

E DIN EN 1995-1-1:2023-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-08-25

Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche und Englische Fassung prEN 1995-1-1:2023

Eurocode 5 - Design of timber structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings; German and English version prEN 1995-1-1:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	7
0 Einleitung.....	8
1 Anwendungsbereich.....	11
1.1 Anwendungsbereich von prEN 1995-1-1.....	11
1.2 Annahmen.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe und Symbole	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Symbole und Abkürzungen	20
3.2.1 Symbole	20
3.2.2 Abkürzungen	56
3.2.3 Bezeichnung von Festigkeiten, Steifigkeiten, Dichten, Kräften, Momenten und Spannungen.....	58
4 Bemessungsgrundlagen	59
4.1 Allgemeine Regeln.....	59
4.1.1 Wesentliche Anforderungen.....	59
4.1.2 Robustheit	60
4.2 Grundsätzliches zur Auslegung mit Grenzzuständen.....	60
4.2.1 Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS)	60
4.2.2 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (SLS)	60
4.2.3 Tragwerksmodelle.....	60
4.3 Grundlegende Variablen.....	61
4.3.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse	61
4.3.2 Material- und Produkteigenschaften	64
4.3.3 Geometrische Eigenschaften	65
4.4 Steifigkeitswerte für die statische Berechnung.....	65
4.5 Verifizierung durch das Teilsicherheitsbeiwertverfahren.....	67
4.5.1 Bemessungswert der Materialfestigkeit.....	67
4.5.2 Bemessungswert des Widerstands.....	68
5 Materialien	69
5.1 Allgemeines.....	69
5.1.1 Übersicht der Produkte für tragende Bauteile	69
5.1.2 Übersicht der Befestigungselemente und Verbindungsteile	71
5.1.3 Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften.....	72
5.1.4 Spannungs-Dehnungs- und Kraft-Verschiebungs-Beziehungen	72
5.1.5 Festigkeitsänderungsfaktoren für Nutzungsklassen und Lastdauerklassen.....	72
5.1.6 Verformungsänderungsfaktor für Nutzungsklassen	74
5.1.7 Schrumpf- und Schwellwerte.....	75
5.2 Nach Festigkeit bewertetes Bauholz für tragende Zwecke (ST) mit rechteckigem Querschnitt und Bauholz für tragende Zwecke mit Keilzinkenverbindung (FST).....	76

5.3	Balkenschichtholz (GST).....	77
5.4	Brettschichtholz (GL).....	78
5.5	Brettsperrholz (CLT).....	79
5.6	Furnierschichtholz (LVL).....	79
5.7	Verklebtes Furnierschichtholz (GLVL).....	80
5.8	Poröse Platten (SB).....	80
5.9	Klebstoffe.....	81
6	Dauerhaftigkeit.....	81
6.1	Allgemeines.....	81
6.2	Maßnahmen zur Verhinderung eines biologischen Angriffs	82
6.2.1	Allgemeine Maßnahmen	82
6.2.2	Maßnahmen für Bauteile ohne Kontakt zu Boden, Süß- oder Salzwasser.....	82
6.3	Widerstand gegen Korrosion	86
6.3.1	Metallische Verbindungsmittel und Verbinder.....	86
6.3.2	Korrosivität von Holz und Atmosphäre – Expositions-kategorien.....	86
6.3.3	Widerstandsklasse	88
7	Statische Berechnung.....	90
7.1	Allgemeines.....	90
7.2	Modellierung des Tragwerks	91
7.2.1	Allgemeines.....	91
7.2.2	Aussteifungen.....	92
7.2.3	Bauteile.....	94
7.2.4	Verbindungen.....	95
7.3	Imperfektionen.....	96
7.3.1	Allgemeines.....	96
7.3.2	Äquivalente Imperfektionen	96
7.3.3	Äquivalente Einwirkungen	101
7.4	Vereinfachtes Verfahren für die Bewertung der Auswirkungen der Einwirkungen auf der Grundlage der Theorie der zweiten Ordnung.....	102
7.4.1	Allgemeines.....	102
7.4.2	Biegeknicken	102
7.4.3	Biegedrillknicken.....	104
8	Grenzzustände der Tragfähigkeit	105
8.1	Verifizierung des Widerstands von Bauteilen	105
8.1.1	Allgemeines.....	105
8.1.2	Zug parallel zur Faser	106
8.1.3	Zug senkrecht zur Faser	106
8.1.4	Zug in einem Winkel zur Faser	106
8.1.5	Druck parallel zur Faser	107
8.1.6	Druck senkrecht zur Faser	107
8.1.7	Stauchung in einem Winkel zur Faser	116
8.1.8	Biegemoment.....	117
8.1.9	Axialzug und -biegung	118
8.1.10	Axiale Stauchung und Biegung.....	118
8.1.11	Schub	119
8.1.12	Torsion oder kombinierter Schub und Torsion	122
8.1.13	Schub und Stauchung senkrecht zur Faser	122
8.1.14	Schub und Zug senkrecht zur Faser	123
8.2	Stabilität von Bauteilen: vereinfachte Verifizierung.....	123
8.2.1	Allgemeines.....	123
8.2.2	Verifizierung des Beulens von Bauteilen durch Faktoren (k_c/k_m -Verfahren).....	124
8.3	Zusätzliche Regeln für Bauteile mit besonderen Geometrien	129
8.3.1	Allgemeines.....	129
8.3.2	Verstärkung	129
8.3.3	Einfach konische Balken	132
8.3.4	Doppelt konische, gekrümmte und geschürzte gewölbte Balken	134

8.3.5	Genutete Bauteile.....	140
8.3.6	Bauteile mit Löchern.....	145
8.4	Systemfestigkeit.....	158
9	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit.....	158
9.1	Allgemeines.....	158
9.2	Verformungen.....	159
9.2.1	Allgemeines.....	159
9.2.2	Verformungen in Bauwerken aus Materialien mit gleichem Kriechverhalten.....	160
9.2.3	Verformungen in Bauwerken aus Materialien mit unterschiedlichem Kriechverhalten.....	161
9.3	Schwingungen.....	163
9.3.1	Allgemeines.....	163
9.3.2	Schwingungen durch Maschinen.....	164
9.3.3	Schwingungen durch Schritte.....	164
9.3.4	Eigenfrequenz.....	165
9.3.5	Steifigkeit.....	167
9.3.6	Beschleunigung.....	169
9.3.7	Geschwindigkeit.....	170
9.3.8	Schwingungskriterien.....	172
9.3.9	Alternative Verifizierung.....	173
9.4	Druckverformung senkrecht zur Faser.....	173
10	Ermüdung.....	174
10.1	Allgemeines.....	174
10.2	Ermüdungsverifizierung für Ermüdungsbeanspruchung mit äquivalenter konstanter Amplitude.....	175
10.3	Ermüdungsverifizierung für Ermüdungsbeanspruchung mit variabler Amplitude.....	177
11	Verbindungen.....	177
11.1	Allgemeines.....	177
11.1.1	Einleitung.....	177
11.1.2	Allgemeine Anforderungen.....	177
11.1.3	Bemessungsverfahren für Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln.....	178
11.2	Widerstand eines einzelnen stiftförmigen Verbindungsmittels.....	179
11.2.1	Allgemeines.....	179
11.2.2	Achsenwiderstand eines Befestigungselements.....	182
11.2.3	Seitlicher Widerstand eines Befestigungselements je Schubebene.....	189
11.3	Bemessung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln.....	200
11.3.1	Allgemeines.....	200
11.3.2	Bemessungsachsenkapazität.....	200
11.3.3	Seitliche Bemessungskapazität.....	200
11.3.4	Effektive Anzahl der stiftförmigen Verbindungsmittel.....	201
11.3.5	Verstärkte Verbindungen mit seitlich belasteten Befestigungselementen.....	203
11.3.6	Wechselwirkung von Axiallasten und Seitenlasten.....	204
11.3.7	Verschiebungsmodul.....	205
11.3.8	Zusätzliche Bemessungsregeln für Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln.....	209
11.3.9	Mindestdicke von Bauteilen.....	212
11.3.10	Anforderungen an das Vorbohren für stiftförmige Verbindungsmittel.....	212
11.3.11	Stiftförmige Verbindungsmittel in Hirnholz.....	213
11.4	Abstände, Kantenabstände und Endabstände.....	213
11.4.1	Allgemeines.....	213
11.4.2	Mindestabstände, Kantenabstände und Endabstände für seitlich belastete Befestigungselemente.....	214
11.4.3	Mindestabstände versetzter seitlich belasteter stiftförmiger Verbindungsmittel.....	217
11.4.4	Mindestabstände, Kantenabstände und Endabstände für axial belastete und geneigte Befestigungsmittel.....	220
11.4.5	Maximale Abstände, Kantenabstände und Endabstände für seitlich belastete Klammern, Nägel und Schrauben.....	222

11.5	Sprödbbruchversagensarten von Verbindungen mit seitlich belasteten stiftförmigen Verbindungsmitteln parallel zur Faser	222
11.5.1	Allgemeines.....	222
11.5.2	Vereinfachung.....	224
11.5.3	Bemessungs-Sprödbbruchversagenskapazität der Verbindung.....	224
11.5.4	Bemessungskapazität eines Holzbauteils.....	225
11.5.5	Reihenschubkapazität.....	226
11.5.6	Blockschubkapazität.....	226
11.5.7	Kernschubkapazität.....	227
11.5.8	Nettozugversagen.....	227
11.5.9	Bemessungswiderstände der einzelnen Ausfallebene.....	227
11.5.10	Effektive Dicke der Versagensebenen.....	229
11.6	Sprödbbruchversagen von senkrecht zur Faser belasteten Verbindungen	232
11.6.1	Allgemeines.....	232
11.6.2	Verstärkte Verbindungen.....	234
11.7	Schubverbinder	236
11.7.1	Allgemeines.....	236
11.7.2	Spaltring- und Schubscheibendübel.....	236
11.7.3	Scheibendübel mit Zähnen.....	239
11.7.4	Spaltringdübel und Schubscheibendübel in Hirnholz.....	241
11.8	Gestanzte Nagelplatten aus Metall.....	243
11.9	Expandierte Rohrbefestigungselemente.....	243
11.10	Eingeklebte Stangen.....	244
11.10.1	Allgemeines.....	244
11.10.2	Wirkung von Veränderungen des Feuchtegehalts.....	245
11.10.3	Materialanforderungen.....	246
11.10.4	Geometrische Anforderungen an eingeklebte Stangen.....	247
11.10.5	Axialwiderstand.....	247
11.10.6	Seitlicher Widerstand.....	250
11.10.7	Abstand, Kantenabstände und Endabstände.....	251
11.11	Tischlerverbindungen.....	253
11.11.1	Einstufige und zweistufige Verbindungen.....	253
11.11.2	Nut und Zapfen.....	258
11.11.3	Schwalbenschwanzverbindung.....	259
12	Mechanisch verbundene und geklebte, stegige oder geflanschte Balken	262
12.1	Geklebte dünnstegige Balken.....	262
12.2	Geklebte dünn geflanschte Balken.....	265
12.3	Mechanisch verbundene Balken.....	267
12.4	Mechanisch verbundene und geklebte Säulen.....	267
13	Zwischenträger	267
13.1	Allgemeines.....	267
13.2	Aus Holzrahmenelementen gebaute Zwischenträger.....	268
13.2.1	Allgemeines.....	268
13.2.2	Konstruktionsregeln.....	269
13.2.3	Grenzzustände der Tragfähigkeit.....	271
13.2.4	Verifizierung des Widerstands von Bekleidungsplatten.....	274
13.2.5	Kleine Öffnungen.....	276
13.2.6	Große Öffnungen.....	276
13.3	Rahmenwände.....	276
13.3.1	Allgemeines.....	276
13.3.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	278
13.3.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	281
13.4	Rahmenböden.....	284
13.4.1	Allgemeines.....	284
13.4.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	286
13.4.3	Ebene Baugruppen des Typs 1.....	288
13.4.4	Ebene Baugruppen des Typs 2.....	290

13.4.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	291
13.5	Rahmendächer	293
13.6	Zwischenträger aus CLT, LVL und GLVL.....	294
13.6.1	Wandzwischenträger	294
13.6.2	Boden- und Dachbauteile.....	295
14	Holzgründungspfähle.....	296
Anhang A (informativ)	Zusätzliche Anleitung für die Erhöhung der Robustheit in Holzbauten	297
Anhang B (informativ)	Stabilität und Aussteifung von Bauteilen und Tragsystemen.....	301
Anhang C (informativ)	Knicken von Balkenstützen – nicht-lineares Verfahren	329
Anhang D (normativ)	Zusätzliche Bemessungsbestimmungen für Brettsper Holz (CLT)	340
Anhang E (informativ)	Mechanisch verbundene Bauteile.....	348
Anhang F (informativ)	Aufgebaute Stützen	352
Anhang G (informativ)	Alternatives Verfahren für die Schwingungsanalyse von Böden	361
Anhang H (normativ)	Verbindungen mit Nagelplatten (PMPF).....	367
Anhang I (informativ)	Verbindungen mit dreidimensionalen Verbindern	384
Anhang J (informativ)	Verbindungen mit expandierten Rohrverbindern.....	389
Anhang K (normativ)	Verbindungen mit Zwischenlagen	396
Anhang L (normativ)	Lamellierte Holzplatten (LTD).....	408
Anhang M (normativ)	Material- und Produkteigenschaften für die Bemessung	415
Anhang N (informativ)	Klassen und Bestimmung einiger Materialeigenschaften	427
Anhang O (informativ)	Numerische Analyse für unidirektionale Holzbauteile	433
Anhang P (informativ)	Gründungen mit Holzpählen.....	435
Anhang Q (informativ)	Anforderung an als Gründungspfähle verwendete Rundhölzer und Pfählerweiterungen.....	442
Anhang R (informativ)	Seitliche Verschiebung mehrgeschossiger einteiliger Schubwände und eingeschossiger segmentierter Schubwände.....	447
Anhang S (informativ)	Rahmenwände mit kombinierter Verankerung.....	456
Literaturhinweise	465