Inhaltsregister

Allgemeines	Seite 1 bis 24	1
Beton	Seite 25 bis 106	2
Betonstahl	Seite 107 bis 134	3
Bewehren von Stahlbetonbauteilen	Seite 135 bis 176	4
Tragfähigkeit	Seite 177 bis 214	5
Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit	Seite 215 bis 278	6
Biegebeanspruchte Bauteile	Seite 279 bis 332	7
Stahlbetonplatten	Seite 333 bis 448	8
Stahlbetonbalken und Stahlbeton-Plattenbalken	Seite 449 bis 520	9
Biegebeanspruchte Stahlbeton-Stützwände	Seite 521 bis 532	10
Druckbeanspruchte Bauteile	Seite 533 bis 554	11
Stahlbetonstützen	Seite 555 bis 568	12
Stahlbetonwände	Seite 569 bis 578	13
Rahmen und Konsolen	Seite 579 bis 590	14
Torsionsbeanspruchte Bauteile	Seite 591 bis 608	15
Gründungen	Seite 609 bis 662	16
Beispiel zur Berechnung eines Geschäftsgebäudes	Seite 663 bis 774	17
Schalung – Ausführung und Bemessung	Seite 775 bis 800	18
Fertigteile – Herstellung und Montage	Seite 801 bis 830	19
Fugen – Anordnung und Konstruktion	Seite 831 bis 858	20
Bauteile aus Spannbeton	Seite 859 bis 874	21
Bauteile aus Faserbeton	Seite 875 bis 892	22
Formelzeichen und Abkürzungen mit ihrer Bedeutung	Seite 893 bis 900	23
Formelsammlung	Seite 901 bis 938	24
Verzeichnis der Tafeln	Seite 939 bis 946	25
Schrifttum	Seite 947 bis 948	26
Vorschriften zum Stahlbetonbau	Seite 949 bis 954	27
Sachwortverzeichnis	Seite 955 bis 960	S

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Europäische und nationale Normen	VII
1 Allgemeines	1
1.1 Geschichtlicher Überblick	1
1.2 Die Eurocodes als europäisches Normenwerk	3
1.3 Begriffsbestimmungen	5
1.3.1 Begriffe zu Bauteilen und Beanspruchungen	5
1.3.2 Begriffe zu Baustoffen	8
1.3.3 Begriffe zur Bauausführung	11
1.3.4 Begriffe in den Sprachen der Europäischen Union	13
1.4 Abkürzungen	13
1.5 Formelzeichen und Kurzzeichen	17
1.6 Prinzipien und Anwendungsregeln	19
1.6.1 Prinzipien	19
1.6.2 Anwendungsregeln	19
1.6.3 Anhänge	20
1.6.4 Nationale Anhänge	20
1.6.5 Erläuterungen	20
1.7 Inhalt und Anwendungsbereich von Eurocode EC2	21
1.7.1 Inhalt der Norm	21
1.7.2 Anwendungsbereich der Norm	21
1.8 Bautechnische Unterlagen	22
1.8.1 Umfang der bautechnischen Unterlagen	22
1.8.2 Allgemeine Anforderungen an Zeichnungen	22
1.8.3 Bewehrungszeichnungen	22
1.8.4 Zeichnungen für Fertigteile	23
1.8.5 Zeichnungen für Schalungs- und Traggerüste	23
1.8.6 Statische Berechnungen	23
1.8.7 Baubeschreibung	24
2 Beton	25
2.1 Allgemeines	25
2.1.1 Frischbeton	25
2.1.2 Junger Beton	27
2.1.3 Festbeton	30
2.2 Dauerhaftigkeit	33
2.2.1 Angemessene Dauerhaftigkeit	33
2.2.2 Leistungsbezogene Dauerhaftigkeit	34
2.3 Klasseneinteilungen von Beton	35
2.3.1 Klasseneinteilung nach Umgebung und Exposition	35
2.3.2 Klasseneinteilung nach der Festigkeit	39

2.3.3	Klasseneinteilung nach der Konsistenz	42
2.3.4	Klasseneinteilung nach dem Größtkorn der Gesteinskörnungen	43
2.3.5	Klasseneinteilung nach der Rohdichte	44
2.4	Anforderungen an klassifizierten Beton	44
2.4.1	Wassereindringung	46
2.4.2	Chemischer Angriff	47
2.4.3	Frostangriff mit und ohne Taumittel	49
2.4.4	Korrosionswiderstand	49
2.4.5	Chloride im Beton	51
2.4.6	Verschleißbeanspruchung	53
2.4.7	Schädigende Alkalireaktion	53
2.5	Besondere Anforderungen an Beton	56
2.5.1	Beton bei verschiedenen Herstelltemperaturen	56
2.5.2	Beton beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	57
2.5.3	Unterwasserbeton	58
2.5.4	Beton für massige Bauteile	58
2.5.5	Beton mit niedriger Wärmeentwicklung	59
2.5.6	Beton mit hoher Zugfestigkeit	60
2.5.7	Hochfester Beton	61
2.5.8	Beton für hohe Gebrauchstemperaturen	63
2.5.9	Beton bei Brandbeanspruchung	63
2.5.10	Zementmörtel für Fugen	64
2.6	Verformungseigenschaften des Betons	64
2.6.1	Elastizitätsmodul des Betons	64
2.6.2	Dehnung des Betons	65
2.6.3	Spannungs-Dehnungs-Verhalten bei Lasteinwirkung	66
2.6.4	Dehnung des Betons bei Wärmeeinwirkung	68
2.6.5	Dehnung der Bauteile beim Schwinden und Kriechen des Betons	70
2.6.5.1	Schwinden des Betons	71
2.6.5.2	Kriechen des Betons	77
2.6.5.3	Relaxationsverhalten des Betons	80
2.7	Festlegungen des Betons	80
2.7.1	Festlegung des Betons in Expositionsclassen	81
2.7.1.1	Expositionsclassen hinsichtlich der Bewehrungskorrosion ..	82
2.7.1.2	Expositionsclassen hinsichtlich der Betonkorrosion	83
2.7.1.3	Bauteile mit kombinierten Beanspruchungen	85
2.7.2	Beton nach Eigenschaften	87
2.7.3	Beton nach Zusammensetzung	88
2.7.4	Standardbeton	89
2.8	Anforderungen an die Ausgangsstoffe des Betons	90
2.8.1	Zemente	90
2.8.2	Gesteinskörnungen	94
2.8.3	Zugabewasser	97
2.8.4	Zusatzmittel	97
2.8.5	Zusatzstoffe	98
2.8.6	Grenzwerte für die Betonzusammensetzung	100
2.9	Schutz des erhärtenden Betons	102
2.9.1	Betontemperatur	103

2.9.2	Gefrierwiderstand	103
2.9.3	Nachbehandlung des Betons (DIN EN 13670 mit Anwendungsregeln zu DIN 1045-3)	103
2.9.4	Nacherhärtung	106
3	Betonstahl	107
3.1	Eigenschaften der Betonstähle	107
3.1.1	Genormte Betonstähle	107
3.1.2	Betonstähle mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	110
3.2	Dehnungsverhalten der Betonstähle	112
3.3	Betonstabstahl	114
3.4	Betonstahlmatten	117
3.4.1	Lagermatten	118
3.4.2	Vorratsmatten	121
3.4.3	Listenmatten	121
3.5	Sonderformen aus Betonstahlmatten	126
3.5.1	Unterstützungen für obere Bewehrungen	126
3.5.2	Listenmatten für stabförmige Bauteile	129
3.5.3	Listenmatten für Randbereiche von Flächentragwerken	129
3.6	Faserbewehrung	131
3.6.1	Stahlfasern	131
3.6.2	Andere Fasern für Faserbeton	133
4	Bewehren von Stahlbetonbauteilen	135
4.1	Aufgaben der Bewehrung	135
4.2	Grundregeln für den Einbau von Bewehrung	135
4.3	Darstellung der Bewehrung	136
4.3.1	Stabstahl (DIN EN ISO 3766)	136
4.3.2	Betonstahlmatten (DIN EN ISO 3766)	141
4.4	Abstände von Betonstählen	145
4.5	Betondeckung der Bewehrung	147
4.5.1	Mindestmaß der Betondeckung	147
4.5.2	Vorhaltemaß für die Betondeckung	150
4.5.3	Nennmaß der Betondeckung	151
4.5.4	Verlegemaß der Bewehrung	151
4.6	Allgemeine Bewehrungsregeln	153
4.6.1	Biegen von Betonstählen	153
4.6.2	Hin- und Zurückbiegen	154
4.6.3	Verankerungen der Längsbewehrung	155
4.6.3.1	Verbundbedingungen	158
4.6.3.2	Verbundfestigkeit	159
4.6.3.3	Verankerungslänge l_{bd} für endende Stäbe	160
4.6.4	Querbewehrung im Verankerungsbereich	162
4.6.5	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung	163
4.6.6	Stöße von Bewehrungen	165
4.6.6.1	Bewehrungsstöße durch Übergreifen	165
4.6.6.2	Übergreifungslänge l_0 für Stäbe	166

4.6.6.3	Querbewehrung im Stoßbereich	167
4.6.6.4	Stöße von Betonstahlmatten in zwei Ebenen	168
4.6.7	Stabbündel	170
4.6.8	Oberflächenbewehrung	172
4.6.9	Verbundsicherung bei großen Stabdurchmessern	173
4.6.10	Mindestbewehrung und Höchstbewehrung	173
4.6.10.1	Mindestbewehrung bei biegebeanspruchten Bauteilen	174
4.6.10.2	Mindestbewehrung bei druckbeanspruchten Bauteilen	175
4.6.10.3	Höchstbewehrung bei biegebeanspruchten Bauteilen	175
4.6.10.4	Höchstbewehrung bei druckbeanspruchten Bauteilen	175
5	Tragfähigkeit	177
5.1	Allgemeines	177
5.1.1	Elastizitätstheorie	177
5.1.2	Linear-elastisches Berechnungsverfahren	178
5.1.3	Plastizitätstheorie	179
5.2	Anforderungen an die Tragsicherheit	179
5.2.1	Grundlegende Anforderungen	179
5.2.2	Bemessungssituation	180
5.3	Einwirkungen	182
5.3.1	Charakteristische Werte von Einwirkungen	183
5.3.2	Repräsentative Werte von Einwirkungen	187
5.3.3	Bemessungswerte für Einwirkungen	189
5.3.4	Vereinfachte Kombinationsregeln für Hochbauten	190
5.4	Tragfähigkeit	191
5.4.1	Grenzzustände der Tragfähigkeit	191
5.4.2	Tragwiderstand	192
5.4.3	Rechengrößen für Beton und Stahl	194
5.5	Tragsysteme	195
5.5.1	Auflager und Stützweiten	195
5.5.2	Lastanordnung bei Durchlaufsystemen	199
5.6	Schnittgrößen	200
5.6.1	Auflagerkräfte und Querkräfte	200
5.6.2	Weiterleitung und Abminderung von Einwirkungen	202
5.6.3	Biegemomente	203
5.6.4	Mindest-Biegemomente	203
5.6.5	Abminderung von Stützmomenten	204
5.6.6	Umlagerung von Biegemomenten	206
5.6.7	Ermittlung der Schnittgrößen	207
6	Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit	215
6.1	Allgemeine Anforderungen an Tragwerke	215
6.2	Dauerhaftigkeit	215
6.2.1	Umgebungsbedingungen und Expositionsklassen	217
6.2.2	Mindestbetonfestigkeit	217
6.2.3	Betondeckung der Bewehrung	218
6.2.4	Nachweis der Dauerhaftigkeit	222

6.3	Gebrauchstauglichkeit	222
6.3.1	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	223
6.3.2	Begrenzung der Spannungen	224
6.3.3	Begrenzung der Verformungen	226
6.3.4	Nachweis und Begrenzung der Durchbiegungen	228
6.4	Nachweise zur Rissbreitenbegrenzung	235
6.4.1	Rissursachen und Rissbeeinflussung	235
6.4.2	Anforderungen und zulässige Rissbreiten	238
6.4.3	Vorgänge bei der Rissbildung	239
6.4.4	Bauteile mit erhöhter Rissgefahr	242
6.5	Bewehrung zur Begrenzung der Rissbreite	243
6.5.1	Rissbreitenbegrenzung bei biegebeanspruchten Bauteilen	244
6.5.2	Rissbreitenbegrenzung bei zwangbeanspruchten Bauteilen	245
6.6	Berechnung der Rissbreite	246
6.6.1	Wirkungsbereich der Bewehrung	247
6.6.2	Rissbreite und Rissabstand	248
6.7	Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung	252
6.7.1	Begrenzung der Rissbreite durch maximale Stabdurchmesser	252
6.7.2	Begrenzung der Rissbreite durch maximale Stababstände	255
6.8	Verminderte Zwangbeanspruchung	256
6.8.1	Verminderte Zwangbeanspruchung bei Sohlplatten	257
6.8.2	Verminderte Zwangbeanspruchung bei Wänden	259
6.9	Abschätzen der erforderlichen Bewehrung	263
6.9.1	Abschätzen der Bewehrung mit Diagrammen	263
6.9.2	Beispiel für verminderten Zwang in Sohlplatten	265
6.9.3	Beispiel für verminderten Zwang in Wänden	267
6.9.4	Beispiel für vollen Hydratationszwang in Sohlplatten	270
6.9.5	Beispiel für vollen Hydratationszwang in Wänden	271
6.9.6	Beispiel für späten Zwang in Sohlplatten	272
6.9.7	Beispiel für späten Zwang in Wänden	273
6.9.8	Beispiel für wasserundurchlässige Dachdecke	274
7	Biegebeanspruchte Bauteile	279
7.1	Allgemeines	279
7.2	Annahmen für die Bemessung	279
7.3	Verteilung von Dehnungen und Spannungen	282
7.4	Innere Schnittgrößen	286
7.4.1	Bauteildicke h und statische Höhe d	287
7.4.2	Hebelarm der inneren Kräfte	289
7.4.3	Biegedruckkraft des Betons	290
7.4.4	Betonquerschnitt	291
7.4.5	Biegezugkraft des Stahls	292
7.4.6	Stahlquerschnitt	293
7.5	Bemessung für Biegung	293
7.5.1	Mindest- und Höchstbewehrung	294
7.5.1.1	Mindestbewehrung	294
7.5.1.2	Höchstbewehrung	295

7.5.2	Biegebemessung mit dem k_d -Verfahren	295
7.5.2.1	Biegebeanspruchte Stahlbetonquerschnitte <i>ohne</i> Druckbewehrung	296
7.5.2.2	Biegebeanspruchte Stahlbetonquerschnitte <i>mit</i> Druckbewehrung	305
7.5.3	Biegebemessung mit dem μ_s -Verfahren	308
7.6	Bemessung für Querkraft (EC2-1-1, 6.2)	312
7.6.1	Bemessungswert der Querkraft V_{Ed}	314
7.6.2	Querkraftbewehrung	316
7.6.3	Mindestquerkraftbewehrung	319
7.6.4	Nachweisverfahren	319
7.6.4.1	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	320
7.6.4.2	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung	322
7.6.4.2.1	Bauteile mit Querkraftbewehrung rechtwinklig zur Bauteilachse	323
7.6.4.2.2	Bauteile mit geneigter Querkraftbewehrung	326
7.7	Zugkraftdeckung (EC2-1-1, 9.2.1.3)	328
7.7.1	Zugkraftlinie	328
7.7.2	Versatzmaß a_1	330
7.7.3	Zugkraft-Deckungslinie	330
7.7.4	Verankerung an den Auflagern	331
8	Stahlbetonplatten	333
8.1	Auflager von Stahlbetonplatten	334
8.2	Effektive Stützweiten l_{eff} für Platten (EC2-1-1, 5.3.2.2)	335
8.3	Plattendicken	337
8.4	Einachsig gespannte Platten	337
8.4.1	Bewehrung einachsig gespannter Platten	338
8.4.1.1	Hauptbewehrung	338
8.4.1.2	Querbewehrung	339
8.4.1.3	Abreißbewehrung	339
8.4.1.4	Bewehrung an freien Ränder	340
8.4.1.5	Bewehrung für Kragplatten	341
8.4.2	Bemessung für einachsig gespannte Einfeldplatten	342
8.4.3	Bemessung für einachsig gespannte Durchlaufplatten	349
8.4.3.1	Biegebemessung	351
8.4.3.2	Querkraftbemessung	352
8.5	Zweiachsig gespannte Platten	360
8.5.1	Bewehrung zweiachsig gespannter Platten	361
8.5.1.1	Hauptbewehrung zweiachsig gespannter Platten	361
8.5.1.2	Eckbewehrung (Drillbewehrung)	362
8.5.1.3	Obere Einspannbewehrung (Randbewehrung)	363
8.5.2	Bemessung zweiachsig gespannter Einfeldplatten	364
8.5.2.1	Bemessungswerte der Schnittgrößen	364
8.5.2.2	Zweiachsig gespannte Platten mit Drillbewehrung (Eckbewehrung)	370
8.5.2.3	Zweiachsig gespannte Platten ohne Eckbewehrung	376

8.5.3	Bemessung zweiachsig gespannter Durchlaufplatten	382
8.5.3.1	Bemessungswerte der Schnittgrößen	383
8.6	Bemessung für dreiseitig gelagerte Platten	391
8.7	Platten mit Punkt-, Linien- und Rechtecklasten (Heft 240, DAfStb.)	398
8.8	Platten mit Querkraft- und Durchstanzbewehrung (EC2-1-1, 9.4.3 und 9.3.2)	399
8.8.1	Mindestquerkraftbewehrung (EC2-1-1, 9.3.2)	400
8.8.2	Querkraftbewehrung	400
8.8.3	Durchstanzbewehrung	406
8.8.3.1	Durchstanznachweis bei Platten ohne Durchstanzbewehrung	414
8.8.3.2	Durchstanznachweis bei Platten mit Durchstanzbewehrung ..	415
8.8.3.3	Mindestbiegebemessungsmomente für Platten mit Durchstanzbewehrung	417
8.9	Bemessung für einachsig gespannte Treppenplatten	422
8.9.1	Quergespannte Treppenplatten	423
8.9.2	Längsgespannte Treppenplatten	428
8.9.3	Längsgespannte Treppenplatten mit quergespannten Podestplatten	437
8.9.4	Auskragende Treppen	445
9	Stahlbetonbalken und Stahlbeton-Plattenbalken	449
9.1	Auflager für Balken und Plattenbalken	450
9.1.1	Zulässige Auflagerpressung	450
9.1.2	Lastausbreitung (EC6-1-1, 6.1.3 und EC2-1-1, 5.3)	452
9.2	Effektive Stützweiten l_{eff} für Balken und Plattenbalken (DIN EC2-1-1, 5.3.2.2)	453
9.3	Abmessungen für Balken und Plattenbalken (EC2-1-1, 9.2)	454
9.4	Bewehrung für Balken und Plattenbalken (EC2-1-1, 8)	455
9.4.1	Längsbewehrung	455
9.4.1.1	Höchstlängsbewehrung	456
9.4.1.2	Mindestlängsbewehrung	456
9.4.1.3	Stoßausbildung und Übergreifungslänge	457
9.4.1.4	Bauliche Durchbildung	457
9.4.2	Bügelbewehrung	459
9.5	Bemessung für Rechteckbalken	460
9.5.1	Einfeldbalken mit freier Wahl der Abmessungen	461
9.5.2	Einfeldbalken mit Druckbewehrung	467
9.5.3	Durchlaufbalken	474
9.6	Bemessung für Plattenbalken	475
9.6.1	Mitwirkende Plattenbreite b_{eff}	476
9.6.2	Anschluss der Platte an den Balkensteg	478
9.6.3	Plattenbalken mit gedrungenem Querschnitt $b_{eff}/b_w \leq 5$ (DAfStb. Heft 220)	481
9.6.4	Plattenbalken mit schlankem Querschnitt $b_{eff}/b_w \geq 5$	488
9.6.5	Durchlaufende Plattenbalken	495
9.7	Deckengleiche Unterzüge (DAfStb Heft 240)	508
9.8	Wandartige Träger (EC2-1-1, 9.7)	517

10	Biegebeanspruchte Stahlbeton-Stützwände	521
10.1	Allgemeines zu Stützbauarten	521
10.2	Sicherheitsnachweise für Winkelstützwände	523
10.2.1	Standsicherheit der gesamten Winkelstützwand	523
10.2.2	Nachweis für die Stahlbetonquerschnitte der Winkelstützwand	524
10.2.3	Abschätzen des wirkenden Erddrucks	525
10.3	Beispiel Winkelstützwand	526
11	Druckbeanspruchte Bauteile	533
11.1	Bemessungswert der zulässigen Druckspannung f_{cd} bei Druckbeanspruchung	533
11.2	Zulässige Pressungen bei Teilflächenbelastungen	533
11.3	Untersuchung der Knickgefahr	535
11.4	Nachweiskriterien	536
11.5	Ermittlung der Knicklänge l_0	536
11.6	Bestimmung des Schlankheitsgrades λ	540
11.7	Planmäßige Ausmitte e_0	540
11.8	Ungewollte Ausmitte e_i	541
11.9	Ausmitte e_2 infolge Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung	542
11.10	Kriechverformungen	542
11.11	Bemessungskriterien	543
11.12	Modellstützenverfahren	543
11.13	Knicken in 2 Richtungen	548
11.14	Stützen ohne Knickgefahr	549
11.14.1	Mittig belastete Stützen ohne Knickgefahr	550
11.14.2	Ausmittig belastete Stützen ohne Knickgefahr	550
11.15	Unbewehrte Druckglieder	552
11.16	Unbewehrte Wände	553
12	Stahlbetonstützen	555
12.1	Mindestabmessungen von Stützen	555
12.2	Längsbewehrung von Stützen	556
12.3	Querbewehrung	558
12.4	Bemessung von Stahlbetonstützen	559
12.4.1	Bemessung von mittig belasteten Stahlbetonstützen ohne Knickgefahr	560
12.4.2	Bemessung von ausmittig belasteten Stahlbetonstützen ohne Knickgefahr	562
12.4.3	Bemessung von Stahlbetonstützen mit Knickgefahr	565
13	Stahlbetonwände	569
13.1	Mindestdicken für Wände	569
13.2	Ersatzstablänge l_0 von Wänden	570
13.3	Bewehrung für Wände	571
13.3.1	Hauptbewehrung	571
13.3.2	Querbewehrung	573
13.3.3	Haken und Bügel für Wände	574
13.4	Bemessung von Stahlbetonwänden	574

14	Rahmen und Konsolen	579
14.1	Rahmen	579
14.1.1	Bemessungsregeln	579
14.1.2	Bewehrungsführung	582
14.2	Konsolen	586
14.2.1	Bemessung	586
14.2.2	Hauptzugbewehrung	587
14.2.3	Bügelbewehrung	588
15	Torsionsbeanspruchte Bauteile	591
15.1	Mindestbewehrung	594
15.2	Berechnungsverfahren	595
15.3	Bemessung	596
15.3.1	Ermittlung der Bewehrung nach dem kombinierten Verfahren	598
15.3.2	Ermittlung der Bewehrung nach dem vereinfachten Verfahren	599
16	Gründungen	609
16.1	Sicherheitskonzept	609
16.1.1	Geotechnische Kategorien	610
16.1.2	Grenzzustände	612
16.1.3	Bemessungssituation	613
16.1.4	Teilsicherheitsbeiwerte	614
16.2	Vereinfachter Sohldrucknachweis in Regelfällen	616
16.2.1	Sohlwiderstand für sandigen/kiesigen Baugrund (nichtbindige Böden)	617
16.2.2	Sohlwiderstand für tonigen/schluffigen Baugrund (bindige Böden)	620
16.3	Fundamente	621
16.3.1	Abmessungen von Fundamenten in Regelfällen	623
16.3.2	Unbewehrte Fundamente	626
16.3.3	Bewehrte Fundamente	628
16.3.3.1	Mittig belastete Streifenfundamente	628
16.3.3.2	Ausmittig belastete Streifenfundamente	633
16.3.3.3	Einzelfundamente	634
16.3.3.4	Köcherfundamente	636
16.4	Sohlplatten	645
16.4.1	Sohlplatten für kleinere Bauwerke	646
16.4.1.1	Sohlplatten mit Lastverteilung	646
16.4.1.2	Sohlplatten mit Zerrbewehrung	652
16.4.2	Sohlplatten im Grundwasser	656
17	Beispiel zur Berechnung eines Geschäftsgebäudes	663
17.1	Erläuterungen zu dem Berechnungsbeispiel	663
17.1.1	Allgemeines	663
17.1.2	Baubeschreibung	663
17.1.3	Lastannahmen	663
17.1.4	Expositionsklassen und Mindestbetonfertigkeit	664
17.1.5	Baustoffe	664

17.2	Positionsbeschreibung	664
17.3	Statische Berechnung für die Stahlbetonkonstruktion des Geschäftsgebäudes	670
17.3.1	Pos. D101: Stahlbetondecke, $h = 18$ cm	670
17.3.2	Pos. D102: Stahlbetondecke, $h = 18$ cm	681
17.3.3	Pos. U101: Stahlbetonplattenbalken, $b_w/h = 35/40$ cm	683
17.3.4	Pos. U102: deckengleicher Stahlbetonunterzug	695
17.3.5	Pos. S101: Stahlbetonstütze, $b/h = 25/25$ cm	699
17.3.6	Pos. S102: Stahlbetonstütze, $b/h = 25/25$ cm	703
17.3.7	Pos. DE01: Stahlbetondecke, $h = 20$ cm	706
17.3.8	Pos. SE01: Stahlbetonstütze, $b/h = 25/25$ cm	723
17.3.9	Pos. SE02: Stahlbetonstütze, $b/h = 25/25$ cm	727
17.3.10	Pos. DK01: Stahlbetondecke, $h = 20$ cm	731
17.3.11	Pos. BE01: Stahlbetonsohlplatte, $h = 20$ cm	745
17.3.12	Pos. FE01: Stahlbetonfundament, $b/d/h = 120/120/30$ [cm]	748
17.3.13	Pos. W1: Stahlbetonwand, $b/h = 295/25$ cm	753
17.3.14	Pos. WK01: Stahlbetonaußenwand, $h = 35$ cm	763
17.3.15	Pos. BK01: Stahlbetonsohlplatte, $h = 40$ cm	769
18	Schalung – Ausführung und Bemessung	775
18.1	Schalungen für verschiedene Bauteile	775
18.1.1	Schalungen für Fundamente	778
18.1.2	Schalungen für Wände	780
18.1.3	Schalungen für Stützen	782
18.1.4	Schalungen für Unterzüge	785
18.1.5	Schalungen für Decken	786
18.1.6	Schalungen für Treppen	788
18.1.7	Schalungen für Aussparungen	788
18.1.8	Kletterschalung	790
18.1.9	Gleitschalung	790
18.1.10	Saugschalung (Vakuumverfahren)	790
18.1.11	Verlorene Schalungen	791
18.2	Bemessung der Schalungen und Schalungsgerüste	792
18.2.1	Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen (Schalungsdruck)	792
18.2.2	Gebrauchslasten für Schalungsanker	794
18.3	Ausschalen der Betonbauteile	796
18.3.1	Ausschalfristen	796
18.3.2	Hilfsstützen	798
18.4	Maßtoleranzen für Stahlbetonbauteile	798
19	Fertigteile – Herstellung und Montage	801
19.1	Entwerfen von Fertigteilen	802
19.2	Darstellen von Fertigteilen	803
19.2.1	Positionspläne	803
19.2.2	Schalungspläne	803
19.2.3	Bewehrungspläne	804
19.2.4	Detailzeichnungen	804
19.2.5	Montagezeichnungen bzw. Verlegepläne	804

19.3	Herstellen und Montage von Fertigteilen	805
19.4	Betonbauteile als typisierte Fertigteile aus Stahlbeton oder Spannbeton	806
19.5	Knotenpunkte als typisierte Fertigteil-Verbindungen	806
19.5.1	Pfetten – Auflager	808
19.5.2	Binder – Auflager	808
19.5.3	Unterzug – Auflager	808
19.5.4	Deckenplatten – Auflager	809
19.5.5	Wandtafel – Auflager	809
19.6	Verbindung und Auflagerung von Fertigteilen	809
19.6.1	Wand-Decken-Verbindungen bei Fertigteilen	810
19.6.2	Druckfugen	811
19.6.3	Zugfeste und biegesteife Verbindungen	811
19.6.4	Auflagerung von Fertigteilen	811
19.7	Verbundfugen	812
19.8	Vorgefertigte Deckensysteme	815
19.9	Deckenplatten mit nachträglich ergänztem Ortbeton	817
19.10	Wandelemente mit nachträglich ergänztem Ortbeton (Elementwände)	820
19.10.1	Allgemeines	820
19.10.2	Elementwände mit Ortbeton	821
19.10.3	Abmessungen der Elementwände	823
19.10.4	Abnahme, Montage und Betonieren bei Elementwänden	824
19.11	Sandwichtafeln	825
19.12	Treppen aus Fertigteilen	826
19.13	Maßtoleranzen für Fertigteile	830
20	Fugen – Anordnung und Konstruktion	831
20.1	Arbeitsfugen (Betonierfugen)	832
20.1.1	Lage der Arbeitsfugen	834
20.1.2	Ausbildung der Arbeitsfugen	834
20.2	Scheinfugen (Sollrissquerschnitte)	836
20.2.1	Arten der Scheinfugen (Sollrissquerschnitte)	836
20.2.2	Abstände der Scheinfugen	837
20.3	Bewegungsfugen (Dehnfugen)	838
20.3.1	Lage der Bewegungsfugen	838
20.3.2	Abstände und Breiten der Bewegungsfugen	838
20.3.3	Ausbildung von Bewegungsfugen	839
20.4	Wasserundurchlässige Fugen	843
20.4.1	Arbeitsfugen	844
20.4.1.1	Abdichtung von Arbeitsfugen	844
20.4.1.2	Ausbildung von Arbeitsfugen	847
20.4.1.3	Flüssigkeitsdichte Arbeitsfugen	851
20.4.1.4	Einbau des Anschlussbetons	851
20.4.2	Sollrissfugen	852
20.4.2.1	Dichtrohre	852
20.4.2.2	Streckmetallkörbe	852
20.4.3	Bewegungsfugen	853
20.4.3.1	Druckwasserdichte Bewegungsfugen	853
20.4.3.2	Flüssigkeitsdichte Bewegungsfugen	856

21 Bauteile aus Spannbeton	859
21.1 Historische Entwicklung	859
21.2 Grundsätze des Spannbetons	859
21.3 Arten der Spannbetontechnik	865
21.3.1 Vorspannung mit sofortigem Verbund	865
21.3.2 Vorspannung mit nachträglichem Verbund	866
21.3.3 Vorspannung ohne Verbund	867
21.3.3.1 Interne Vorspannung	869
21.3.3.2 Externe Vorspannung	869
21.4 Wahl des geeigneten Spannverfahrens	870
21.4.1 Fertigteile aus vorgespanntem Beton (Spannbeton)	870
21.4.2 Flüssigkeitsdichte Betonbodenplatten mit Vorspannung	871
22 Bauteile aus Faserbeton	875
22.1 Besonderheiten des Faserbetons	875
22.2 Faserarten für Beton und Mörtel	876
22.3 Bauteile aus Beton mit Stahlfasern	878
22.3.1 Eigenschaften und Eignung von Stahlfaserbeton	879
22.3.2 Leistungsklassen für Stahlfaserbeton	880
22.3.3 Bemessung für Bauteile aus Stahlfaserbeton	882
22.4 Bauteile aus Beton mit Polymerfasern	884
22.5 Bauteile aus Beton mit Glasfasern	886
22.6 Bauteile aus textilbewehrtem Beton (Textilbeton)	890
23 Formelzeichen und Abkürzungen mit ihrer Bedeutung	893
23.1 Formelzeichen mit großen lateinischen Buchstaben	893
23.2 Formelzeichen mit kleinen lateinischen Buchstaben	895
23.3 Formelzeichen mit griechischen Buchstaben	897
23.4 Indizes für Formelzeichen (Fußzeiger)	899
24 Formelsammlung	901
25 Verzeichnis der Tafeln	939
26 Schrifttum	947
27 Vorschriften zum Stahlbetonbau	949
Sachwortverzeichnis	955