

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

V

12 Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT): Bemessung für Biegung mit Normalkraft ohne Berücksichtigung von Bauteilverformungen	1
12.1 Allgemeines	1
12.1.1 Kombination der Einwirkungen.....	1
12.1.2 Anwendungsbeispiele: Kombination der Einwirkungen	3
12.1.3 Zur Angabe von Schnittgrößen und Dehnungsbereichen	5
12.2 Vorschriften und konstruktive Gestaltung bügelbewehrter Stützen.....	6
12.3 Bemessung bei zentrischem Druck ohne Knickgefahr	14
12.3.1 Grundlagen.....	14
12.3.2 Anwendungen	16
12.4 Bemessung bei Normalkraft mit großer Ausmitte	19
12.4.1 Ansätze zur Bemessung	19
12.4.2 Anwendungen	20
12.5 Biegung mit überwiegender Druck-Normalkraft (Normalkraft mit kleiner Ausmitte).....	21
12.5.1 Dehnungsbereiche, Ansätze zur Bestimmung von Bemessungshilfen	21
12.5.2 Interaktionsdiagramme	23
12.5.3 Durchführung der Bemessungsaufgabe	24
12.5.4 Anwendungsbeispiel	25
12.6 Bemessung für zweiachsige Biegung mit und ohne Längsdruck	26
12.6.1 Ansätze zur Entwicklung von Bemessungshilfen.....	26
12.6.2 Anwendungsbeispiel	28
12.7 Bemessung für Zugkräfte bei kleiner Ausmitte	30
12.7.1 Dehnungsbereich, Grundlagen.....	30
12.7.2 Anwendungsbeispiel	32
12.8 Überblick über die Bemessungsverfahren	33
13 Stabförmige Bauteile unter Längsdruck (Theorie II. Ordnung)	36
13.1 Überblick und Grundlagen.....	36
13.1.1 Allgemeines	36
13.1.2 Momenten-Krümmungslinien.....	38
13.1.3 Ermittlung der Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung	39
13.2 Das Näherungsverfahren auf der Grundlage von Nennkrümmungen (Modellstützenverfahren).....	41
13.2.1 Grundlagen.....	41
13.2.2 Abweichungen beim Verfahren mit Nennkrümmungen	44
13.3 Versagensmöglichkeiten von Einzeldruckgliedern	45
13.4 Einzelheiten zum Verfahren mit Nennkrümmungen (Modellstützenverfahren).....	46
13.4.1 Knicklänge und Schlankheit	46
13.4.2 Imperfektionen	51
13.4.3 Nachweisverfahren	52

13.4.4	Lastausmitte im kritischen Querschnitt	54
13.4.5	Ermittlung der Lastausmitte e2 beim Verfahren mit Nennkrümmungen	56
13.4.6	Zusammenfassung	58
13.5	Bemessungshilfen	59
13.6	Anwendungen: Unverschiebliche Stützen	62
13.6.1	Aufgabenstellung und Lastermittlung	62
13.6.2	Nachweis Pos. 1: Innenstütze	63
13.6.3	Nachweis Pos. 2: Innenstütze	65
13.6.4	Nachweis Pos. 3: Randstütze	68
13.7	Berücksichtigung besonderer Einflüsse	70
13.7.1	Gestaffelte Bewehrung	70
13.7.2	Einfluss des Kriechens	71
13.7.3	Gekoppelte Stützensysteme, Modellstützenbeiwerte	74
13.7.4	Vereinfachung der Stützenbemessung im Zugbruchbereich	77
13.7.5	Berücksichtigung einer Fundamentverdrehung	78
13.8	Anwendung: Verschiebliche Hallenstütze	81
13.8.1	Aufgabenstellung	81
13.8.2	Durchführung	81
13.9	Druckglieder mit zweiachsiger Lastausmitte	87
13.9.1	Allgemeines, Nachweisverfahren	87
13.9.2	Getrennte Nachweismöglichkeit bei Rechteckquerschnitten	89
13.9.3	Anwendungsbeispiel	91
13.10	Kippen schlanker Biegeträger	93
13.10.1	Grundlagen, Ermittlung des ideellen Kippmomentes	93
13.10.2	Bemessung gemäß EC 2	96
13.10.3	Genauere Verfahren	96
13.10.4	Anwendungsbeispiel	98
13.11	Heißbemessung von Stützen	100
13.11.1	Grundlagen	100
13.11.2	Brandschutznachweis von Stützen in ausgesteiften Gebäuden mit Tabellen	101
13.11.3	Rechnerische Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer	103
13.11.4	Beispielrechnung	104
13.11.5	Brandschutznachweis von Kragstützen	107
13.11.6	Beispiel: Brandschutznachweis für die aussteifende Kragstütze innerhalb einer Brandwand	109
14	Aussteifung von Gebäuden	113
14.1	Aussteifung von Gebäuden durch Scheiben	113
14.2	Ableitung von Horizontalkräften durch Wandscheiben in einfachen Fällen	115
14.2.1	Grundlagen	115
14.2.2	Anwendungsbeispiel	119
14.3	Einteilung der Tragwerke und der Bauteile	122
14.3.1	Allgemeines	122
14.3.2	Scheiben mit veränderlichen Querschnittsabmessungen	125
14.3.3	Anwendungsbeispiel	126

14.4	Berücksichtigung von Imperfektionen.....	129
14.4.1	Grundlagen.....	129
14.4.2	Horizontal aussteifende Bauteile	131
14.4.3	Vertikal aussteifende Bauteile.....	132
14.4.4	Zum Ansatz von Kombinationsbewerten.....	132
14.4.5	Anwendungsbeispiel 1: Belastung und Schnittgrößen in aussteifenden Bauteilen	133
14.4.6	Anwendungsbeispiel 2: Nachweis der Betonzugspannungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	138
14.4.7	Anwendungsbeispiel 3: Bemessung einer aussteifenden Wand	140
14.5	Ergänzende Hinweise.....	144
14.5.1	Ringanker.....	144
14.5.2	Wandscheiben in Verbindung mit steifen Kellerkästen	146
15	Sondergebiete des Stahlbetonbaus	147
15.1	Bemessen und Konstruieren mit Stabwerkmodellen	147
15.1.1	Grundlagen.....	147
15.1.2	Bemessung der Stäbe	149
15.1.3	Bemessung der Knoten	152
15.2	Durchstanzen.....	153
15.2.1	Grundlagen.....	153
15.2.2	Lasteinleitung und Nachweisschnitte	155
15.2.3	Nachweisverfahren	157
15.2.4	Platten ohne Durchstanzbewehrung.....	159
15.2.5	Anwendungsbeispiel: Platte ohne Durchstanzbewehrung	160
15.2.6	Platten mit Durchstanzbewehrung	161
15.2.7	Anwendungsbeispiel: Platte mit Durchstanzbewehrung	164
15.2.8	Durchstanznachweis bei einem Wandende	171
15.2.9	Hinweise zur Konstruktion	174
15.3	Teilflächenbelastung.....	175
15.4	Nachweis der Rotationsfähigkeit	176
15.4.1	Grundlagen.....	176
15.4.2	Ermittlung der vorhandenen Rotation.....	178
15.4.3	Anwendungsbeispiel	181
15.4.4	Bemerkungen zum rechnerischen Nachweis ausreichender Rotationsfähigkeit	189
15.5	Begrenzung von Tragwerksverformungen.....	189
15.5.1	Allgemeines	189
15.5.2	Wesentliche Einflüsse auf die Größe der Verformung	193
15.5.3	Zur Genauigkeit von Verformungsberechnungen.....	194
15.5.4	Zur Begrenzung der Verformung ohne direkte Berechnung	196
15.5.5	Grundlagen der direkten Berechnung der Verformung gemäß EC 2, 7.4.3	198
15.5.6	Berechnungsbeispiel	200
15.6	Ermüdung.....	205
15.6.1	Grundlagen, Wöhlerlinien.....	205
15.6.1	Nachweis gemäß EC 2	207

Inhaltsverzeichnis

16 Rahmenartige Tragwerke	210
16.1 Schnittgrößen in rahmenartigen Tragwerken.....	210
16.1.1 Allgemeines	210
16.1.2 Randmomente nach dem Näherungsverfahren.....	211
16.2 Besonderheiten der Bewehrungsführung in Rahmenecken und Rahmenknoten	213
16.2.1 Allgemeines	213
16.2.2 Rahmenecke mit negativem Moment (Zug außen).....	213
16.2.3 Rahmenecke mit positivem Moment (Zug innen)	216
16.2.4 Rahmenendknoten	218
16.2.5 Rahmeninnenknoten	221
16.3 Anwendungen	222
16.3.1 Rahmenecke mit positivem Moment	222
16.3.2 Rahmenendknoten (Randeinspannung)	224
16.4 Konsolen	228
16.4.1 Tragverhalten, Schnittgrößen.....	228
16.4.2 Bewehrung von Konsolen.....	233
16.4.3 Anwendungsbeispiel: Bemessung einer Konsole	234
16.5 Abgesetzte Balkenauflager.....	238
16.6 Bauteile mit ungerader Systemlinie	239
16.7 Träger mit Öffnungen im Steg	242
16.7.1 Kleinere Stegöffnungen	242
16.7.2 Träger mit größeren Stegöffnungen	243
16.7.3 Anwendungsbeispiel: Träger mit einer größeren Öffnung.....	246
16.8 Verschiebliche Rahmen.....	250
16.8.1 Allgemeines	250
16.8.2 Näherungsverfahren: Berechnung nach Theorie I. Ordnung mit vergrößerten Horizontallasten.....	251
17 Wände und wandartige Träger.....	257
17.1 Wände – konstruktive Einzelheiten	257
17.2 Bemessung von bewehrten Wänden	259
17.3 Wandartige Träger	260
17.3.1 Tragverhalten	260
17.3.2 Stabwerkmodelle bei wandartigen Trägern	262
17.3.3 Näherungsweise Ermittlung der Hauptzugkräfte.....	264
17.3.4 Konstruktive Einzelheiten.....	265
17.4 Anwendungen	269
17.4.1 Stahlbeton-Innenwand	269
17.4.2 Stahlbeton-Wandscheibe (wandartiger Träger).....	271
18 Bemessung für Torsionsmomente sowie für Torsion mit Querkraft (GZT).....	276
18.1 Grundlagen.....	276
18.2 Tragverhalten	277
18.3 Nachweise bei reiner Torsionsbeanspruchung	279
18.4 Bemessung bei kombinierter Beanspruchung: Querkraft mit Torsion (GZT).....	281
18.5 Konstruktive Einzelheiten.....	283
18.6 Anwendungsbeispiel	285

18.6.1	Aufgabenstellung, Belastung, Schnittgrößen.....	285
18.6.2	Biegebemessung mit Tafel 3 (kd-Tafel).....	287
18.6.3	Bemessung für Querkräfte und Torsion (vereinfachtes Verfahren)	288
18.6.4	Zusammenstellung der erforderlichen Bewehrungen und Bewehrungswahl.....	289
18.6.5	Bemessung für Querkräfte und Torsion (genaueres Verfahren)....	292
19	Treppen	295
19.1	Tragsysteme, Treppenbelastung.....	295
19.2	Treppen mit Lastabtrag in Richtung der Treppenläufe	296
19.3	Hinweise zum Schallschutz von Treppen	300
19.4	Konstruktive Hinweise.....	303
19.5	Anwendungsbeispiel	303
20	Fundamente	310
20.1	Größe und Verteilung des Sohldrucks.....	310
20.2	Unbewehrte Fundamente	315
20.2.1	Grundlagen.....	315
20.2.2	Anwendungsbeispiel.....	316
20.3	Bewehrte Einzelfundamente	317
20.3.1	Biegebemessung	317
20.3.2	Durchstanzen: Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (GZT)	320
20.3.3	Durchstanzen: Erforderliche Durchstanzbewehrung	324
20.3.4	Anwendungsbeispiel 1	328
20.3.5	Anwendungsbeispiel 2	335
20.4	Exzentrisch belastete Einzelfundamente.....	338
20.4.1	Allgemeines	338
20.4.2	Anwendungsbeispiel.....	339
20.5	Sonstige Fundamentformen	343
20.6	Köcherfundamente, Blockfundamente.....	346
21	Unbewehrte Bauteile	349
21.1	Grundlagen.....	349
21.2	Querschnittsbemessung für Biegung mit Normalkraft (GZT).....	349
21.3	Druckglieder aus unbewehrtem Beton.....	351
21.4	Anwendungsbeispiele	352
21.4.1	Zentrisch belastete Stütze	352
21.4.2	Ausmittig belastete Stütze	353
21.5	Unbewehrte Wände	355
Literaturverzeichnis Teil 2		357
Anhang: Bemessungstafeln		363
Gesamtstichwortverzeichnis		369