

E DIN 1045-1/A1:2007-05 (D)

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Änderung A1

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Formelzeichen	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Formelzeichen	13
3.2.1 Große lateinische Buchstaben	13
3.2.2 Kleine lateinische Buchstaben	13
3.2.3 Griechische Buchstaben	14
3.2.4 Indizes	15
3.2.5 Große lateinische Buchstaben mit Indizes	16
3.2.6 Kleine lateinische Buchstaben mit Indizes	18
3.2.7 Griechische Buchstaben mit Indizes	21
3.3 SI — Einheiten	22
4 Bautechnische Unterlagen	23
4.1 Umfang der bautechnischen Unterlagen	23
4.2 Zeichnungen	23
4.2.1 Allgemeine Anforderungen	23
4.2.2 Verlegezeichnungen für die Fertigteile	24
4.2.3 Zeichnungen für die Schalungs- und Traggerüste	24
4.3 Statische Berechnungen	24
4.4 Baubeschreibung	24
5 Sicherheitskonzept	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Bemessungswert des Tragwiderstands	25
5.3 Grenzzustände der Tragfähigkeit	26
5.3.1 Allgemeines	26
5.3.2 Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens	26
5.3.3 Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen und den Tragwiderstand im Grenzzustand der Tragfähigkeit	26
5.3.4 Kombination von Einwirkungen, Bemessungssituationen	28
5.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	28
5.4.1 Allgemeines	28
5.4.2 Anforderungsklassen	29
6 Sicherstellung der Dauerhaftigkeit	29
6.1 Allgemeines	29
6.2 Expositionsklassen, Mindestbetonfestigkeit	29
6.3 Betondeckung	30
7 Grundlagen zur Ermittlung der Schnittgrößen	36
7.1 Anforderungen	36
7.2 Imperfektionen	37
7.3 Idealisierungen und Vereinfachungen	39
7.3.1 Mitwirkende Plattenbreite, Lastausbreitung und effektive Stützweite	39
7.3.2 Sonstige Vereinfachungen	43
8 Verfahren zur Ermittlung der Schnittgrößen	44

8.1	Allgemeines	44
8.2	Linear-elastische Berechnung	44
8.3	Linear-elastische Berechnung mit Umlagerung	45
8.4	Verfahren nach der Plastizitätstheorie	46
8.4.1	Allgemeines	46
8.4.2	Vereinfachter Nachweis der plastischen Rotation bei vorwiegend biegebeanspruchten Bauteilen	46
8.5	Nichtlineare Verfahren	48
8.5.1	Allgemeines	48
8.5.2	Berechnungsansatz für stabförmige Bauteile und einachsig gespannte Platten bei Biegung mit oder ohne Längskraft	50
8.6	Stabförmige Bauteile und Wände unter Längsdruck (Theorie II. Ordnung)	51
8.6.1	Allgemeines	51
8.6.2	Einteilung der Tragwerke und Bauteile	51
8.6.3	Nachweisverfahren	53
8.6.4	Imperfektionen	55
8.6.5	Modellstützenverfahren	55
8.6.6	Druckglieder mit zweiachsiger Lastausmitte	58
8.6.7	Druckglieder aus unbewehrtem Beton	62
8.6.8	Seitliches Ausweichen schlanker Träger	63
8.7	Vorgespannte Tragwerke	64
8.7.1	Allgemeines	64
8.7.2	Vorspannkraft	66
8.7.3	Spannkraftverluste	67
8.7.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	68
8.7.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit	69
8.7.6	Verankerungsbereiche bei Spanngliedern im sofortigem Verbund	69
8.7.7	Verankerungsbereiche bei Spanngliedern im nachträglichen oder ohne Verbund	73
9	Baustoffe	73
9.1	Beton	73
9.1.1	Allgemeines	73
9.1.2	Festigkeiten	74
9.1.3	Elastische Verformungseigenschaften	74
9.1.4	Kriechen und Schwinden	74
9.1.5	Spannungs-Dehnungs-Linie für nichtlineare Verfahren der Schnittgrößenermittlung und für Verformungsberechnungen	80
9.1.6	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	81
9.1.7	Zusammenstellung der Betonkennwerte	83
9.2	Betonstahl	83
9.2.1	Allgemeines	83
9.2.2	Eigenschaften	83
9.2.3	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Schnittgrößenermittlung	88
9.2.4	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	89
9.3	Spannstahl	90
9.3.1	Allgemeines	90
9.3.2	Eigenschaften	90
9.3.3	Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	92
10	Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit	93
10.1	Allgemeines	93
10.2	Biegung mit oder ohne Längskraft und Längskraft allein	93
10.3	Querkraft	95
10.3.1	Nachweisverfahren	95
10.3.2	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft	95
10.3.3	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	96
10.3.4	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung	99
10.3.5	Schubkräfte zwischen Balkensteg und Gurten	102
10.3.6	Schubkraftübertragung in Fugen	103
10.3.7	Unbewehrte Bauteile	109
10.4	Torsion	109
10.4.1	Allgemeines	109

10.4.2	Nachweisverfahren.....	110
10.4.3	Wölbkrafttorsion.....	113
10.4.4	Unbewehrte Bauteile.....	113
10.5	Durchstanzen.....	113
10.5.1	Allgemeines.....	113
10.5.2	Lasteinleitung und Nachweisschnitte.....	113
10.5.3	Nachweisverfahren.....	119
10.5.4	Platten oder Fundamente ohne Durchstanzbewehrung.....	121
10.5.5	Platten oder Fundamente mit Durchstanzbewehrung.....	122
10.5.6	Mindestmomente.....	125
10.6	Stabwerkmodelle.....	127
10.6.1	Allgemeines.....	127
10.6.2	Bemessung der Zug- und Druckstreben.....	128
10.6.3	Bemessung der Knoten.....	129
10.7	Teilflächenbelastung.....	130
10.8	Nachweis gegen Ermüdung.....	132
10.8.1	Allgemeines.....	132
10.8.2	Innere Kräfte und Spannungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit beim Nachweis gegen Ermüdung.....	132
10.8.3	Nachweisverfahren.....	133
10.8.4	Vereinfachte Nachweise.....	136
11	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit.....	138
11.1	Begrenzung der Spannungen.....	138
11.1.1	Allgemeines.....	138
11.1.2	Begrenzung der Betondruckspannungen.....	138
11.1.3	Begrenzung der Betonstahlspannungen.....	138
11.1.4	Begrenzung der Spannstahlspannungen.....	138
11.2	Begrenzung der Rissbreiten und Nachweis der Dekompression.....	139
11.2.1	Allgemeines.....	139
11.2.2	Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite.....	141
11.2.3	Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung.....	144
11.2.4	Berechnung der Rissbreite.....	148
11.3	Begrenzung der Verformungen.....	149
11.3.1	Allgemeines.....	149
11.3.2	Nachweis der Begrenzung der Verformungen von Stahlbetonbauteilen ohne direkte Berechnung.....	150
12	Allgemeine Bewehrungsregeln.....	151
12.1	Allgemeines.....	151
12.2	Stababstände von Betonstählen.....	151
12.3	Biegen von Betonstählen.....	152
12.3.1	Biegerollendurchmesser.....	152
12.3.2	Hin- und Zurückbiegen.....	153
12.4	Verbundbedingungen.....	153
12.5	Bemessungswert der Verbundspannung.....	154
12.6	Verankerung der Längsbewehrung.....	155
12.6.1	Allgemeines zu den Verankerungsarten.....	155
12.6.2	Verankerungslänge.....	156
12.6.3	Erforderliche Querbewehrung.....	158
12.7	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung.....	159
12.8	Stöße.....	163
12.8.1	Allgemeines.....	163
12.8.2	Übergreifungslänge.....	164
12.8.3	Querbewehrung.....	165
12.8.4	Stöße von Betonstahlmatten in zwei Ebenen.....	168
12.9	Stabbündel.....	171
12.10	Spannglieder.....	173
12.10.1	Allgemeines.....	173
12.10.2	Spannglieder im sofortigen Verbund.....	173
12.10.3	Spannglieder im nachträglichen Verbund.....	174
12.10.4	Spannglieder ohne Verbund.....	174
12.10.5	Spanngliedkopplungen.....	175

13	Konstruktionsregeln.....	175
13.1	Überwiegend biegebeanspruchte Bauteile	175
13.1.1	Mindestbewehrung und Höchstbewehrung.....	175
13.1.2	Oberflächenbewehrung bei vorgespannten Bauteilen	176
13.2	Balken und Plattenbalken	177
13.2.1	Allgemeines	177
13.2.2	Zugkraftdeckung.....	178
13.2.3	Querkraftbewehrung	181
13.2.4	Torsionsbewehrung.....	184
13.2.5	Oberflächenbewehrung bei großen Stabdurchmessern	184
13.3	Vollplatten aus Ortbeton	185
13.3.1	Mindestdicke	185
13.3.2	Zugkraftdeckung.....	185
13.3.3	Durchstanz- und Querkraftbewehrung.....	187
13.4	Vorgefertigte Deckensysteme	191
13.4.1	Allgemeines	191
13.4.2	Querverteilung der Lasten	191
13.4.3	Nachträglich mit Ortbeton ergänzte Deckenplatten.....	192
13.4.4	Scheibenwirkung	195
13.5	Stützen	196
13.5.1	Allgemeines	196
13.5.2	Mindest- und Höchstwert des Längsbewehrungsquerschnitts	197
13.5.3	Querbewehrung	197
13.6	Wandartige Träger	198
13.7	Wände	198
13.7.1	Stahlbetonwände	198
13.7.2	Wand-Decken-Verbindungen bei Fertigteilen.....	199
13.7.3	Sandwichtafeln.....	201
13.7.4	Unbewehrte Wände.....	201
13.8	Verbindung und Auflagerung von Fertigteilen	201
13.8.1	Allgemeines	201
13.8.2	Druckfugen	202
13.8.3	Biegesteife und zugfeste Verbindungen	204
13.8.4	Lagerungsbereiche.....	204
13.9	Krafteinleitungsbereiche.....	204
13.9.1	Druckkräfte	204
13.9.2	Zugkräfte.....	204
13.10	Umlenkkräfte	205
13.11	Indirekte Auflager	205
13.12	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen.....	205
13.12.1	Allgemeines	205
13.12.2	Ringanker	206
13.12.3	Innen liegende Zuganker	206
13.12.4	Horizontale Stützen- und Wandzuganker.....	207