Estrich **34**
Tabelle 5.4 — Mindestanforderungen für Produkte in Form von Hohlraumdämmung **35**

Tabelle 5.5 — Schutzniveau PL für Hohlraumdämmstoffe 35

Tabelle 5.6 — Abbrand-Modifikationsbeiwerte zur Erfassung der Einflussgrößen auf den Abbrand k_i 41

Tabelle 5.7 — Bemessungsgrundwert der eindimensionalen Abbrandrate β_0 42

Tabelle 5.8 — Schutzfaktor k_2 für Phase 2 43

Tabelle 5.9 — Versagenszeit t_f von anfänglich brandbeanspruchten Bekleidungen 46

Tabelle 6.1 — Zeitdauer bis zum Beginn des Abbrandes t_{ch} und Versagenszeit der Brandschutzsysteme $t_{f,pr}$ bei linearen Holzbauteilen, vertikalen flächigen Massivholzelementen oder vertikalen Holzrahmen-Bauteilen 49

Tabelle 6.2 — Zeitdauer bis zum Beginn des Abbrandes t_{ch} und Versagenszeit der Brandschutzsysteme $t_{f,pr}$ bei horizontalen flächigen Massivholzelementen oder horizontalen Holzrahmen-Bauteilen, die dem Brand von unten ausgesetzt sind 50

Tabelle 6.3 — Brandschutzsysteme, die einen geforderten Feuerwiderstand der Holzbauteile von 30 min erfüllen (*R*, *EI*, *REI*) 53

Tabelle 6.4 — Brandschutzsysteme, die einen geforderten Feuerwiderstand der Holzbauteile von 60 min erfüllen (*R*, *EI*, *REI*) 53

Tabelle 6.5 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich ungeschützte horizontale Bauteile aus CLT mit Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 54

Tabelle 6.6 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich geschützte horizontale Bauteile aus CLT mit Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 55

Tabelle 6.7 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich ungeschützte vertikale Bauteile aus CLT mit Temperaturbeständigkeit der Verklebung für30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 55

Tabelle 6.8 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich geschützte vertikale Bauteile aus CLT mit Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 56

Tabelle 6.9 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich ungeschützte horizontale Bauteile aus CLT ohne Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 56

Tabelle 6.10 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich geschützte horizontale Bauteile aus CLT ohne Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 57

Tabelle 6.11 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich ungeschützte vertikale Bauteile aus CLT ohne Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 57

Tabelle 6.12 — Effektive Querschnittshöhe h_{ef}, in mm, für anfänglich geschützte vertikale Bauteile aus CLT ohne Temperaturbeständigkeit der Verklebung für 30 min bis 90 min Brandbeanspruchung 58

Tabelle 7.1 — Modifikationsbeiwert $\eta_{K,fi}$ 60

Tabelle 7.2 — Beiwert zur Beschreibung des Abbrandes nach dem Versagen eines Schutzes k_3 für lineare Holzbauteile aus GL, CLT und GLVL ... 63

Tabelle 7.3 — Beiwert zur Beschreibung des Abbrandes nach dem Versagen eines Schutzes k_3 für flächige Massivholzelemente aus CLT und GLVL ... 66

Tabelle 7.4 — Werte der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit d_0, in mm, für horizontale Bauteile aus CLT ... 68

Tabelle 7.5 — Werte der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit d_0, in mm, für vertikale Bauteile aus CLT ... 69

Tabelle 7.6 — Beiwert zur Beschreibung des Abbrandes nach dem Versagen eines Schutzes $k_{3,1}$ und $k_{3,2}$ ... 75

Tabelle 7.7 — Werte der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit d_0, in mm, für Holzbauteile von Holzrahmen-Bauteilen mit Hohlraumdämmung PL1 ... 76

Tabelle 7.8 — Zeitliche Grenze t_{peak}, in min, für die Maximalwerte der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit ... 77

Tabelle 7.9 — Werte der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit d_0, in mm, für Holzbauteile von Holzrahmen-Bauteilen mit ungedämmten Hohlräumen oder Hohlraumdämmung PL2 oder PL3 ... 78

Tabelle 7.10 — Grundschutzzeiten $t_{prot,0,i}$ für Bekleidungen und Dämmstoffe ... 83

Tabelle 7.11 — Grunddämmzeiten $t_{ins,0,n}$ für Bekleidungen ... 85

Tabelle 7.12 — Positionsbeiwert $k_{pos,exp,i}$ für die brandbeanspruchte Seite der Lage/Schicht *i* ... 86

Tabelle 7.13 — Positionsbeiwert $k_{pos,unexp,i}$ für die brandabgewandte Seite der mit Dämmstoff hinterlegten Lage/Schicht *i* ... 87

Tabelle 7.14 — Änderung der Positionsbeiwerte für ungedämmte Hohlräume ... 88

Tabelle 7.15 — Fugenbeiwert für eine mit einem ungedämmten Hohlraum mit einer Dicke von mindestens 40 mm hinterlegte Lage/Schicht *i* und Fugenbeiwert der letzten Lage/Schicht *n* ... 89

Tabelle 8.1 — Temperaturabhängige thermische Eigenschaften für Holz und die Holzkohleschicht ... 94

Tabelle 8.2 — Temperaturabhängige thermische Eigenschaften von Gipsplatten und Gipsfaserplatten ... 98

Tabelle 8.3 — Temperaturabhängige thermische Eigenschaften von Mineralwolle-Dämmplatten/-matten mit PL1 und einer Dichte von über 26 kg/m^3 ... 99

Tabelle 8.4 — Temperaturabhängige thermische Eigenschaften von Mineralwolle-Dämmplatten/-matten mit PL2 und einer Dichte von über 14 kg/m^3 ... 99

Tabelle 8.5 — Temperaturabhängiger Reduktionsbeiwert k_Θ für die Festigkeit und Steifigkeit parallel zur Faserrichtung ... 100

Tabelle 9.1 — Mindestfeuerwiderstandsdauer $t_{fi,min}$ von Holz-Holz- und Stahl-Holz-Verbindungen ... 103

Tabelle 9.2 — Geometrische Anforderungen an Holz-Holz-Verbindungen mit Dübeln, in mm ... 104

Tabelle 9.3 — Geometrische Anforderungen an Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln und einer einzelnen geschlitzten Stahlplatte, in mm ... 105

Tabelle 9.4 — Geometrische Anforderungen an Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln und zwei geschlitzten Stahlplatten, in mm 107

Tabelle 9.5 — Geometrische Anforderungen an Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln und drei oder mehr geschlitzten Stahlplatten, in mm 108

Tabelle 9.6 — Verbindungsbeiwert k_{con} 109

Tabelle 9.7 — Koeffizienten α_i für Holz-Holz- und Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln 110

Tabelle 9.8 — Koeffizienten α_i für Holz-Holz- und Stahl-Holz-Verbindungen mit Bolzen 110

Tabelle 9.9 — Koeffizienten c_i für Holz-Holz- und Stahl-Holz-Verbindungen mit Dübeln 111

Tabelle 9.10 — Koeffizienten c_i für Holz-Holz- und Stahl-Holz-Verbindungen mit Bolzen 111

Tabelle 9.11 — Verbindungsbeiwert k_{con} 114

Tabelle 10.1 — Größter Abstand zwischen Verbindungsmitteln am Umfang der Bekleidung für Holzwerkstoffen, Holzbekleidungen, Gipsplatten und Gipsfaserplatten als brandbeanspruchte Lage, in mm 120

Tabelle 10.2 — Grundsätze für die Anordnung elektrischer Installationen in raumabschließenden Wänden 129

Tabelle B.1 — Bewertung der Temperaturbeständigkeit der Verklebung 144

Tabelle B.2 — Bewertung der Temperaturbeständigkeit von Keilzinkenverbindungen 147

Tabelle D.1 — Bewertung des Schutzniveaus der Hohlraumdämmung 161

Tabelle F.1 — Bestimmung der Versagenszeit $t_{\mathrm{f,pr}}$ aus Feuerwiderstandsprüfungen 165

Tabelle G.1 — Simulationsprogramm 170

Tabelle I.1 — Beiwert zur Beschreibung des Abbrandes nach dem Versagen eines Schutzes $k_{3,1}$ und $k_{3,2}$ 180

Tabelle I.2 — Faktor k_4 181

Tabelle I.3 — Maximalwerte der Dicke der Schicht ohne rechnerische Festigkeit und Steifigkeit d_0, in mm, für I-förmige Bauteile 183