

Stahlbetonbau - Teil 1

Grundlagen - Biegebeanspruchte Bauteile

Bearbeitet von
Otto Wommelsdorff, Andrej Albert, Jürgen Fischer

11., neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2017. Buch. 540 S. Hardcover

ISBN 978 3 8462 0459 7

Format (B x L): 17,0 x 24,0 cm

[Weitere Fachgebiete > Technik > Bauingenieurwesen > Konstruktiver Ingenieurbau,
Baustatik](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Einführung	1
1.1 Bauelemente des Stahlbetonbaus	1
1.2 Hinweise zum Eurocode-Programm	6
1.3 Prinzipien und Anwendungsregeln.....	9
1.4 Begriffe und Formelzeichen	9
1.5 Baustoffe des Stahlbetonbaus.....	11
1.5.1 Beton: Kennwerte, Festigkeitsklassen.....	11
1.5.2 Beton: Spannungs-Dehnungs-Linie für die Schnittgrößenermittlung und für Verformungsberechnungen	14
1.5.3 Beton: Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung ..	16
1.5.4 Beton: Verarbeitung und Nachbehandlung, Anforderungen.....	18
1.5.5 Betonstahl: Anforderungen, Eigenschaften	19
1.5.6 Betonstahl: Spannungs-Dehnungs-Linie für die Querschnittsbemessung	21
1.6 Verbundwerkstoff Stahlbeton	23
1.7 Überwachung (Bauausführung)	24
1.8 Zeitabhängige Verformungen des Betons.....	25
2 Das Sicherheitskonzept im Eurocode 2	29
2.1 Grundlagen	29
2.2 Die Einwirkungen.....	34
2.2.1 Charakteristische und repräsentative Werte.....	34
2.2.2 Bemessungswerte der Einwirkungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT).....	36
2.2.3 Bemessungswerte der Einwirkungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG)	38
2.2.4 Vereinfachte Kombinationsbeiwerte für den Hochbau.....	39
2.2.5 Weiterleitung von Lasten.....	40
2.3 Tragwiderstand	42
2.4 Anwendungen.....	43
2.4.1 Einfeldträger	43
2.4.2 Einfeldträger mit Kragarm.....	45
2.4.3 Zweifeldträger	47
3 Ermittlung von Schnittgrößen	49
3.1 Allgemeine Grundlagen	49
3.2 Einige Grundlagen der Plastizitätstheorie (Traglastverfahren)	52
3.3 Grundlagen der Schnittgrößenermittlung.....	55
3.4 Linear-elastische Berechnung der Schnittgrößen	57
3.4.1 Linear-elastische Berechnung ohne Umlagerung.....	57
3.4.2 Linear-elastische Berechnung mit begrenzter Umlagerung	59
3.5 Ergänzende Hinweise zur Ermittlung von Schnittgrößen	62
3.5.1 Bestimmung der wirksamen Stützweite	62
3.5.2 Idealisierungen bei der Systemfestlegung	64

3.5.3	Lastanordnung zur Bestimmung der maßgebenden Schnittgrößen....	64
3.5.4	Vereinfachungen bei der Bestimmung von Auflager- und Querkräften.....	65
3.5.5	Abminderung von Stützmomenten.....	66
3.5.6	Mindestwert von Biegemomenten.....	69
3.6	Schnittgrößenermittlung mit der Finite-Elemente-Methode	70
3.6.1	Grundlagen	70
3.6.2	Berechnung von Deckenplatten.....	71
3.6.3	Berechnung von Bodenplatten	76
3.6.4	Berechnung mit Gesamtmodellen	77
3.7	Nichtlineare Verfahren.....	78
3.7.1	Grundlagen	78
3.7.2	Verfahren nach EC 2/NA., 5.7.....	79
4	Vorschriften und konstruktive Grundlagen	81
4.1	Dauerhaftigkeit.....	81
4.1.1	Allgemeine Anforderungen	81
4.1.2	Betonkorrosion	81
4.1.3	Bewehrungskorrosion.....	82
4.1.4	Expositionsklassen, Mindestbetonfestigkeit.....	84
4.2	Betondeckung der Stahleinlagen	85
4.2.1	Allgemeines	85
4.2.2	Sicherstellung des Verbundes	87
4.2.3	Betondeckungsmaße.....	88
4.3	Allgemeine Bewehrungsregeln	91
4.4	Verarbeitung und Darstellung der Bewehrung	92
4.4.1	Verarbeitung von Stabstahlbewehrung	92
4.4.2	Darstellung der Stabstahlbewehrung.....	94
4.4.3	Bezeichnung und Darstellung von Betonstahlmatten.....	96
4.4.4	Hin- und Zurückbiegen.....	98
4.5	Konstruktion von einachsig bewehrten Platten	99
4.5.1	Vorschriften	99
4.5.2	Konstruktion von Platten mit Stabstahl	101
4.5.3	Konstruktion von Platten mit Betonstahlmatten.....	103
4.6	Zur Bewehrung von Balken	103
4.7	Mindestbewehrung und Höchstbewehrung.....	105
4.8	Konstruieren mit Stabbündeln.....	108
5	Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT): Biegebemessung von Rechteckquerschnitten	110
5.1	Grundlagen	110
5.1.1	Allgemeines, Nachweisformat	110
5.1.2	Grundsätzliche Annahmen.....	111
5.1.3	Spannungs-Dehnungs-Linien von Beton und Betonstahl.....	112
5.1.4	Zulässige Dehnungsverteilungen.....	113
5.2	Herleitung von Bemessungsformeln	115
5.2.1	Einwirkende Schnittgrößen	115
5.2.2	Innere Schnittgrößen (Bauteilwiderstände).....	116
5.2.3	Gleichgewichtsbedingungen.....	118

5.3	Grenzen der einfachen Bewehrung	120
5.3.1	Allgemeines	120
5.3.2	Tragfähigkeit der Druckzone	121
5.3.3	Grenzwerte im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit.....	121
5.3.4	Grenzwerte zur Sicherstellung eines ausreichenden Rotationsvermögens	122
5.4	Durchführung von Bemessungsaufgaben im Stahlbetonbau.....	124
5.4.1	Entwurf der Konstruktion	124
5.4.2	Bemessung der Konstruktion	125
5.5	Anwendungen.....	126
5.5.1	Biegebemessung einer Platte	126
5.5.2	Bestimmung der Querschnittsabmessungen.....	129
5.5.3	Biegebemessung eines Balkens	130
5.5.4	Bemessung einer Zweifeldplatte	131
5.6	Hinweise zur Bemessung für den Brandfall.....	135
5.6.1	Grundlagen	135
5.6.2	Hinweise zu den baurechtlichen Brandschutzanforderungen und zu den Nachweismöglichkeiten.....	140
5.6.3	Beispiele	142
6	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG).....	144
6.1	Grundlagen	144
6.2	Begrenzung der Spannungen.....	144
6.2.1	Grundlagen	144
6.2.2	Vorschriften	145
6.2.3	Ermittlung der Spannungen	147
6.2.4	Anwendungsbeispiele.....	149
6.3	Begrenzung der Rissbreiten.....	151
6.3.1	Allgemeine Hinweise	151
6.3.2	Zusammenhänge bei der Rissbildung.....	153
6.3.3	Mitwirkung des Betons auf Zug zwischen den Rissen.....	155
6.3.4	Ansätze zur rechnerischen Bestimmung des Rissabstands.....	156
6.3.5	Ansätze zur rechnerischen Bestimmung der Rissbreiten	158
6.3.6	Wirkungsbereich der Bewehrung	160
6.3.7	Hinweise zur Ableitung von Konstruktionsregeln	162
6.3.8	Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.....	166
6.3.9	Ergänzende Hinweise	170
6.3.10	Zeitpunkt der Rissbildung	173
6.3.11	Rissbildung infolge Zwang in Stahlbetonwänden.....	175
6.3.12	Ergänzende Hinweise zur Rissbildung infolge Zwang.....	177
6.3.13	Anwendung 1: Rissbreitenbeschränkung bei einem Balken	180
6.3.14	Anwendung 2: Rissbreitenbeschränkung bei einer Platte	181
6.3.15	Anwendung 3: Rissbreitenbeschränkung bei einer Wand	183
6.4	Begrenzung der Verformungen.....	186
6.4.1	Grundlagen	186
6.4.2	Begrenzung der Verformung ohne direkte Berechnung	188
6.4.3	Anwendungsbeispiel.....	191

7	Grenzzustand der Tragfähigkeit: Bemessung für Querkräfte sowie Verankerung und Stoß von Bewehrungsstäben	194
7.1	Grundlagen	194
7.1.1	Tragverhalten bei Querkraftbeanspruchung	194
7.1.2	Klassische und erweiterte Fachwerkanalogie	197
7.2	Das Nachweisverfahren in EC 2	198
7.3	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft	199
7.3.1	Konstante Bauteilhöhe	199
7.3.2	Veränderliche Bauteilhöhe	202
7.4	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	204
7.4.1	Grundlagen	204
7.4.2	Anwendungsbeispiele	208
7.5	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung	210
7.5.1	Grundlagen	210
7.5.2	Grenzwerte der Neigung der Druckstreben	213
7.5.3	Durch die Druckstrebenfestigkeit begrenzte aufnehmbare Querkraft	214
7.5.4	Durch die Tragfähigkeit der Bewehrung begrenzte aufnehmbare Querkraft: Konstruktion nur mit Bügeln	215
7.5.5	Anwendungsbeispiel: Bügel bilden die Querkraftbewehrung	219
7.5.6	Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft bei Konstruktion mit Bügeln und Schrägstäben	222
7.5.7	Anwendungsbeispiel: Bügel bilden die Querkraftbewehrung mit Darstellung der Schubkraftlinie	224
7.6	Konstruktive Hinweise	225
7.6.1	Mindestquerkraftbewehrung	225
7.6.2	Bügelformen, Bügelabstände, Abstand von Schrägstäben	227
7.6.3	Indirekte Auflagerung	232
7.6.4	Besonderheiten bei Platten	235
7.6.5	Anwendungsbeispiel: Platte mit erforderlicher Querkraftbewehrung	237
7.7	Zugkraft und Zugkraftdeckung	243
7.7.1	Die Zugkraftlinie	243
7.7.2	Die Zugkraftdeckungslinie	246
7.8	Verankerung und Stoßausbildung der Bewehrung	247
7.8.1	Verbundspannung, Verbundbedingung	247
7.8.2	Verankerungslängen von Einzelstäben	249
7.8.3	Verankerung von Stabbündeln	253
7.8.4	Verankerung an Endauflagern	254
7.8.5	Verankerung an Zwischenauflagern, Verankerung im Feld	257
7.8.6	Übergreifungsstöße von zugbeanspruchten Stabstählen	258
7.8.7	Querbewehrung im Bereich von Übergreifungsstößen	261
7.8.8	Verankerung und Stoßausbildung von Betonstahlmatten	263
7.9	Anwendungsbeispiel	266
8	Querschnitte mit Druckbewehrung	274
8.1	Allgemeines	274
8.2	Bemessungsansätze bei Anordnung von Druckbewehrung	274
8.3	Vorschriften	277
8.4	Anwendungen	278
8.4.1	Beispiel 1	278

8.4.2	Beispiel 2	280
8.5	Bestimmung der Dehnungsebene ohne Bemessungshilfsmittel	281
9	Plattenbalken, deckengleiche Balken	284
9.1	Begriffe, Tragverhalten	284
9.2	Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite beff	286
9.2.1	Allgemeines	286
9.2.2	Anwendungsbeispiele	288
9.3	Biegebemessung von Plattenbalken	290
9.3.1	Nulllinie liegt in der Druckplatte	291
9.3.2	Nulllinie liegt im Steg	292
9.3.3	Anwendungsbeispiel	294
9.3.4	Durchlaufende Plattenbalkensysteme	295
9.3.5	Bestimmung der erforderlichen Bauteilabmessungen	296
9.4	Bemessung für Querkräfte bei Plattenbalken	296
9.4.1	Querkraftbemessung in den Balkenstegen	296
9.4.2	Anschluss von Gurten an den Balkensteg: Grundlagen, einwirkende Kräfte	296
9.4.3	Anschluss von Gurten: Druckstrebentragungsfähigkeit und Anschlussbewehrung	299
9.4.4	Anschluss von Gurten: Konstruktive Hinweise	301
9.4.5	Anschluss von Gurten: Anwendungsbeispiel	302
9.5	Schubkraftübertragung in Fugen	304
9.5.1	Grundlagen, Nachweisformat	304
9.5.2	Fugen rechtwinklig zur Systemachse	309
9.5.3	Anwendungsbeispiel	310
9.6	Konstruktive Besonderheiten	312
9.6.1	Einzellasten	312
9.6.2	Unbeabsichtigte Stützungen, unbeabsichtigte Einspannungen	313
9.6.3	Hinweise zur Bewehrung	315
9.6.4	Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite bei Plattenbalken	317
9.7	Deckengleiche Unterzüge	320
9.7.1	Tragverhalten	320
9.7.2	Deckengleiche Unterzüge bei geringer Länge der fehlenden Stützung ($l \leq 7 \cdot hf$)	321
9.7.3	Deckengleiche Unterzüge bei mäßiger Länge der fehlenden Stützung ($7 \cdot hf < l \leq 15 \cdot hf$)	321
9.7.4	Unterbrochene Stützungen größerer Länge ($l > 15 \cdot hf$)	324
9.8	Stürze ohne Querkraftbewehrung	324
9.9	Plattenstreifen zwischen Stahlträgern	325
10	Zweiachsig gespannte Platten	326
10.1	Tragverhalten, Verformung	326
10.2	Schnittgrößen von vierseitig gelagerten Einfeldplatten	329
10.2.1	Einfluss der Querdehnzahl	329
10.2.2	Biegemomente in Einfeldplatten nach der Plattentheorie	329
10.2.3	Schnittgrößenermittlung nach der Plastizitätstheorie (Grenzwertsätze)	331

10.3	Schnittgrößenermittlung bei durchlaufenden Plattensystemen	334
10.3.1	Systeme mit geringen Stützweitenunterschieden	334
10.3.2	Systeme mit größeren Stützweitenunterschieden	337
10.4	Vorschriften, Besonderheiten	340
10.4.1	Begrenzung der Verformung	340
10.4.2	Nutzhöhen, Stababstände	340
10.4.3	Drillbewehrung.....	340
10.4.4	Platten mit verminderter Drillsteifigkeit.....	342
10.4.5	Nachträglich mit Ortbeton ergänzte Deckenplatten	342
10.4.6	Momentengrenzflächen, Zugkraftflächen.....	343
10.4.7	Auflagerkräfte.....	347
10.5	Mindestwerte für Biegemomente	348
10.6	Hinweise zur Bewehrung	349
10.7	Platten mit unregelmäßiger Berandung und Platten mit Öffnungen	350
10.8	Platten mit Belastung durch Einzellasten	352
11	Anwendungen	354
11.1	Positionspläne, Schalpläne	354
11.2	Einachsig gespannte Einfeldplatte mit Einzellast	355
11.2.1	Aufgabenstellung.....	355
11.2.2	Durchführung	355
11.3	Einachsig bewehrte Mehrfeldplatte.....	360
11.3.1	Aufgabenstellung.....	360
11.3.2	Durchführung	360
11.4	Deckengleicher Unterzug.....	369
11.4.1	Aufgabenstellung.....	369
11.4.2	Durchführung	369
11.5	Plattenbalken über 3 Felder.....	371
11.5.1	Aufgabenstellung.....	371
11.5.2	Durchführung	371
	Literaturverzeichnis	385
	Anhang: Bemessungstafeln	391
	Gesamtstichwortverzeichnis	399