

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 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- 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 λ für Straßenbrücken	48
10.4.3	Schadensäquivalenzbeiwerte λ 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 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 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
Anhang B (normativ) Ergänzende Regeln für die Bemessung von im Grundriss gekrümmten		
	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
Anhang C (informativ) Empfehlungen für die bauliche Durchbildung von Stahlfahrbahnen.....		
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
Anhang D (normativ) Geometrische Ersatzimperfektionen für Bogenbrücken.....		
D.1	Anwendung dieses Anhangs	109
D.2	Anwendungs- und Gültigkeitsbereich	109
D.3	Festlegung der geometrischen Ersatzimperfektionen	109
Anhang E (normativ) Kombination der Wirkungen infolge lokaler Radlasten und globaler		
	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

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