

# E DIN EN 1993-2:2024-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-01-19

**Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 2: Brücken;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 1993-2:2024**

**Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 2: Bridges; German and English  
version prEN 1993-2:2024**

---

## Inhalt

Seite

|  |    |
|--|----|
| Europäisches Vorwort .....                               | 7  |
| Einleitung .....   | 8  |
| 0.1 Einleitung zu den Eurocodes .....                    | 8  |
| 0.2 Einleitung zu EN 1993 (alle Teile) .....             | 8  |
| 0.3 Einleitung zu EN 1993-2 .....                        | 10 |
| 0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen .....         | 10 |
| 0.5 Nationaler Anhang zu prEN 1993-2 .....               | 11 |
| 1 Anwendungsbereich .....                                | 12 |
| 1.1 Anwendungsbereich von EN 1993-2 .....                | 12 |
| 1.2 Annahmen .....                                       | 12 |
| 2 Normative Verweisungen .....                           | 12 |
| 3 Begriffe und Symbole .....                             | 13 |
| 3.1 Begriffe .....                                       | 13 |
| 3.2 Formelzeichen .....                                  | 13 |
| 3.2.1 Allgemeines .....                                  | 13 |
| 3.2.2 Lateinische Großbuchstaben .....                   | 13 |
| 3.2.3 Lateinische Kleinbuchstaben .....                  | 15 |
| 3.2.4 Griechische Großbuchstaben .....                   | 17 |
| 3.2.5 Griechische Kleinbuchstaben .....                  | 18 |
| 4 Grundlagen der Tragwerksplanung .....                  | 21 |
| 4.1 Allgemeine Regeln .....                              | 21 |
| 4.1.1 Grundlegende Anforderungen .....                   | 21 |
| 4.1.2 Tragwerkszuverlässigkeit .....                     | 21 |
| 4.1.3 Robustheit .....                                   | 21 |
| 4.1.4 Geplante Nutzungsdauer von Brücken .....           | 21 |
| 4.1.5 Dauerhaftigkeit .....                              | 21 |
| 4.2 Basisvariablen .....                                 | 22 |
| 4.2.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse .....          | 22 |
| 4.2.2 Werkstoff- und Produkteigenschaften .....          | 22 |
| 4.3 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten ..... | 22 |
| 4.4 Teilsicherheitsbeiwerte für Ermüdungsnachweise ..... | 23 |
| 4.5 Versuchsgestützte Bemessung .....                    | 24 |
| 5 Werkstoffe .....                                       | 24 |
| 5.1 Allgemeines .....                                    | 24 |
| 5.2 Baustahl .....                                       | 24 |
| 5.2.1 Werkstoffeigenschaften .....                       | 24 |
| 5.2.2 Anforderungen an die Duktilität .....              | 24 |
| 5.2.3 Bruchzähigkeit .....                               | 24 |
| 5.2.4 Eigenschaften in Dickenrichtung .....              | 25 |
| 5.2.5 Werte von anderen Werkstoffeigenschaften .....     | 25 |
| 5.3 Teile von Verbindungen .....                         | 25 |
| 5.3.1 Verbindungsmittel .....                            | 25 |
| 5.3.2 Schweißzusätze .....                               | 25 |
| 5.4 Stahlseile und andere Zugglieder .....               | 26 |
| 5.5 Lager .....  | 26 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 5.6    | Dämpfer und Sperrvorrichtungen .....  | 26 |
| 5.7    | Sonstige Komponenten von Brücken.....   | 26 |
| 6      | Dauerhaftigkeit.....  | 26 |
| 7      | Tragwerksberechnung.....  | 27 |
| 7.1    | Statische Systeme .....   | 27 |
| 7.1.1  | Grundannahmen.....  | 27 |
| 7.1.2  | Berechnungsmodelle für Anschlüsse.....  | 27 |
| 7.2    | Untersuchung von Gesamttragwerken.....  | 28 |
| 7.2.1  | Berücksichtigung der Einflüsse nach Theorie II. Ordnung .....   | 28 |
| 7.2.2  | Art der Tragwerksberechnung in Abhängigkeit von der Nachweisführung im<br>Grenzzustand der Tragfähigkeit..... | 28 |
| 7.3    | Imperfektionen .....  | 28 |
| 7.3.1  | Grundlagen .....  | 28 |
| 7.3.2  | Schiefstellungen.....   | 28 |
| 7.3.3  | Äquivalente Vorkrümmung für die Tragwerks- und Bauteilberechnung.....   | 28 |
| 7.3.4  | Überlagerung von Anfangsschiefstellung und äquivalenter Vorkrümmung .....                                     | 29 |
| 7.3.5  | Imperfektionen zur Berechnung aussteifender Systeme.....  | 29 |
| 7.3.6  | Imperfektionen auf der Grundlage von Knickbiegelinien nach der Elastizitätstheorie .....                      | 29 |
| 7.4    | Berechnungsverfahren.....   | 29 |
| 7.4.1  | Allgemeines .....   | 29 |
| 7.4.2  | Tragwerksberechnung nach der Elastizitätstheorie.....   | 29 |
| 7.5    | Klassifizierung von Querschnitten.....  | 29 |
| 8      | Grenzzustände der Tragfähigkeit.....  | 29 |
| 8.1    | Teilsicherheitsbeiwerte.....  | 29 |
| 8.2    | Beanspruchbarkeit von Querschnitten.....  | 29 |
| 8.2.1  | Allgemeines .....   | 29 |
| 8.2.2  | Querschnittswerte .....   | 30 |
| 8.2.3  | Zugbeanspruchung .....  | 30 |
| 8.2.4  | Druckbeanspruchung .....  | 31 |
| 8.2.5  | Biegebeanspruchung .....  | 31 |
| 8.2.6  | Querkraftbeanspruchung.....   | 31 |
| 8.2.7  | Torsion .....   | 31 |
| 8.2.8  | Beanspruchung aus Biegung und Querkraft .....   | 32 |
| 8.2.9  | Beanspruchung aus Biegung und Normalkraft .....   | 32 |
| 8.2.10 | Beanspruchung aus Biegung, Querkraft und Normalkraft .....  | 32 |
| 8.2.11 | Beanspruchung aus Biegung, Querkraft, Normalkraft und Querbela-<br>stung (patch loading).....                 | 32 |
| 8.3    | Stabilitätsnachweise für Bauteile.....  | 33 |
| 8.3.1  | Gleichförmige Bauteile mit planmäßig zentrischem Druck.....   | 33 |
| 8.3.2  | Gleichförmige Bauteile mit Biegung um die Hauptachse .....  | 33 |
| 8.3.3  | Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile .....   | 33 |
| 8.3.4  | Allgemeines Verfahren für Knick- und Biegedrillknicknachweise für Bauteile .....                              | 33 |
| 8.3.5  | Vereinfachtes Verfahren für Knick- und Biegedrillknicknachweise für Bauteile.....                             | 33 |
| 8.3.6  | Im Grundriss gekrümmte Hauptträger .....  | 36 |
| 8.4    | Mehrteilige druckbeanspruchte Bauteile .....  | 36 |
| 8.5    | Plattenbeulen.....  | 37 |
| 9      | Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....   | 37 |
| 9.1    | Allgemeines .....   | 37 |
| 9.2    | Berechnungsmodelle .....  | 38 |
| 9.3    | Spannungsbegrenzungen .....   | 39 |
| 9.4    | Begrenzung des Stegarmes.....   | 39 |
| 9.5    | Grenzen für Lichtraumprofile.....   | 40 |
| 9.6    | Grenzen für das optische Erscheinungsbild .....   | 40 |
| 9.7    | Anforderungen für Eisenbahnbrücken .....  | 41 |

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| 9.8                 | Anforderungen für Straßenbrücken .....   | 41 |
| 9.8.1               | Allgemeines .....  | 41 |
| 9.8.2               | Durchbiegungsgrenzen zur Vermeidung übermäßiger Anregung aus Verkehr .....                             | 41 |
| 9.8.3               | Auswirkungen infolge Resonanz.....   | 41 |
| 9.9                 | Anforderungen an Fußgängerbrücken.....   | 41 |
| 9.10                | Kriterien für die Auswirkung von Wind.....   | 42 |
| 9.11                | Zugänglichkeit von Anschlussdetails und Oberflächen.....   | 42 |
| 9.12                | Entwässerung.....  | 42 |
| 10                  | Ermüdung.....  | 42 |
| 10.1                | Allgemeines .....  | 42 |
| 10.1.1              | Anforderungen für Ermüdungsnachweis .....  | 42 |
| 10.1.2              | Bemessung von Straßenbrücken für Ermüdung.....   | 43 |
| 10.1.3              | Bemessung von Eisenbahnbrücken für Ermüdung.....   | 43 |
| 10.2                | Ermüdungsbelastung .....   | 44 |
| 10.2.1              | Allgemeines .....  | 44 |
| 10.2.2              | Vereinfachtes Ermüdungslastmodell für Straßenbrücken.....  | 44 |
| 10.2.3              | Vereinfachtes Ermüdungslastmodell für Eisenbahnbrücken .....   | 44 |
| 10.3                | Spannungsschwingbreite für die Ermüdung .....  | 44 |
| 10.3.1              | Allgemeines .....  | 44 |
| 10.3.2              | Ermüdungsberechnung.....   | 45 |
| 10.4                | Durchführung des Ermüdungsnachweises .....   | 47 |
| 10.4.1              | Ermüdungsnachweis .....  | 47 |
| 10.4.2              | Schadensäquivalenzbeiwerte $\lambda$ für Straßenbrücken .....  | 48 |
| 10.4.3              | Schadensäquivalenzbeiwerte $\lambda$ für Eisenbahnbrücken .....  | 48 |
| 10.4.4              | Kombination von Schädigungen aus lokalen und globalen Spannungsschwingbreiten.....                     | 52 |
| 10.5                | Ermüdungswiderstand .....  | 52 |
| 10.6                | Schweißnahtnachbehandlung .....  | 53 |
| 11                  | Verbindungsmittel, Schweißnähte, Verbindungen und Anschlüsse.....                                      | 53 |
| 11.1                | Verbindungen mit Schrauben, Nieten oder Bolzen.....  | 53 |
| 11.1.1              | Allgemeines .....  | 53 |
| 11.1.2              | Injektionsschrauben .....  | 53 |
| 11.1.3              | Hybridverbindungen.....  | 54 |
| 11.1.4              | Verbindungen mit Anschlusswinkeln für indirekten Anschluss .....                                       | 54 |
| 11.1.5              | Schrauben in Löchern mit Gewinde.....  | 54 |
| 11.1.6              | An einem Schenkel angeschlossene Winkel .....  | 54 |
| 11.1.7              | Kräfteverteilung auf Verbindungsmittel im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....                         | 54 |
| 11.2                | Schweißverbindungen.....   | 54 |
| 11.2.1              | Allgemeines .....  | 54 |
| 11.2.2              | Unterbrochene Kehlnähte.....   | 54 |
| 11.2.3              | Lochschweißungen .....   | 54 |
| 11.2.4              | Hohlkehlnähte .....  | 54 |
| 11.2.5              | Verteilung der Kräfte .....  | 55 |
| 11.2.6              | Exzentrisch belastete einseitige Kehlnähte oder einseitige nicht durchgeschweißte<br>Stumpfnähte ..... | 55 |
| 11.3                | Anschlüsse mit H- oder I-Querschnitten .....   | 55 |
| 11.4                | Hohlprofilanschlüsse .....   | 55 |
| Anhang A (normativ) | Bemessung von Hängern für Stabbogenbrücken .....   | 56 |
| A.1                 | Anwendung dieses Anhangs .....   | 56 |
| A.2                 | Anwendungs- und Gültigkeitsbereich.....  | 56 |
| A.3                 | Bemessungsgrundsätze.....  | 57 |
| A.3.1               | Werkstoffe und Querschnitte von Zuggliedern .....  | 57 |
| A.3.2               | Empfehlungen für die Bemessung von Schweißverbindungen von Rundstahlhängern .....                      | 57 |
| A.3.3               | Bemessungsempfehlungen für geschmiedete Hänger.....  | 60 |
| A.3.4               | Empfehlungen für die Bemessung von Flachstahlhängern.....  | 62 |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| A.3.5  | Empfehlungen für die Bemessung von Seilhängern .....                                  | 62  |
| A.3.6  | Maßnahmen zur Verringerung von Zwängungsbeanspruchungen aus dem<br>Haupttragwerk..... | 64  |
| A.4  | Bemessungsregeln für Rundstahlhänger .....  | 64  |
| A.4.1  | Anwendungsgrenzen.....  | 64  |
| A.4.2  | Wirbelerregte Querschwingungen .....  | 64  |
| A.4.3  | Regen-Wind-induzierte Schwingungen.....   | 66  |
| A.4.4  | Verkehrsinduzierte Spannungen .....   | 67  |
| A.4.5  | Nachweisphilosophien .....  | 67  |
| A.5  | Bemessung von Flachstahlhängern .....   | 69  |
| A.5.1  | Wirbelerregte Querschwingungen .....  | 69  |
| A.5.2  | Galloping.....  | 70  |
| A.5.3  | Verkehrsinduzierte Spannungen .....   | 72  |
| A.5.4  | Nachweisphilosophie.....  | 72  |
| A.6  | Bemessungsregeln für Seilhänger.....  | 72  |
| <b>Anhang B (normativ) Ergänzende Regeln für die Bemessung von im Grundriss gekrümmten</b>       |   |     |
|  | Hauptträgern mit steifer Lagerung des Druckflansches.....                             | 73  |
| B.1  | Anwendung dieses Anhangs .....  | 73  |
| B.2  | Anwendungs- und Gültigkeitsbereich .....  | 73  |
| B.3  | Biegebeanspruchbarkeit .....  | 73  |
| B.4  | Schubbeanspruchbarkeit .....  | 74  |
| B.5  | Interaktion zwischen Querkraft und Biegemoment.....                                   | 76  |
| B.6  | Bemessung der Lagerungen am Druckflansch .....  | 76  |
| <b>Anhang C (informativ) Empfehlungen für die bauliche Durchbildung von Stahlfahrbahnen.....</b> |   |     |
| C.1  | Anwendung dieses Anhangs .....  | 77  |
| C.2  | Anwendungs- und Gültigkeitsbereich .....  | 77  |
| C.3  | Straßenbrücken.....   | 77  |
| C.3.1  | Allgemeines .....   | 77  |
| C.3.2  | Deckblech.....  | 79  |
| C.3.3  | Fahrbahnlängssteifen .....  | 83  |
| C.3.4  | Querträger .....  | 88  |
| C.4  | Eisenbahnbrücken .....  | 90  |
| C.4.1  | Allgemeines .....   | 90  |
| C.4.2  | Blechdicke und Maße.....  | 90  |
| C.4.3  | Ausbildung der Durchdringung zwischen Längssteifen und Querträgern .....              | 91  |
| C.4.4  | Schweißnahtvorbereitung und Prüfungen .....   | 92  |
| C.4.5  | Berechnungen.....   | 93  |
| C.4.6  | Brennschnittflächen.....  | 94  |
| C.5  | Toleranzen für Halbzeuge und Fertigung.....   | 94  |
| C.5.1  | Halbzeugtoleranzen .....  | 94  |
| C.5.2  | Fertigungstoleranzen.....   | 95  |
| C.5.3  | Besondere Anforderungen für Schweißverbindungen .....                                 | 95  |
| <b>Anhang D (normativ) Geometrische Ersatzimperfektionen für Bogenbrücken.....</b>               |   |     |
| D.1  | Anwendung dieses Anhangs .....  | 109 |
| D.2  | Anwendungs- und Gültigkeitsbereich .....  | 109 |
| D.3  | Festlegung der geometrischen Ersatzimperfektionen .....                               | 109 |
| <b>Anhang E (normativ) Kombination der Wirkungen infolge lokaler Radlasten und globaler</b>      |   |     |
|  | Verkehrslasten auf Straßenbrücken.....  | 111 |
| E.1  | Anwendung dieses Anhangs .....  | 111 |
| E.2  | Anwendungs- und Gültigkeitsbereich .....  | 111 |
| E.3  | Kombinationsregel für Beanspruchungen infolge globaler und lokaler Lasten.....        | 111 |
| E.4  | Kombinationsbeiwert.....  | 112 |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Anhang F (informativ) Schadensäquivalenzbeiwerte <math>\lambda</math> für den Ermüdungsnachweis für</b> |                                   |
| <b>Fahrbahnkonstruktionen von Straßenbrücken.....</b>  | <b>113</b>                        |
| <b>F.1 Anwendung dieses Anhangs .....</b>  | <b>113</b>                        |
| <b>F.2 Satz 1 der Schadensäquivalenzbeiwerte <math>\lambda</math> .....</b>                                | <b>113</b>                        |
| <b>F.2.1 F2.1.....</b>   | <b>Anwendungs- und</b>            |
| <b>Gültigkeitsbereich .....</b>  | <b>113</b>                        |
| <b>F.2.2 F2.2.....</b>   | <b>Vereinfachtes</b>              |
| <b>Ermüdungslastmodell.....</b>  | <b>113</b>                        |
| <b>F.2.3 F2.3.....</b>   | <b>Schadensäquivalenzbeiwerte</b> |
| <b><math>\lambda</math>.....</b>   | <b>113</b>                        |
| <b>F.3 Satz 2 von Schadensäquivalenzbeiwerten <math>\lambda</math> .....</b>                               | <b>117</b>                        |
| <b>F.3.1 F3.1.....</b>   | <b>Anwendungs- und</b>            |
| <b>Gültigkeitsbereich .....</b>  | <b>117</b>                        |
| <b>F.3.2 Vereinfachtes Ermüdungslastmodell für Straßenbrücken .....</b>                                    | <b>117</b>                        |
| <b>F.3.3 Schadensäquivalenzbeiwerte <math>\lambda</math> .....</b>   | <b>117</b>                        |
| <b>Literaturhinweise.....</b>  | <b>127</b>                        |