

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Bewehren mit Betonstahlmatten	1
1.1 Begriff und Anwendung	1
1.2 Beschreibung von Matten	2
1.2.1 Mattenaufbau	2
1.2.2 Mattenbezeichnung bei durchgehender Längsbewehrung	4
1.2.3 Mattenbezeichnung bei Feldsparmatten	5
1.3 Lagermatten	6
1.3.1 Lieferprogramm	6
1.3.2 Schneideskizzen	8
1.3.3 Bügelmatten	10
1.3.4 Rationelle Bewehrungstechnik mit Lagermatten	10
1.4 Nichtlagermatten	13
1.4.1 Eigenschaften	13
1.4.2 Listenmatten	14
1.4.3 Sonstige Nichtlagermatten	18
1.4.4 Rationelle Bewehrungstechnik mit Nichtlagermatten	20
1.5 Unterstützungskörbe	22
1.5.1 Anwendungsbereich	22
1.5.2 Auf der Schalung stehende Unterstützungskörbe	23
1.5.3 Auf der Bewehrung stehende Unterstützungskörbe	25
1.6 Biegen von Betonstahlmatten	26
1.6.1 Mindestabmessungen	26
1.6.2 Ausführungsformen von Bügelkörben	29
1.7 Verankerung von Betonstahlmatten	30
1.8 Stöße von Betonstahlmatten	32
1.8.1 Allgemeines	32
1.8.2 Ausbildung des Stoßes in einer rechnerisch tragenden Richtung	32
1.8.3 Ausbildung des Stoßes in einer rechnerisch nichttragenden Richtung	34
1.8.4 Übergreifungslängen bei Betonstahlmatten	34
1.9 Vorgehensweise bei der Bewehrung mit Betonstahlmatten	39

2	Grundlagen der Konstruktion	46
2.1	Maßabweichungen beim Bauen	46
2.1.1	Begriffe	46
2.1.2	Zulässige Maßabweichungen von Stahlbetonbauteilen	48
2.2	Planung von Bauvorhaben	49
2.3	Bauzeichnungen	52
2.3.1	Grundlagen	52
2.3.2	Schriftfeld	52
2.3.3	Linienbreiten	54
2.3.4	Bemaßung	55
2.4	Positionspläne	56
2.4.1	Zweck	56
2.4.2	Hinweise zur Darstellung	56
3	Schalpläne und Rohbauzeichnungen	59
3.1	Begriff und Zweck	59
3.2	Hinweise zur Darstellung	60
3.2.1	Grundsätzliches	60
3.2.2	Linienarten und Linienbreiten	61
3.2.3	Legende	61
3.2.4	Schrifthöhen	62
3.2.5	Bemaßung	64
3.2.6	Aussparungen und Nischen	65
3.2.7	Abkürzungen und Symbole	65
3.3	Rationelle Schaltechnik	68
3.3.1	Allgemeine Grundsätze	68
3.3.2	Bauteilbezogene Grundsätze	69
4	Bewehrungspläne	74
4.1	Aufbau von Bewehrungsplänen	74
4.1.1	Grundsätzliches	74
4.1.2	Linienarten und Linienbreiten	75
4.1.3	Legende	76
4.1.4	Schrifthöhen	76
4.1.5	Bemaßung	77
4.1.6	Abkürzungen und Symbole	77

4.2	Bewehrungen aus Betonstabstahl	78
4.2.1	Positionierung	78
4.2.2	Darstellung der Bewehrung in Plänen	79
4.3	Arten der Bewehrungsdarstellung	86
4.3.1	Allgemeines	86
4.3.2	Darstellungsart 1	86
4.3.3	Darstellungsart 2	89
4.3.4	Darstellungsart 3	91
4.3.5	Stahllisten	95
4.4	Bewehrungen aus Betonstahlmatten	98
4.4.1	Positionierung	98
4.4.2	Darstellung der Bewehrung in Plänen	100
4.4.3	Mattenliste	101
4.5	Rationelle Bewehrungstechnik	102
4.5.1	Allgemeine Grundsätze	102
4.5.2	Bauteilbezogene Grundsätze	104
5	Einachsig gespannte Massivplatten	108
5.1	Begriffe und Einteilung von Platten	108
5.2	Tragverhalten	110
5.3	Schnittgrößenermittlung auf Basis der Differentialgleichung des Balkens	113
5.3.1	Allgemeines	113
5.3.2	Gleichflächenlasten	113
5.3.3	Teilflächenlasten, Linienlasten und Einzellasten	113
5.4	Schnittgrößenermittlung mit der Finite-Elemente-Methode	121
5.4.1	Das Prinzip der FEM	121
5.4.2	Lagerungsbedingungen	122
5.4.3	Netzgenerierung	125
5.4.4	Regeln für das Bilden von Netzen	128
5.4.5	Interpretation von Ergebnissen aus FE-Berechnungen	128
5.4.6	Dokumentation von FE-Berechnungen	131
5.4.7	Nichtlineare FE-Berechnungen	131
5.5	Biegebemessung	132
5.5.1	Längsrichtung	132
5.5.2	Biegebemessung in Querrichtung	132
5.5.3	Konstruktionsregeln	134

5.6 Querkraftbemessung	143
5.6.1 Vorgehensweise	143
5.6.2 Querkraftnachweis	144
5.7 Nachträglich mit Ortbeton ergänzte Platten	149
5.7.1 Herstellung und Montage	149
5.7.2 Konstruktionsart und Schnittgrößenermittlung	153
5.7.3 Bemessung.....	153
5.7.4 Konstruktive Durchbildung der Auflager	159
5.8 Rippenplatten	160
5.8.1 Tragverhalten	160
5.8.2 Konstruktionsregeln	160
5.8.3 Bemessung.....	162
5.9 Brandschutz	169
6 Zweiachsig gespannte, kontinuierlich gestützte Massivplatten 170	170
6.1 Tragverhalten	170
6.2 Schnittgrößen	173
6.2.1 Berechnungsmethoden	173
6.2.2 Streifenkreuzverfahren.....	174
6.2.3 Lösungen auf Basis der Differentialgleichung der Platte	182
6.2.4 Näherungsverfahren für mehrfeldrige Platten.....	187
6.2.5 Querkräfte und Auflagerkräfte	207
6.3 Schnittgrößenermittlung mit der Finite-Elemente-Methode	213
6.3.1 Netzgenerierung	213
6.3.2 Interpretation von Ergebnissen aus FE-Berechnungen	214
6.4 Biegebemessung	216
6.4.1 Haupttragrichtung.....	216
6.4.2 Nebentragrichtung	216
6.4.3 Konstruktionsregeln zur Biegebemessung.....	216
6.5 Dreiseitig gelagerte Platten	228
6.5.1 Tragverhalten und Beanspruchungen.....	228
6.5.2 Bewehrungsführung.....	230
6.6 Nachträglich mit Ortbeton ergänzte Platten	231
6.6.1 Unterschiede zu einachsig gespannten Platten	231
6.6.2 Schnittgrößen.....	231
6.6.3 Bemessung.....	232
6.7 Kassettenplatten	233

7 Sonderfälle der Plattenbemessung	234
7.1 Platten mit unterbrochenen Stützungen	234
7.1.1 Begriffe	234
7.1.2 Fehlende Stützung auf kurzer Länge	234
7.1.3 Fehlende Stützung auf mittlerer Länge.....	235
7.1.4 Fehlende Stützung auf großer Länge	242
7.2 Platten mit Öffnungen	242
7.2.1 Allgemeines	242
7.2.2 Kleine Öffnungen	243
7.2.3 Große Öffnungen	244
7.3 Konstruktive Details von Platten	245
7.3.1 Auflagerausbildung.....	245
7.3.2 Betonfreie Plattenanschlüsse (Isokörbe).....	246
7.3.3 Querkraftdorne	247
8 Nichtlineare Nachweisverfahren	248
8.1 Grundlagen	248
8.2 Nichtlineares Last-Verformungsverhalten	248
8.2.1 Nichtlineares Verhalten auf Materialebene	248
8.2.2 Nichtlineares Verhalten auf Querschnittsebene	249
8.2.3 Nichtlineares Verhalten auf Tragwerksebene	250
8.3 Plastische Rotation	250
8.3.1 Anteile der plastischen Rotation	250
8.3.2 Plastische Rotation aus Biegung	251
8.3.3 Plastische Rotation aus Querkraft.....	253
8.3.4 Nachweis der plastischen Rotation nach EC 2	254
8.4 Nichtlineare Entwurfskonzepte für Stahlbeton	263
8.4.1 Nichtlineares Stahlbetonmodell	263
8.4.2 Bemessungskonzept nach EC 2	264
8.4.3 Nichtlineares Tragverhalten von Stahlbetonplatten.....	265
9 Punktgestützte Platten	267
9.1 Begriffe	267
9.2 Tragverhalten und Schnittgrößen	268
9.2.1 Grundzüge des Tragverhaltens	268
9.2.2 Bestimmung der Biegemomente mit Handrechnung.....	270
9.2.3 Schnittgrößenermittlung mit der Finite-Elemente-Methode	274
9.2.4 Stützkräfte	274

9.3 Biegebemessung.....	275
9.4 Bemessung gegen Durchstanzen	277
9.4.1 Maßgebende Querkraft	277
9.4.2 Nachweis ohne Durchstanzbewehrung	282
9.4.3 Tragverhalten von Platten mit Durchstanzbewehrung	295
9.4.4 Nachweis der Durchstanzbewehrung.....	297
9.4.5 Kollapsbewehrung	309
9.4.6 Doppelkopfbolzen und Dübelleisten.....	309
9.5 Hinweise zur Bewehrungsführung	311
9.6 Nachträglich mit Ortbeton ergänzte Platten.....	313
9.6.1 Unterschiede zu kontinuierlich gestützten Platten	313
9.6.2 Durchstanzbewehrung mit Gitterträgern.....	315
9.7 Vorbemessung von punktgestützten Platten	315
10 Treppen.....	316
10.1 Entwurf	316
10.1.1 Begriffe und Entwurfsgrundlagen	316
10.1.2 Geometrische Bestimmung	316
10.2 Berechnung der Schnittgrößen	319
10.2.1 Nutzlasten	319
10.2.2 Tragsysteme	320
10.2.3 Konstruktionen ohne schalldämmende Einbauteile.....	320
10.2.4 Konstruktionen mit schalldämmenden Einbauteilen	337
11 Unbewehrter Beton.....	340
11.1 Anwendung und Tragverhalten.....	340
11.2 Nachweise	341
11.2.1 Nachweis für Biegung und Längskraft	341
11.2.2 Druckglieder.....	343
11.2.3 Bemessung für Querkräfte	344
11.3 Teilflächenpressung.....	346
11.3.1 Grundlagen	346
11.3.2 Nachweis der Druckspannungen	347
11.3.3 Nachweis der Zugspannungen	348

12 Fundamente	350
12.1 Baugrund	350
12.1.1 Versagensformen	350
12.1.2 Bemessungswerte der Beanspruchungen	351
12.1.3 Setzungsunterschiede, Grundbruch	352
12.1.4 Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge	355
12.1.5 Kippen	355
12.1.6 Gleiten	356
12.2 Konstruktive Grundlagen	356
12.3 Unbewehrte Fundamente	357
12.4 Bewehrte Einzelfundamente	361
12.4.1 Schnittgrößenermittlung	361
12.4.2 Biegebemessung	364
12.4.3 Durchstanzbemessung (Querkraftbemessung)	365
12.5 Streifenfundamente	384
12.5.1 Allgemeines	384
12.5.2 Schnittgrößenermittlung	385
12.5.3 Bemessung	386
12.6 Elastisch gebettete Platten	391
13 Wände	399
13.1 Definition	399
13.2 Konstruktive Grundlagen	399
13.3 Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Wänden	403
13.3.1 Systemmaßnahmen und Belastung	403
13.3.2 Ersatzlänge	403
13.3.3 Bemessung bewehrter Wände	404
13.3.4 Bemessung unbewehrter Wände	408
13.4 Teilstabwand	410
14 Stabwerkmodelle	412
14.1 Diskontinuitätsbereiche	412
14.2 Modellieren von Tragwerken in Stabwerkmodellen	413
14.2.1 Vorgehensweise	413
14.2.2 Modellbildung mit der Lastpfadmethode	414
14.2.3 Modelle für D-Bereiche	415

14.3 Bemessen von Stabwerkmodellen	417
14.3.1 Teilsicherheitsbeiwerte	417
14.3.2 Betondruckstäbe	417
14.3.3 Zugstäbe	419
14.3.4 Knoten	419
14.4 Konsolen und ausgeklinkte Auflager	423
14.4.1 Aufgabe	423
14.4.2 Tragverhalten und Bewehrungsführung von Konsolen	424
14.4.3 Bemessung	426
14.4.4 Ausgeklinkte Auflager	431
14.5 Bauteile mit geknickter Systemachse	436
14.6 Rahmenecken und Rahmenknoten	438
14.6.1 Rahmenecken mit positiven Momenten	438
14.6.2 Rahmenecken mit negativen Momenten	440
14.6.3 Rahmenknoten	441
15 Wandartige Träger	444
15.1 Kennzeichen eines wandartigen Trägers	444
15.2 Tragverhalten	445
15.2.1 Einfeldsysteme	445
15.2.2 Mehrfeldsysteme	447
15.2.3 Einzellasten	447
15.2.4 Auflagerverstärkungen	447
15.2.5 Lagerungsart	448
15.3 Berechnungsmöglichkeiten zur Schnittgrößenermittlung	449
15.3.1 Bauteile mit linear elastischem Werkstoffgesetz	449
15.3.2 Stahlbetonbauteile	449
15.3.3 Weitere Modelle für D-Bereiche	449
15.3.4 Auflagerkräfte wandartiger Träger	452
15.4 Bemessung	453
15.4.1 Verwenden von Stabwerkmodellen	453
15.4.2 Mindestbewehrung	454
15.5 Bewehrungsführung	459
16 Literatur	467
16.1 Vorschriften, Richtlinien, Merkblätter	467
16.2 Bücher, Aufsätze, sonstiges Schrifttum	469
16.3 Prospektunterlagen von Bauproduktenanbietern	476

17 Bezeichnungen	477
17.1 Allgemeines.....	477
17.2 Verwendete Abkürzungen	478
17.3 Fachspezifische Abkürzungen	478
17.3.1 Geometrische Größen	478
17.3.2 Baustoffkenngrößen.....	485
17.3.3 Kraftbezogene Kenngrößen.....	486
17.3.4 Sonstige Größen.....	490
Stichwortverzeichnis	493