

DIN EN 1992-2:2010-12 (D)

Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008

Inhalt	Seite
Vorwort	7
Hintergrund des Eurocode-Programms	7
Status und Gültigkeitsbereich des Eurocode	7
Nationale Normen, die Eurocodes implementieren	7
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN's und ETA's)	7
Zusätzliche Informationen, spezifisch für EN 1992-2 und in Verbindung mit EN 1992-1-1	7
Nationaler Anhang für EN 1992-2	9
1 Allgemeines	9
1.1 Anwendungsbereich	9
1.1.2 Anwendungsbereich des Eurocode 2 Teil 2	9
1.106 Formelzeichen	10
2 Grundlagen für die Tragwerksplanung	15
3 Baustoffe	15
3.1 Beton	15
3.1.2 Festigkeiten	15
3.1.6 Bemessungswert der Betondruck- und Zugfestigkeit	16
3.2 Betonstahl	16
3.2.4 Duktilitätsmerkmale	16
4 Dauerhaftigkeit und Betondeckung	16
4.2 Umgebungseinflüsse	17
4.3 Anforderungen im Rahmen der Dauerhaftigkeit	17
4.4 Nachweisverfahren	17
4.4.1 Betondeckung	17
5 Ermittlung der Schnittgrößen	18
5.1 Allgemeines	18
5.1.1 Grundlagen	18
5.1.3 Lastfälle und Kombinationen von Einwirkungen	19
5.2 Imperfektionen	19
5.3 Idealisierungen und Vereinfachungen	19
5.3.1 Tragwerksmodelle für statische Berechnungen	19
5.3.2 Geometrische Angaben	19
5.5 Linear-elastische Berechnung mit begrenzter Umlagerung	20
5.6 Verfahren nach der Plastizitätstheorie	20
5.6.1 Allgemeines	20
5.6.2 Plastische Berechnung für Balken, Rahmen und Platten	21
5.6.3 Vereinfachter Nachweis der plastischen Rotation	21
5.7 Nichtlineare Verfahren	21
5.8 Berechnungen der Effekte aus Theorie II. Ordnung mit Normalkraft	22
5.8.3 Vereinfachter Nachweis für Bauteile unter Normalkraft nach Theorie II. Ordnung	22
5.8.4 Kriechen	22
5.10 Tragwerke aus Spannbeton	22
5.10.1 Allgemeines	22
5.10.8 Grenzzustand der Tragfähigkeit	23

6	Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT)	23
6.1	Biegung mit oder ohne Normalkraft	23
6.2	Querkraft.....	25
6.2.2	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	25
6.2.3	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung	27
6.2.4	Schubkräfte zwischen Balkensteg und Gurten	30
6.2.5	Schubkraftübertragung in Fugen.....	32
6.2.106	Querkraft und Querbiegung.....	32
6.3	Torsion.....	32
6.3.2	Nachweisverfahren	32
6.7	Teilflächenbelastung	35
6.8	Nachweis gegen Ermüdung.....	35
6.8.1	Allgemeines.....	35
6.8.4	Nachweisverfahren für Beton- und Spannstahl	36
6.8.7	Nachweis gegen Ermüdung des Betons unter Druck oder Querkraftbeanspruchung	36
6.109	Membranelemente	37
7	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG).....	39
7.2	Begrenzung der Spannungen.....	39
7.3	Begrenzung der Rissbreiten.....	39
7.3.1	Allgemeines	39
7.3.2	Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite	40
7.3.3	Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung	42
7.3.4	Berechnung der Rissbreite	42
7.4	Begrenzung der Biegeverformungen	42
7.4.1	Allgemeines.....	42
8	Allgemeine Bewehrungsregeln	43
8.9	Stabbündel	43
8.9.1	Allgemeines.....	43
8.10	Spannglieder	43
8.10.3	Verankerungsbereiche bei Spanngliedern mit nachträglichem oder ohne Verbund	43
8.10.4	Verankerungen und Spanngliedkopplungen für Spannglieder	44
9	Konstruktionsregeln.....	45
9.1	Allgemeines	45
9.2	Balken	45
9.2.2	Querkraftbewehrung	45
9.5	Stützen	46
9.5.3	Querbewehrung	46
9.7	Wandartige Träger	46
9.8	Gründungen	46
9.8.1	Pfahlkopfplatten und -balken	46
9.10	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen.....	46
10	Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Fertigteilen.....	46
10.1	Allgemeines	47
10.9	Bemessungs- und Konstruktionsregeln	47
10.9.7	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen.....	47
11	Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Leichtbeton.....	47
11.9	Konstruktionsregeln.....	47
12	Tragwerke aus unbewehrtem oder gering bewehrtem Beton.....	47
113	Bemessung für Bauzustände	47
113.1	Allgemeines.....	47
113.2	Einwirkungen während der Bauausführung	48
113.3	Nachweiskriterien	48
113.3.1	Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	48
113.3.2	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	48

Anhang A (informativ) Modifikation von Teilsicherheitsbeiwerten für Baustoffe	50
Anhang B (informativ) Kriechen und Schwinden	51
B.100 Allgemeines	51
B.103 Hochfester Beton	52
B.103.1 Chemisches Schwinden	52
B.103.2 Trocknungsschwinden	53
B.103.3 Kriechen	53
B.103.4 Grundfließen	53
B.103.5 Trocknungsfließen	54
B.104 Experimentelle Untersuchungsverfahren	54
B.104.1 Chemisches Schwinden	54
B.104.2 Trocknungsschwinden	55
B.104.3 Grundfließen	55
B.104.4 Trocknungsfließen	55
B.105 Abschätzung der verzögerten Langzeitverformungen	56
Anhang C (normativ) Eigenschaften von Betonstählen, die mit diesem Eurocode zu verwenden sind	57
Anhang D (informativ) Genauere Methode zur Berechnung von Spannkraftverlusten	57
Anhang E (informativ) Indikative Festigkeitsklassen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit	57
Anhang F (informativ) Gleichungen für Zugbewehrung für den ebenen Spannungszustand	58
F.1 Allgemeines	58
Anhang G (informativ) Boden-Bauwerk-Wechselwirkungen	60
Anhang H (informativ) Nachweis am Gesamttragwerk nach Theorie II. Ordnung	60
Anhang I (informativ) Ermittlung der Schnittgrößen bei Flachdecken und Wandscheiben	60
I.1.2 Modellierung und Berechnung als Rahmen	60
I.1.3 Ungleiche Stützweiten	60
I.2 Wandscheiben	60
Anhang J (informativ) Konstruktionsregeln für ausgewählte Beispiele	61
J.104 Teilflächenbelastung	61
J.104.1 Auflagerbereiche bei Brücken	61
J.104.2 Verankerungsbereiche bei Spanngliedern mit nachträglichem Verbund	62
Anhang KK (informativ) Auswirkungen auf das Tragwerk aus zeitabhängigen Effekten des Betonverhaltens	64
KK.1 Einleitung	64
KK.2 Allgemeine Vorbetrachtungen	64
KK.3 Allgemeine Methode	65
KK.4 Inkrementelle Methode	66
KK.5 Anwendung von linear-viskoelastischen Ansätzen	66
KK.6 Methode mit Alterungsbeiwert	68
KK.7 Vereinfachte Formeln	68
Anhang LL (informativ) Beton-Schalenelemente	70
Anhang MM (informativ) Querkraft und Querbiegung	77
Anhang NN (informativ) Schadensäquivalente Spannungen für den Ermüdungsnachweis	79
NN.1 Allgemeines	79
NN.2 Straßenbrücken	79
NN.2.1 Beton- und Spannstahl	79
NN.3 Eisenbahnbrücken	82
NN.3.1 Beton- und Spannstahl	82
NN.3.2 Beton unter Druckspannungen	86

Anhang OO (informativ) Typische Diskontinuitäts(D)-Bereiche bei Brücken	89
OO.1 Querträger mit direkter Lagerung eines Hohlkastenüberbaus auf der Stützung	89

OO.2	Querträger mit indirekter Lagerung eines Überbaus auf der Stützung	91
OO.3	Querträger in monolithischen Pfeiler-Überbau-Verbindungen.....	92
OO.4	Querträger in Überbauten aus zweistegigen Plattenbalken bei Stützungen unter den Stegen	93
Anhang PP (informativ)	Sicherheitsformat für nichtlineare Berechnungen	95
PP.1	Praktische Anwendung	95
Anhang QQ (informativ)	Beschränkung der Schubrisse in Stegen	98

Bilder

Bild 6.3	— Definition von A_{sl} in Gleichung (6.2)	27
Bild 6.101	— Verteilung der Vorspannung auf die Gurte durch Aufweitungen an den Enden.....	28
Bild 6.102N	— Überlagertes Widerstandsmodell für Beanspruchung aus Querkraft	29
Bild 6.103	— Diagonale Spannungsfelder durch eine Verbindungsfuge im Steg	30
Bild 6.7	— Bezeichnungen für den Anschluss von Gurt und Steg.....	31
Bild 6.104	— Innere Spannungsüberlagerung in den verschiedenen Wänden eines Kastenquerschnittes	33
Bild 6.105	— Veränderung des Torsionsverhaltens durch die Veränderung von einer geschlossenen zu einer offenen Verbindungsfuge	35
Bild 6.106	— Membranelement.....	38
Bild 7.101	— Beispiel für eine Unterteilung eines gegliederten Querschnitts zur Berechnung der Rissbildung	41
Bild J.107	— Gleitmodell.....	62
Bild LL.1	— Schalenelement.....	70
Bild LL.2	— Das Sandwich-Modell	71
Bild LL.3a	— Normalbeanspruchungen und Biegemomente in der äußeren Schicht.....	73
Bild LL.3b	— Membran-Schubbeanspruchung und Drillmomente in der äußeren Schicht.....	74
Bild MM.1	— Innere Schnittgrößen an einem Scheibenelement.....	77
Bild MM.2	— Verändertes Sandwich-Modell	78
Bild NN.1	— $\lambda_{s,1}$ -Beiwert für den Ermüdungsnachweis im Bereich des Zwischenauflegers	80
Bild NN.2	— $\lambda_{s,1}$ -Beiwert für den Ermüdungsnachweis im Feld und an lokalen Bauteilen	81
Bild OO.1	— Horizontalschub und Lagerreaktion	89
Bild OO.2	— Torsion im Überbau und Lagerreaktion	89
Bild OO.3	— Stabwerkmodell für einen massiven Querträger ohne Durchgang.....	90
Bild OO.4	— Stabwerkmodell für einen massiven Querträger mit Durchgang	90
Bild OO.5	— Querträger mit indirekter Unterstützung. Stabwerkmodell	91
Bild OO.6	— Querträger mit indirekter Stützung. Verankerung der Aufhängebewehrung	91
Bild OO.7	— Querträger mit indirekter Unterstützung. Bügel als Aufhängebewehrung.....	92
		Seite
Bild OO.8	— Aufgelöster Querträger in monolithischer Verbindung mit dem Unterbau. Vergleichssystem aus Druck- und Zugstreben	92
Bild OO.9	— Horizontalschub und Lagerreaktion	93
Bild OO.10	— Torsion in der Fahrbahnplatte und Lagerreaktion	93

Bild OO.11 — Stabwerkmodell für einen typischen Querträger einer Platte	94
Bild PP.1 — Anwendung des Sicherheitskonzeptes bei skalar-unterproportionalem Verhalten	95
Bild PP.2 — Anwendung des Sicherheitskonzeptes bei skalar-überproportionalem Verhalten	96
Bild PP.3 — Anwendung des Sicherheitskonzeptes für unterproportionales Verhalten der vektoriellen (M,N)-Kombinationen	96
Bild PP.4 — Anwendung des Sicherheitskonzeptes für überproportionales Verhalten der vektoriellen (M,N)-Kombinationen	97