

# 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**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
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
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>9</b>
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
<b>2 Grundlagen der Tragwerksplanung .....</b>	<b>21</b>
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
<b>3 Werkstoffe .....</b>	<b>23</b>
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 Kräfteinleitung .....	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
<b>Anhang C (informativ) Randnah angeordnete Kopfbolzendübel, die Spaltzugkräfte in</b>		
	<b>Gurtdickenrichtung erzeugen .....</b>	<b>87</b>
C.1	Tragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Konstruktionsregeln .....	87
C.2	Ermüdungsfestigkeit .....	89