

E DIN EN 1994-2:2024-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-02-02

Eurocode 4 - Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 2: Brücken; Deutsche und Englische Fassung prEN 1994-2:2024

Eurocode 4 - Design of composite steel and concrete structures - Part 2: Bridges; German and English version prEN 1994-2:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	5
0 Einleitung.....	6
0.1 Einleitung zu den Eurocodes	6
0.2 Einleitung zu EN 1994 (alle Teile)	6
0.3 Einleitung zu EN 1994-2.....	7
0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen.....	7
0.5 Nationaler Anhang zu EN 1994-2	7
1 Anwendungsbereich.....	9
1.1 Anwendungsbereich von EN 1994-2	9
1.2 Voraussetzungen	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Symbole	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Symbole und Abkürzungen	10
4 Grundlagen der Tragwerksplanung.....	13
4.1 Allgemeine Regeln.....	13
4.2 Grundsätze der Bemessung nach Grenzzuständen	13
4.3 Basisvariablen.....	13
4.4 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten.....	13
4.4.1 Bemessungswerte	13
4.4.2 Kombination von Einwirkungen	14
5 Baustoffe	14
5.1 Beton	14
5.2 Betonstahl.....	14
5.3 Baustahl.....	14
5.4 Verbindungs- und Verbundmittel.....	14
5.5 Spannstahl	14
5.6 Zugglieder aus Stahl	14
6 Dauerhaftigkeit.....	14
6.1 Allgemeines.....	14
6.2 Korrosionsschutz an der Grenzfläche zwischen Stahl und Beton	14
7 Statische Berechnung.....	15
7.1 Statisches System für die Berechnung.....	15
7.1.1 Statisches System und grundlegende Annahmen	15
7.1.2 Berechnungsmodelle für Anschlüsse.....	15
7.1.3 Boden-Bauwerks-Interaktion	15
7.2 Tragfähigkeit	15
7.3 Imperfektionen	15
7.4 Berechnung von Schnittgrößen	15
7.4.1 Verfahren der Gesamttragwerksberechnung.....	15

7.4.2	Linear-elastische Berechnung	15
7.4.3	Nichtlineare Gesamttragwerksberechnung	19
7.4.4	Kombination von Beanspruchungen aus Haupttragwerkswirkung und aus lokalen Wirkungen.....	20
7.5	Klassifizierung von Querschnitten	20
7.5.1	Allgemeines.....	20
7.5.2	Klassifizierung von Verbundprofilen ohne Kammerbeton	20
7.5.3	Klassifizierung von teilweise einbetonierten Trägerquerschnitten	20
8	Grenzzustände der Tragfähigkeit	21
8.1	Träger	21
8.1.1	Allgemeines.....	21
8.1.2	Mittragende Gurtbreite für den Querschnittsnachweis	21
8.2	Querschnittstragfähigkeiten von Trägern	21
8.2.1	Biegemomententragfähigkeit	21
8.2.2	Tragfähigkeit bei vertikaler Schubbeanspruchung	22
8.3	Tragwerke mit teilweise einbetonierten Stahlträgern.....	22
8.3.1	Anwendungsbereich.....	22
8.3.2	Allgemeines.....	24
8.3.3	Biegemomente	24
8.3.4	Vertikale Schubbeanspruchung	25
8.3.5	Tragfähigkeit und Stabilität der Stahlträger während der Bauausführung.....	25
8.4	Biegedrillknicken von Verbundträgern.....	25
8.4.1	Allgemeines.....	25
8.4.2	Biegedrillknicknachweis für Durchlaufverbundträger mit konstanten Querschnitten der Klassen 1, 2 und 3.....	25
8.4.3	Allgemeine Verfahren für das Knicken von Bauteilen und Tragwerken	25
8.5	Stege mit Querbelastung.....	26
8.6	Verdübelung	26
8.6.1	Grundlagen der Tragwerksplanung.....	26
8.6.2	Allgemeines Verfahren mit nichtlinearer Berechnung.....	26
8.6.3	Längsschubkraft in Trägern	27
8.6.4	Sonstige Träger, deren Querschnittstragfähigkeit nach der Plastizitätstheorie ermittelt wird.....	27
8.6.5	Träger, deren Querschnittstragfähigkeit nach der Elastizitätstheorie ermittelt wird	27
8.6.6	Träger, bei denen die Querschnittstragfähigkeit nichtelastisch ermittelt wird	27
8.6.7	Lokale Auswirkungen konzentrierter Längsschubkraft	27
8.6.8	Kopfbolzendübel in Vollbetonplatten und Kammerbeton	27
8.6.9	Bemessungstragfähigkeit von Kopfbolzen zur Verwendung mit Profilblechen aus Stahl	27
8.6.10	Konstruktive Durchbildung der Verdübelung und Einfluss der Bauausführung.....	28
8.6.11	Längsschubbeanspruchung in Betonplatten.....	28
8.7	Ermüdung	29
8.7.1	Allgemeines.....	29
8.7.2	Teilsicherheitsbeiwerte für den Ermüdungsnachweis.....	29
8.7.3	Ermüdungsfestigkeit.....	29
8.7.4	Schnittkräfte und Ermüdungsbelastungen	30
8.7.5	Spannungen.....	31
8.7.6	Spannungsschwingbreiten.....	32
8.7.7	Ermüdungsnachweis auf der Grundlage von Nennspannungsschwingbreiten	34
8.8	Verbundstützen und druckbeanspruchte Verbundbauteile.....	36
8.9	Zugbeanspruchte Verbundbauteile	36
9	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	37
9.1	Allgemeines.....	37
9.2	Spannungen.....	37
9.2.1	Allgemeines.....	37
9.2.2	Spannungsbegrenzung	37
9.2.3	Stegblechatmen.....	37
9.2.4	Längsschubkraft in Trägern	38

9.3	Verformungen	38
9.3.1	Durchbiegungen	38
9.3.2	Schwingungen.....	38
9.4	Rissbildung im Beton	38
9.4.1	Allgemeines.....	38
9.4.2	Mindestbewehrung.....	39
9.4.3	Begrenzung der Rissbildung infolge direkter Belastung	39
9.5	Tragwerke mit teilweise einbetonierten Stahlträgern	39
9.5.1	Allgemeines.....	39
9.5.2	Rissbildung im Beton	39
9.5.3	Mindestbewehrung.....	39
9.5.4	Begrenzung der Rissbildung infolge direkter Belastung	39
10	Vorgefertigte Betonplatten	40
10.1	Allgemeines.....	40
10.2	Einwirkungen	40
10.3	Bemessung, Berechnung und konstruktive Durchbildung der Platte von Brücken.....	40
10.4	Grenzfläche zwischen Stahlträger und Betonplatte.....	40
10.4.1	Mörtelbett und Toleranzen.....	40
10.4.2	Korrosion	40
10.4.3	Verdübelung und Querbewehrung.....	40
11	Verbundplatten.....	41
11.1	Allgemeines.....	41
11.2	Bemessung für Beanspruchungen aus lokalen Wirkungen.....	41
11.3	Bemessung für Beanspruchungen aus Haupttragwerkswirkungen.....	42
11.4	Bemessung von Schubdübeln.....	42
	Literaturhinweise	45

Bilder

Bild 8.1	— Typischer Querschnitt eines Tragwerks mit teilweise einbetonierten Stahlträgern.....	23
Bild 8.2	— Spannungsverteilung bei M_{Rd} für den Querschnitt eines Tragwerks mit teilweise einbetonierten Stahlträgern der Klasse 1 oder Klasse 2	25
Bild 8.3	— Biegemomente aus Rahmeneinwirkungen	26
Bild 8.4	— Ermüdungsfestigkeitskurve für Kopfbolzendübel in Vollbetonplatten.....	30
Bild 8.5	— Bestimmung der Spannungen $\sigma_{s,max,f}$ und $\sigma_{s,min,f}$ in gerissenen Bereichen	32
Bild 8.6	— Werte von $\lambda_{v,1}$ als Funktion der Stützweite L bei normalem und hohem Verkehrsaufkommen für das Lastmodell 71 nach EN 1991-2.....	34
Bild 10.4	— Mindestens erforderlicher lichter Abstand zwischen Verbunddübel und Fertigteil.....	41
Bild 11.1	— Definition der Bezeichnungen von Gleichung (11.1).....	43

Tabellen

Tabelle 7.1	— Höchstwerte von c/t für Stahlgurte von teilweise einbetonierten Stahlträgern.....	20
Tabelle 11.1	— Obere Grenzwerte für die Abstände von Schubdübeln in einer Verbundplatte unter Druckbeanspruchung.....	44