

DIN 1045-1:2008-08 (D)

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Formelzeichen	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Formelzeichen	13
3.2.1 Große lateinische Buchstaben	13
3.2.2 Kleine lateinische Buchstaben	14
3.2.3 Griechische Buchstaben	15
3.2.4 Indizes	15
3.2.5 Große lateinische Buchstaben mit Indizes	17
3.2.6 Kleine lateinische Buchstaben mit Indizes	18
3.2.7 Griechische Buchstaben mit Indizes	21
3.3 SI — Einheiten	23
4 Bautechnische Unterlagen	23
4.1 Umfang der bautechnischen Unterlagen	23
4.2 Zeichnungen	24
4.2.1 Allgemeine Anforderungen	24
4.2.2 Verlegezeichnungen für die Fertigteile	25
4.2.3 Zeichnungen für die Schalungs- und Traggerüste	25
4.3 Statische Berechnungen	25
4.4 Baubeschreibung	25
5 Sicherheitskonzept	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Bemessungswert des Tragwiderstands	26
5.3 Grenzzustände der Tragfähigkeit	27
5.3.1 Allgemeines	27
5.3.2 Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens	27
5.3.3 Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen und den Tragwiderstand im Grenzzustand der Tragfähigkeit	27
5.3.4 Kombination von Einwirkungen, Bemessungssituationen	29
5.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	29
5.4.1 Allgemeines	29
5.4.2 Anforderungsklassen	30
6 Sicherstellung der Dauerhaftigkeit	30
6.1 Allgemeines	30
6.2 Expositionsklassen, Mindestbetonfestigkeit	30
6.3 Betondeckung	31
7 Grundlagen zur Ermittlung der Schnittgrößen	37
7.1 Anforderungen	37
7.2 Imperfektionen	38
7.3 Idealisierungen und Vereinfachungen	40
7.3.1 Mitwirkende Plattenbreite, Lastausbreitung und effektive Stützweite	40
7.3.2 Sonstige Vereinfachungen	44
8 Verfahren zur Ermittlung der Schnittgrößen	46

8.1	Allgemeines.....	46
8.2	Linear-elastische Berechnung	46
8.3	Linear-elastische Berechnung mit Umlagerung.....	47
8.4	Verfahren nach der Plastizitätstheorie	47
8.4.1	Allgemeines.....	47
8.4.2	Vereinfachter Nachweis der plastischen Rotation bei vorwiegend biegebeanspruchten Bauteilen.....	48
8.5	Nichtlineare Verfahren	50
8.5.1	Allgemeines.....	50
8.5.2	Berechnungsansatz für stabförmige Bauteile und einachsig gespannte Platten bei Biegung mit oder ohne Längskraft	51
8.6	Stabförmige Bauteile und Wände unter Längsdruck (Theorie II. Ordnung).....	52
8.6.1	Allgemeines.....	52
8.6.2	Einteilung der Tragwerke und Bauteile	53
8.6.3	Nachweisverfahren.....	55
8.6.4	Imperfektionen	57
8.6.5	Modellstützenverfahren	57
8.6.6	Druckglieder mit zweiachsiger Lastausmitte.....	60
8.6.7	Druckglieder aus unbewehrtem Beton.....	64
8.6.8	Seitliches Ausweichen schlanker Träger	65
8.7	Vorgespannte Tragwerke.....	66
8.7.1	Allgemeines.....	66
8.7.2	Vorspannkraft.....	68
8.7.3	Spannkraftverluste	69
8.7.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	70
8.7.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	71
8.7.6	Verankerungsbereiche bei Spanngliedern im sofortigem Verbund	71
8.7.7	Verankerungsbereiche bei Spanngliedern im nachträglichen oder ohne Verbund	75
9	Baustoffe	75
9.1	Beton.....	75
9.1.1	Allgemeines.....	75
9.1.2	Festigkeiten	76
9.1.3	Elastische Verformungseigenschaften	76
9.1.4	Kriechen und Schwinden.....	76
9.1.5	Spannungs-Dehnungs-Linie für nichtlineare Verfahren der Schnittgrößenermittlung und für Verformungsberechnungen	82
9.1.6	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	83
9.1.7	Zusammenstellung der Betonkennwerte	85
9.2	Betonstahl	85
9.2.1	Allgemeines.....	85
9.2.2	Eigenschaften	85
9.2.3	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Schnittgrößenermittlung	90
9.2.4	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	91
9.3	Spannstahl.....	93
9.3.1	Allgemeines.....	93
9.3.2	Eigenschaften	93
9.3.3	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	94
10	Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit	95
10.1	Allgemeines.....	95
10.2	Biegung mit oder ohne Längskraft und Längskraft allein.....	95
10.3	Querkraft.....	97
10.3.1	Nachweisverfahren.....	97
10.3.2	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft.....	97
10.3.3	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	98
10.3.4	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung.....	101
10.3.5	Schubkräfte zwischen Balkensteg und Gurten	104
10.3.6	Schubkraftübertragung in Fugen.....	105
10.3.7	Unbewehrte Bauteile	111
10.4	Torsion.....	111
10.4.1	Allgemeines.....	111

10.4.2	Nachweisverfahren.....	112
10.4.3	Wölbkrafttorsion.....	115
10.4.4	Unbewehrte Bauteile.....	115
10.5	Durchstanzen.....	115
10.5.1	Allgemeines.....	115
10.5.2	Lasteinleitung und Nachweisschnitte.....	115
10.5.3	Nachweisverfahren.....	121
10.5.4	Platten oder Fundamente ohne Durchstanzbewehrung.....	123
10.5.5	Platten oder Fundamente mit Durchstanzbewehrung.....	124
10.5.6	Mindestmomente.....	128
10.6	Stabwerkmodelle.....	130
10.6.1	Allgemeines.....	130
10.6.2	Bemessung der Zug- und Druckstreben.....	131
10.6.3	Bemessung der Knoten.....	132
10.7	Teilflächenbelastung.....	133
10.8	Nachweis gegen Ermüdung.....	135
10.8.1	Allgemeines.....	135
10.8.2	Innere Kräfte und Spannungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit beim Nachweis gegen Ermüdung.....	135
10.8.3	Nachweisverfahren.....	136
10.8.4	Vereinfachte Nachweise.....	139
11	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit.....	141
11.1	Begrenzung der Spannungen.....	141
11.1.1	Allgemeines.....	141
11.1.2	Begrenzung der Betondruckspannungen.....	141
11.1.3	Begrenzung der Betonstahlspannungen.....	141
11.1.4	Begrenzung der Spannstahlspannungen.....	141
11.2	Begrenzung der Rissbreiten und Nachweis der Dekompression.....	142
11.2.1	Allgemeines.....	142
11.2.2	Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite.....	144
11.2.3	Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung.....	147
11.2.4	Berechnung der Rissbreite.....	151
11.3	Begrenzung der Verformungen.....	152
11.3.1	Allgemeines.....	152
11.3.2	Nachweis der Begrenzung der Verformungen von Stahlbetonbauteilen ohne direkte Berechnung.....	153
12	Allgemeine Bewehrungsregeln.....	154
12.1	Allgemeines.....	154
12.2	Stababstände von Betonstählen.....	154
12.3	Biegen von Betonstählen.....	155
12.3.1	Biegerollendurchmesser.....	155
12.3.2	Hin- und Zurückbiegen.....	156
12.4	Verbundbedingungen.....	156
12.5	Bemessungswert der Verbundspannung.....	157
12.6	Verankerung der Längsbewehrung.....	158
12.6.1	Allgemeines zu den Verankerungsarten.....	158
12.6.2	Verankerungslänge.....	159
12.6.3	Erforderliche Querbewehrung.....	162
12.7	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung.....	163
12.8	Stöße.....	166
12.8.1	Allgemeines.....	166
12.8.2	Übergreifungslänge.....	167
12.8.3	Querbewehrung.....	168
12.8.4	Stöße von Betonstahlmatten in zwei Ebenen.....	171
12.9	Stabbündel.....	174
12.10	Spannglieder.....	176
12.10.1	Allgemeines.....	176
12.10.2	Spannglieder im sofortigen Verbund.....	176
12.10.3	Spannglieder im nachträglichen Verbund.....	177
12.10.4	Spannglieder ohne Verbund.....	177
12.10.5	Spanngliedkopplungen.....	178

13	Konstruktionsregeln.....	178
13.1	Überwiegend biegebeanspruchte Bauteile.....	178
13.1.1	Mindestbewehrung und Höchstbewehrung.....	178
13.1.2	Oberflächenbewehrung bei vorgespannten Bauteilen.....	179
13.2	Balken und Plattenbalken.....	180
13.2.1	Allgemeines.....	180
13.2.2	Zugkraftdeckung.....	181
13.2.3	Querkraftbewehrung.....	184
13.2.4	Torsionsbewehrung.....	187
13.2.5	Oberflächenbewehrung bei großen Stabdurchmessern.....	187
13.3	Vollplatten aus Ortbeton.....	188
13.3.1	Mindestdicke.....	188
13.3.2	Zugkraftdeckung.....	188
13.3.3	Durchstanz- und Querkraftbewehrung.....	190
13.4	Vorgefertigte Deckensysteme.....	194
13.4.1	Allgemeines.....	194
13.4.2	Querverteilung der Lasten.....	194
13.4.3	Nachträglich mit Ortbeton ergänzte Deckenplatten.....	195
13.4.4	Scheibenwirkung.....	198
13.5	Stützen.....	199
13.5.1	Allgemeines.....	199
13.5.2	Mindest- und Höchstwert des Längsbewehrungsquerschnitts.....	200
13.5.3	Querbewehrung.....	200
13.6	Wandartige Träger.....	201
13.7	Wände.....	201
13.7.1	Stahlbetonwände.....	201
13.7.2	Wand-Decken-Verbindungen bei Fertigteilen.....	202
13.7.3	Sandwichtafeln.....	204
13.7.4	Unbewehrte Wände.....	204
13.8	Verbindung und Auflagerung von Fertigteilen.....	204
13.8.1	Allgemeines.....	204
13.8.2	Druckfugen.....	205
13.8.3	Biegesteife und zugfeste Verbindungen.....	207
13.8.4	Lagerungsbereiche.....	207
13.9	Krafteinleitungsbereiche.....	207
13.9.1	Druckkräfte.....	207
13.9.2	Zugkräfte.....	207
13.10	Umlenkkräfte.....	208
13.11	Indirekte Auflager.....	208
13.12	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen.....	208
13.12.1	Allgemeines.....	208
13.12.2	Ringanker.....	209
13.12.3	Innen liegende Zuganker.....	209
13.12.4	Horizontale Stützen- und Wandzuganker.....	210