

DIN EN 1994-2:2010-12 (D)

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 2: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für Brücken; Deutsche Fassung EN 1994-2:2005 + AC:2008

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Hintergrund des Eurocode-Programms	5
Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes	6
Nationale Fassungen der Eurocodes	7
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETA)	7
1 Allgemeines	9
1.1 Anwendungsbereich	9
1.1.1 Anwendungsbereich des Eurocode 4	9
1.1.2 Anwendungsbereich des Eurocode 4 Teil 1-1	9
1.1.3 Anwendungsbereich des Eurocode 4 Teil 2	10
1.2 Normative Verweisungen	10
1.2.1 Allgemeine normative Verweisungen	10
1.2.2 Weitere normative Verweisungen	10
1.2.3 Zusätzliche normative Verweisungen für Verbundbrücken	11
1.3 Annahmen	12
1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln	12
1.5 Begriffe	12
1.5.1 Allgemeines	12
1.5.2 Zusätzliche Begriffe und Definitionen in dieser Norm	12
1.6 Formelzeichen	13
2 Grundlagen der Tragwerksplanung	21
2.1 Anforderungen	21
2.2 Grundsätzliches zur Bemessung mit Grenzzuständen	21
2.3 Basisvariablen	21
2.3.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse	21
2.3.2 Werkstoff- und Produkteigenschaften	21
2.3.3 Klassifizierung von Einwirkungen	21
2.4 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten	22
2.4.1 Bemessungswerte	22
2.4.2 Kombinationsregeln für Einwirkungen	23
2.4.3 Nachweis der Lagesicherheit (EQU)	23
3 Werkstoffe	23
3.1 Beton	23
3.2 Betonstahl für Brückentragwerke	23
3.3 Baustahl für Brückentragwerke	23
3.4 Verbindungs- und Verbundmittel	23
3.4.1 Allgemeines	23
3.4.2 Kopfbolzendübel	24
3.5 Spannstahl	24
3.6 Zugglieder	24

4	Dauerhaftigkeit	24
4.1	Allgemeines	24
4.2	Korrosionsschutzanforderungen für die Verbundfuge	24
5	Tragwerksberechnung	24
5.1	Statisches System für die Berechnung	24
5.1.1	Statisches System und grundlegende Annahmen	24
5.1.2	Berechnungsmodelle für Anschlüsse	24
5.1.3	Boden-Bauwerks-Interaktion	25
5.2	Globale Tragwerksberechnung	25
5.2.1	Einflüsse aus der Tragwerksverformung	25
5.2.2	Berechnungsverfahren für Brückentragwerke	25
5.3	Imperfektionen	26
5.3.1	Grundlagen	26
5.3.2	Imperfektionsannahmen für Brückentragwerke	26
5.4	Schnittgrößenermittlung	26
5.4.1	Verfahren zur Ermittlung der Schnittgrößen	26
5.4.2	Linear-elastische Tragwerksberechnung	28
5.4.3	Nichtlineare Tragwerksberechnung bei Brückentragwerken	33
5.4.4	Kombination von lokalen und globalen Beanspruchungen	33
5.5	Klassifizierung von Querschnitten	33
5.5.1	Allgemeines	33
5.5.2	Klassifizierung von Verbundquerschnitten ohne Kammerbeton	34
5.5.3	Klassifizierung von teilweise einbetonierten Querschnitten in Brückentragwerken	35
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit	35
6.1	Träger	35
6.1.1	Träger für Tragwerke des Brückenbaus -- Allgemeines	35
6.1.2	Mittragende Gurtbreite beim Nachweis der Querschnittstragfähigkeit	35
6.2	Querschnittstragfähigkeit von Verbundträgern	36
6.2.1	Momententragfähigkeit	36
6.2.2	Querkrafttragfähigkeit	39
6.3	Verbundbrücken mit teilweise einbetonierten Stahlquerschnitten	41
6.3.1	Anwendungsbereich	41
6.3.2	Allgemeines	42
6.3.3	Momententragfähigkeit	42
6.3.4	Querkrafttragfähigkeit	43
6.3.5	Tragfähigkeit und Stabilität der Stahlträger im Bauzustand	43
6.4	Biegedrillknicken bei Verbundträgern	43
6.4.1	Allgemeines	43
6.4.2	Nachweis gegen Biegedrillknicken für Überbauten mit in Längsrichtung konstanten Trägerquerschnitten der Klassen 1, 2 oder 3	44
6.4.3	Nachweis der Gesamtstabilität für Bauteile und Rahmentragwerke	45
6.5	Stege mit Querbelastung	46
6.5.1	Allgemeines	46
6.5.2	Flanschinduziertes Stegblechbeulen	46
6.6	Verdübelung	46
6.6.1	Allgemeines	46
6.6.2	Ermittlung der Längsschubkräfte für Brückentragwerke	47
6.6.3	Kopfbolzendübel in Vollbetongurten und bei kammerbetonierten Trägern	50
6.6.4	Randnah angeordnete Kopfbolzendübel, die Spaltzugkräfte in Gurtdickenrichtung erzeugen	51
6.6.5	Konstruktions- und Ausführungsregeln für die Verbundsicherung	52
6.6.6	Längsschub in Betongurten	54
6.7	Verbundstützen und druckbeanspruchte Verbundbauteile	55
6.7.1	Allgemeines	55
6.7.2	Allgemeines Bemessungsverfahren	57
6.7.3	Vereinfachtes Nachweisverfahren	57
6.7.4	Verbundsicherung und Krafteinleitung	65
6.7.5	Bauliche Durchbildung	69
6.8	Ermüdung	70
6.8.1	Allgemeines	70

6.8.2	Teilsicherheitsbeiwerte für den Nachweis der Ermüdung für Brückentragwerke	70
6.8.3	Ermüdungsfestigkeit	70
6.8.4	Ermüdungsbelastung und Schnittgrößen	71
6.8.5	Spannungen	71
6.8.6	Spannungsschwingbreiten	73
6.8.7	Nachweis gegen Ermüdung mit Nennspannungsschwingbreiten	74
6.9	Zugbeanspruchte Bauteile in Verbundbrücken	76
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	76
7.1	Allgemeines	76
7.2	Spannungen	77
7.2.1	Allgemeines	77
7.2.2	Spannungsbegrenzung	77
7.2.3	Stegblechatmen	78
7.3	Verformungen von Brückentragwerken	78
7.3.1	Durchbiegungen	78
7.3.2	Schwingungsverhalten	78
7.4	Rissbildung im Beton	78
7.4.1	Allgemeines	78
7.4.2	Mindestbewehrung	79
7.4.3	Begrenzung der Rissbreite infolge von direkten Einwirkungen	80
7.5	Verbundbrücken mit teilweise einbetonierten Stahlträgern	82
7.5.1	Allgemeines	82
7.5.2	Rissbildung im Beton	82
7.5.3	Mindestbewehrung	82
7.5.4	Begrenzung der Rissbreite infolge direkter Einwirkungen	82
8	Fahrbahnplatten mit Betonfertigteilen	82
8.1	Allgemeines	82
8.2	Einwirkungen	83
8.3	Bemessung, Nachweisverfahren und konstruktive Ausbildung	83
8.4	Verbundfuge zwischen Stahlträger und Betongurt	83
8.4.1	Auflagerung der Fertigteile und Toleranzen	83
8.4.2	Korrosionsschutz	83
8.4.3	Verdübelung und Querbewehrung	83
9	Fahrbahnplatten in Verbundbauweise	84
9.1	Allgemeines	84
9.2	Bemessung für lokale Beanspruchungen	84
9.3	Bemessung für Beanspruchungen aus Haupttragwerkswirkung	84
9.4	Nachweis der Verbundmittel	85
Anhang C (informativ) Randnah angeordnete Kopfbolzendübel, die Spaltzugkräfte in		
	Gurtdickenrichtung erzeugen	87
C.1	Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Konstruktionsregeln	87
C.2	Ermüdungsfestigkeit	89