

# 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 |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>11.5</b> | <b>Sprödbbruchversagensarten von Verbindungen mit seitlich belasteten stiftförmigen Verbindungsmitteln parallel zur Faser</b> ..... | <b>222</b> |
| 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        |
| <b>11.6</b> | <b>Sprödbbruchversagen von senkrecht zur Faser belasteten Verbindungen</b> .....  | <b>232</b> |
| 11.6.1      | Allgemeines.....  | 232        |
| 11.6.2      | Verstärkte Verbindungen.....  | 234        |
| <b>11.7</b> | <b>Schubverbinder</b> .....   | <b>236</b> |
| 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        |
| <b>12</b>   | <b>Mechanisch verbundene und geklebte, stegige oder geflanschte Balken</b> .....  | <b>262</b> |
| 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        |
| <b>13</b>   | <b>Zwischenträger</b> .....   | <b>267</b> |
| 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 |