

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Literatur	3
2	Grundlagen der Biegebemessung	5
2.1	Materialverhalten Stahlbeton	7
2.1.1	Allgemeines	7
2.1.2	Mechanische Beschreibung des Betons	9
2.1.3	Mechanische Beschreibung des Betonstahls	17
2.2	Schnittgrößenermittlung	23
2.2.1	Allgemeines	23
2.2.2	Grundlagen zur Schnittgrößenermittlung	23
2.2.3	Verfahren zur Ermittlung der Schnittgrößen	26
2.3	Gleichgewicht am Querschnitt	28
2.3.1	Allgemeines	28
2.3.2	Gleichgewicht am ungerissenen Querschnitt	29
2.3.3	Gleichgewicht am gerissenen Querschnitt	30
2.4	Bemessung von Querschnitten	43
2.4.1	Allgemeines	43
2.4.2	Biegung mit vereinfachter Annahme des Spannungsblocks	44
2.4.3	Biegung mit Parabel-Rechteck Diagramm	45
2.4.4	Bemessungshilfsmittel	47
2.4.5	Näherungsbeziehung	50
2.5	Druckbewehrung	51
2.5.1	Hintergrund	51
2.5.2	Erweiterung der Gleichgewichtsbedingungen	52
2.5.3	Bemessungshilfsmittel	55
2.6	Besonderheiten bei Plattenbalkenquerschnitten	56
2.6.1	Tragverhalten	56
2.6.2	Mitwirkende Plattenbreite	57
2.6.3	Bemessung	58
2.7	Schiefe Biegung	63
2.7.1	Allgemeines	63
2.7.2	Berechnung mit dem Spannungsblock	65
2.7.3	Beispiel	66
	Literatur	71
3	Grundlagen der Querkraftbemessung	73
3.1	Allgemeines	74
3.2	Bauteile ohne Querkraftbewehrung	76
3.2.1	Tragmechanismus	76
3.2.2	Bemessungsansatz	77
3.2.3	Momentenquerkraftinteraktion	78
3.2.4	Beispiel Zweifeldplatte	79

3.3 Bauteile mit Querkraftbewehrung	83
3.3.1 Allgemeines.....	83
3.3.2 Tragverhalten.....	85
3.3.3 Tragmodell.....	87
3.3.4 Bemessungsansatz	95
3.3.5 Beispiel Rechteckbalken.....	98
3.3.6 Beispiel schiefe Beanspruchung	106
3.4 Druck und Zug-Gurt Anschluss	108
3.4.1 Allgemeines.....	108
3.4.2 Tragmechanismus.....	109
3.4.3 Bemessungsmodell	110
3.4.4 Beispiel Einfeldträger mit Kragarm.....	112
Literatur	120
4 Grundlagen der baulichen Durchbildung	123
4.1 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit	125
4.1.1 Grundlagen	125
4.1.2 Expositionsklassen.....	127
4.1.3 Mindestfestigkeitsklasse.....	129
4.2 Betondeckung	130
4.3 Bewehrungsabstände	133
4.4 Biegen von Betonstählen	134
4.5 Verbund von Bewehrung	135
4.5.1 Grundlagen	135
4.5.2 Prinzip der Kraftübertragung	136
4.5.3 Einflussfaktoren auf die Verbundfestigkeit	137
4.5.4 Berechnung der Verbundfestigkeit	138
4.6 Verankerungslängen	139
4.6.1 Grundwert der Verankerungslänge.....	139
4.6.2 Bemessungswert Verankerungslänge	142
4.6.3 Querbewehrung im Verankerungsbereich	144
4.6.4 Verankerung von Bügeln und Schubbewehrung.....	144
4.7 Beispiel Verankerung	145
4.7.1 Angabe.....	145
4.7.2 Lösung mit geraden Stäben.....	145
4.7.3 Lösung mit Endhaken.....	147
4.8 Bewehrungsstöße und Übergreifungen	147
4.8.1 Allgemeines.....	147
4.8.2 Übergreifungsstöße	148
4.8.3 Querbewehrung in Bereichen Übergreifungsstößen	149
4.8.4 Übergreifungsstöße von Betonstahlmatten	150
4.9 Beispiel Übergreifungslänge	151
4.9.1 Angabe.....	151
4.9.2 Eingangswerte	152
4.9.3 Ermittlung der Übergreifung des Stabes mit Ø25.....	152
4.9.4 Ermittlung der Übergreifung des Stabes mit Ø28.....	153
4.9.5 Nachweis der Übergreifung	153
Literatur	154

5	Bewehrungsführung bei Balken und Platten.....	155
5.1	Mindest- und Höchstbewehrung.....	156
5.2	Zugkraftdeckung.....	157
5.3	Verankerung am Auflager	159
5.3.1	Verankerung der Feldbewehrung an einem Endauflager.....	159
5.3.2	Verankerung an Zwischenauflagern	159
5.4	Bewehrungsregeln für Balken	160
5.4.1	Längsbewehrung	160
5.4.2	Querkraftbewehrung.....	161
5.4.3	Hochhängebewehrung.....	164
5.5	Bewehrungsregeln für Platten.....	165
5.5.1	Längsbewehrung	165
5.5.2	Querkraftbewehrung.....	166
5.6	Beispiel Balken	167
5.6.1	Angabe.....	167
5.6.2	Ermittlung der Mindestlängsbewehrung.....	170
5.6.3	Bewehrungswahl.....	172
5.6.4	Zugkraftdeckung; Verankerung und Übergreifungen.....	172
5.6.5	Querkraftbewehrung.....	178
5.6.6	Bewehrungsskizze	180
	Literatur	183
6	Stützenbemessung und Konstruktion.....	185
6.1	Allgemeines	188
6.2	Querschnittsbemessung für Normalkräfte mit kleiner Ausmitte.....	188
6.3	Beschreibung des allgemeinen Knickproblems.....	189
6.4	Theorie II. Ordnung.....	193
6.4.1	Grundlagen	193
6.4.2	Theorie II. Ordnung Näherungsverfahren	194
6.4.3	Herausforderungen im Stahlbetonbau.....	196
6.4.4	Grundlagen des Berechnungsansatz im Stahlbetonbau.....	198
6.4.5	Anwendungsbereich der Theorie II. Ordnung	200
6.5	Berechnungsverfahren.....	202
6.6	Verfahren mit Nennkrümmungen.....	203
6.6.1	Grundprinzip.....	203
6.6.2	Bestimmung der Ausmitten	204
6.6.3	Krümmung	208
6.6.4	Ablaufdiagramm	215
6.7	Konstruktionsregeln der Stützen	216
6.8	Beispiel gedrungene Stütze	217
6.8.1	Äußere Lasten, Geometrie und Baustoffe	217
6.8.2	Überprüfung der Schlankheit.....	218
6.8.3	Bemessung	219
6.8.4	Konstruktive Durchbildung	220
6.8.5	Bewehrung	220
6.9	Beispiel schlanke Stütze.....	221
6.9.1	Äußere Lasten, Geometrie und Baustoffe	221
6.9.2	Überprüfung der Schlankheit.....	222

6.9.3	Bemessungsvorgaben.....	223
6.9.4	Bestimmung der Krümmung	223
6.9.5	Bestimmung des Bemessungsmomentes.....	225
6.9.6	Bemessung	226
6.9.7	Konstruktive Durchbildung	227
6.9.8	Bewehrung	227
6.10	Knicken in zwei Achsen.....	228
6.10.1	Allgemeines.....	228
6.10.2	Getrennter Nachweis je Richtung	229
6.10.3	Interaktionsnachweis.....	231
6.11	Nachweis in Rahmentragwerken.....	232
6.11.1	Allgemeines.....	232
6.11.2	Schnittgrößen bei unverschieblichen Rahmensystemen	232
6.11.3	Ersatzknicklängen	240
6.12	Beispiel Rahmenstütze.....	243
6.12.1	Äußere Lasten, Geometrie und Baustoffe	243
6.12.2	Schnittgrößen Theorie I. Ordnung	244
6.12.3	Knicklängen und Schlankheiten.....	245
6.12.4	Bemessung Stütze im Rahmenanschnitt.....	247
6.12.5	Bemessung nach Theorie II. Ordnung in X-Richtung (in Rahmenebene)	248
6.12.6	Bemessung nach Theorie II. Ordnung in Y-Richtung.....	251
6.12.7	Überprüfung Kriterien zweiachsige Lastausmitte	252
6.12.8	Interaktionsnachweis.....	253
6.12.9	Bemessung der Stütze über dem Fundament.....	255
6.12.10	Bemessung des Riegels am Anschnitt.....	255
6.12.11	Konstruktive Durchbildung	256
6.12.12	Bewehrung	256
6.13	Knicklängen weiterer Stützensysteme	258
6.13.1	Elastisch in Fundamente eingespannte Stütze	258
6.13.2	Gekoppelte Kragstützen.....	260
6.13.3	Kragstützen mit angehängten Pendelstützensystem	261
6.13.4	Kragstütze mit Auflast und konstanter Eigenlast	261
	Literatur	262
7	Flachdecken.....	265
7.1	Allgemeines	268
7.2	Schnittgrößenermittlung	270
7.2.1	Allgemeines.....	270
7.2.2	Bestimmung der Momente mit der Gurtstreifenmethode	271
7.2.3	Bestimmung der Auflagerkräfte mit Lasteinzugsflächen.....	273
7.3	Beispiel Schnittgrößenermittlung.....	274
7.3.1	System	274
7.3.2	Ermittlung der Biegemomente nach Heft 631	275
7.3.3	Ermittlung der Querkräfte	283
7.3.4	Ermittlung Mindestmoment	283
7.4	Platten ohne Durchstanzbewehrung	286
7.4.1	Phänomen und Relevanz	286
7.4.2	Vorgehen in der Bemessung	290

7.4.3	Kritischer Rundschnitt	290
7.4.4	Ermittlung der Einwirkung – Lastexzentrizität	292
7.4.5	Nachweis ohne Durchstanzbewehrung	298
7.4.6	Mindestmomente	299
7.4.7	Kollapsbewehrung	300
7.5	Beispiel Platte ohne Durchstanzbewehrung	300
7.5.1	System	300
7.5.2	Lastermittlung	302
7.5.3	Ermittlung des kritischen Rundschnitts	302
7.5.4	Ermittlung der Belastung im kritischen Rundschnitts	302
7.5.5	Nachweis Durchstanzen	305
7.5.6	Mindestmomente	306
7.5.7	Kollapsbewehrung	306
7.5.8	Bewehrungsskizze	307
7.6	Platten mit Durchstanzbewehrung	308
7.6.1	Allgemeines	308
7.6.2	Nachweis mit Durchstanzbewehrung nach Norm	309
7.6.3	Konstruktionsregeln bei Durchstanzbewehrung	314
7.6.4	Durchstanzbewehrung nach Zulassung	315
7.7	Beispiel Platte mit Durchstanzbewehrung nach Norm	322
7.7.1	System	322
7.7.2	Ermittlung des kritischen Rundschnitts	323
7.7.3	Ermittlung der Belastung im kritischen Rundschnitt	323
7.7.4	Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	324
7.7.5	Maximaler Durchstanzwiderstand mit Durchstanzbewehrung	324
7.7.6	Ermittlung Rundschnitt u_{out}	325
7.7.7	Ermittlung der Lage der Durchstanzbewehrung	325
7.7.8	Ermittlung der Bewehrung je Reihe Durchstanzbewehrung	326
7.7.9	Mindestmomente	328
7.7.10	Kollapsbewehrung	328
7.7.11	Konstruktionsregeln	328
7.7.12	Bewehrungswahl	328
7.7.13	Bewehrung	328
7.8	Beispiel Platte mit Durchstanzbewehrung nach Zulassung	330
7.8.1	System	330
7.8.2	Lastermittlung	331
7.8.3	Ermittlung des kritischen Rundschnitt	331
7.8.4	Ermittlung der Belastung im kritischen Rundschnitts	331
7.8.5	Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	332
7.8.6	Maximaler Durchstanzwiderstand mit Dübelleisten	332
7.8.7	Ermittlung der Dübelleisten im inneren Bereich	333
7.8.8	Ermittlung Rundschnitt u_{out}	333
7.8.9	Ermittlung der weiteren Dübelleisten	334
7.8.10	Mindestmomente	334
7.8.11	Kollapsbewehrung	334
7.8.12	Konstruktionsregeln	335
7.8.13	Bewehrung	335
	Literatur	336

8	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	339
8.1	Allgemeines	340
8.2	Ermittlung der Spannungen.....	341
8.3	Begrenzung der Spannungen.....	344
8.4	Begrenzung der Rissbreite	345
8.4.1	Ursache einer Rissbildung.....	345
8.4.2	Grundlagen Rissbildung	345
8.4.3	Grenzwerte zur Beschränkung der Rissbildung.....	351
8.4.4	Nachweise zur Begrenzung der Rissbreite.....	352
8.5	Beispiel Stützwand	356
8.5.1	Aufgabenstellung	356
8.5.2	Schnittgrößenermittlung	357
8.5.3	Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit	358
8.5.4	Vereinfachter Nachweis Rissbreitenbeschränkung unter Last	360
8.5.5	Genauer Nachweis Rissbreitenbeschränkung unter Last.....	361
8.5.6	Mindestbewehrung Rissbreite	362
8.6	Begrenzung der Verformungen	364
8.6.1	Anforderungen an die Verformungsbegrenzung	364
8.6.2	Verformungen im Stahlbetonbau.....	365
8.6.3	Nachweis der Verformungen ohne direkte Berechnung	366
	Literatur	367
9	Grundsätze der Planung im Stahlbetonbau	369
9.1	Planungsprozess.....	371
9.1.1	Einordnung.....	371
9.1.2	Grundlagenermittlung.....	372
9.1.3	Vorplanung.....	372
9.1.4	Entwurfsplanung.....	374
9.1.5	Genehmigungsplanung	374
9.1.6	Ausführungsplanung.....	375
9.1.7	Mitwirkung bei der Vergabe	375
9.2	Bautechnische Unterlagen der Tragwerksplanung	376
9.3	Statischen Berechnung	376
9.3.1	Allgemeines.....	376
9.3.2	Das Statiklayout	377
9.3.3	Aufbau der statischen Berechnung	378
9.4	Allgemeine Grundlagen Bauzeichnungen	383
9.4.1	Grundlagen – Definitionen.....	383
9.4.2	Aufbau eines Plans.....	383
9.4.3	Größen und Maßstäbe	383
9.4.4	Grundlegende Darstellungsarten	385
9.4.5	Schriftfeld bzw. Plankopf.....	390
9.4.6	Zeichnungsorganisation	390
9.5	Positionspläne	392
9.5.1	Zweck	392
9.5.2	Positionierung	393
9.5.3	Darstellung	393

Inhaltsverzeichnis

9.6 Schalpläne und Rohbaupläne.....	394
9.6.1 Begriff und Zweck.....	394
9.6.2 Maßabweichungen	395
9.6.3 Konstruktionsgrundsätze.....	397
9.6.4 Darstellungsgrundsätze.....	399
9.7 Bewehrungspläne.....	406
9.7.1 Zweck	406
9.7.2 Voraussetzungen.....	406
9.7.3 Grundlegende Planangaben.....	406
9.7.4 Darstellungsarten	408
9.7.5 Darstellungsregeln	409
9.7.6 Listen	413
9.7.7 Praktische Hinweise.....	414
9.7.8 Checkliste für eine gute Bewehrungsplanung.....	417
Literatur	419
Serviceteil	
Anhang.....	422
Stichwortverzeichnis	435