

# 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 $\lambda$ 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 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
<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 Ersatzimperfectionen für Bogenbrücken.....</b>		
D.1	Anwendung dieses Anhangs .....	109
D.2	Anwendungs- und Gültigkeitsbereich .....	109
D.3	Festlegung der geometrischen Ersatzimperfectionen .....	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</b>	<b>Anwendung dieses Anhangs .....</b>	<b>113</b>
<b>F.2</b>	<b>Satz 1 der Schadensäquivalenzbeiwerte <math>\lambda</math> .....</b>	<b>113</b>
<b>F.2.1</b>	<b>F2.1..... Anwendungs- und</b>	
	<b>Gültigkeitsbereich .....</b>	<b>113</b>
<b>F.2.2</b>	<b>F2.2..... Vereinfachtes</b>	
	<b>Ermüdungslastmodell.....</b>	<b>113</b>
<b>F.2.3</b>	<b>F2.3..... Schadensäquivalenzbeiwerte</b>	
	<b><math>\lambda</math>.....</b>	<b>113</b>
<b>F.3</b>	<b>Satz 2 von Schadensäquivalenzbeiwerten <math>\lambda</math> .....</b>	<b>117</b>
<b>F.3.1</b>	<b>F3.1..... Anwendungs- und</b>	
	<b>Gültigkeitsbereich .....</b>	<b>117</b>
<b>F.3.2</b>	<b>Vereinfachtes Ermüdungslastmodell für Straßenbrücken .....</b>	<b>117</b>
<b>F.3.3</b>	<b>Schadensäquivalenzbeiwerte <math>\lambda</math> .....</b>	<b>117</b>
	<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>127</b>