

HANSER



Inhaltsverzeichnis

Hans-Hermann Prüser

Konstruieren im Stahlbetonbau 1

Grundlagen mit Anwendungen im Hochbau

ISBN: 978-3-446-41618-5

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41618-5>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
1.1	Stahlbeton – ein zuverlässiger und universell einsetzbarer Baustoff	13
1.2	... etwas zur Geschichte	15
1.3	Das Tragverhalten von Stahlbetonbauteilen	18
1.4	Normung und Vorschriften	22
1.4.1	Konstruktion und Bemessung	22
1.4.2	Das Sicherheitskonzept im Bauingenieurwesen	23
2	Die Beanspruchung der tragenden Konstruktion	25
2.1	Charakteristische Einwirkungen im Hochbau	25
2.2	Das Nachweiskonzept der DIN 1045-1	26
2.2.1	Grenzzustand der Tragfähigkeit	27
2.2.2	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	28
2.3	Verfahren zur Ermittlung von Schnittgrößen	29
2.3.1	Elastizitätstheorie	30
2.3.1.1	Allgemeines und Voraussetzungen	30
2.3.1.2	Vorgehensweise an einem Beispiel erläutert	31
2.3.2	Elastizitätstheorie mit Momentenumlagerung	36
2.3.3	Plastizitätstheorie	37
2.3.4	Nichtlineare Verfahren	38
2.4	Idealisierungen und Vereinfachungen am Tragwerk	40
2.4.1	Wirksame Stützweite	41
2.4.2	Mitwirkende Plattenbreite	42
2.4.3	Abminderung von Stützmomenten	43
2.4.4	Abminderung der Querkraft	44
2.4.5	Imperfektionen für ein Gesamttragwerk	44
2.5	Schnittgrößenermittlungen an einem Hochbautragwerk	45
2.5.1	Systemfindung	47
2.5.1.1	Tragglieder für die Abtragung vertikaler Lasten	48

2.5.1.2	Abtragung horizontaler Lasten und Aussteifung des Tragwerkes	49
2.5.2	Handrechenverfahren zur Vordimensionierung einzelner Bauteile	50
2.5.2.1	Pos. 1 Geschossdecke 1. OG \Rightarrow TS 1.1: Einachsig gespannte Platte über 5 Felder	51
2.5.2.2	Pos. 1 Geschossdecke 1. OG \Rightarrow TS 1.2: 2–Feldunterzug mit Kragarm	55
2.5.2.3	Pos. 1 Geschossdecke 1. OG \Rightarrow TS 1.3: Abfangung im Rasterpunkt C3 als Unterzug	60
2.5.2.4	Pos. 2 Geschossdecke 3. OG \Rightarrow TS 2.1: 2–achsig gespannte, durchlaufende Platte	61
2.5.2.5	Pos. 2 Geschossdecke 3. OG \Rightarrow TS 2.1: Unterzugsystem	70
2.5.2.6	Pos. 3 Gebäudestützen \Rightarrow Zusammenfassende Darstellung	71
2.5.3	Simulationen des Gesamttragwerkes in der Ausführungsplanung	74
2.5.3.1	Zur Notwendigkeit der Berechnung nach Theorie 2. Ordnung	75
2.5.3.2	Pos. 1 Geschossdecke 1. OG	78
	Beispiel 2.1: Mitwirkende Plattenbreite	80
2.5.3.3	Pos. 2 Geschossdecke 3. OG	86
2.5.3.4	Pos. 3 Stützen- und Rahmensystem / Gebäudeaussteifung	89
3	Festigkeit und Verformungsverhalten der Stahlbetonbauteile	92
3.1	Beton	93
3.1.1	Allgemeines	93
3.1.2	Festigkeit und Verformbarkeit	95
3.1.3	Zeitabhängiges Verformungsverhalten infolge Schwinden und Kriechen	100
3.2	Betonstahl	102
3.3	Der Verbund zwischen Stahl und Beton	104
3.4	Tabellen für Bemessung und Konstruktion	106
3.4.1	Kennwerte des Betons	106
3.4.2	Querschnitte von Längsbewehrungen	108
3.4.3	Querschnitte von Bügelbewehrungen	109
3.4.4	Das Grundmaß der Verankerungslänge [cm]	110
4	Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)	112

4.1	Biegung mit Normalkraft in Balken und Platten	112
4.1.1	Grundlagen	112
4.1.2	Rechteckige Betondruckzone (Normalbeton C 12/15 bis C 50/60)	116
4.1.2.1	... ohne Druckbewehrung	118
4.1.2.2	... mit Druckbewehrung	120
4.1.3	Beliebige, nicht rechteckige Betondruckzone	123
4.1.4	Ergänzende Betrachtungen am Plattenbalken	124
4.1.5	Beispiele zur Bemessung auf Biegung mit Normalkraft	126
	Beispiel 4.1.1: Rechteckquerschnitt unter Biegebelastung	127
	Beispiel 4.1.2: Biege-Tragfähigkeit eines Rechteckquerschnittes	132
	Beispiel 4.1.3: Begrenzung der Betondruckzone	134
	Beispiel 4.1.4: Biege-Tragfähigkeiten in unterschiedlichen Querschnitten	137
	Beispiel 4.1.5: Bemessung Plattenbalken	145
	Beispiel 4.1.6: Biegebemessung einer Stahlbetonplatte	148
	Beispiel 4.1.7: Nichtrechteckige Betondruckzone	151
4.2	Querkraft	155
4.2.1	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	155
4.2.2	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung	157
4.2.3	Zugkraftverankerung am Endauflager	162
4.2.4	Reduzierung des Bemessungswertes für die Ermittlung der Querkraftbewehrung	163
4.2.5	Bemessungsbeispiele	164
	Beispiel 4.2.1: Querkraftnachweis am System Platte–Unterzug	164
	Beispiel 4.2.2: Querkrafttragfähigkeit eines schweren Binders	167
	Beispiel 4.2.3: Nachweisführung an einem Endauflager	168
4.3	Stützen (Betondruckglieder)	171
4.3.1	Bemessung mit Interaktionsdiagrammen	172
4.3.2	Berücksichtigung von Tragwerksverformungen Modellstützenverfahren	176
4.3.2.1	Imperfektionen	177
4.3.2.2	Theorie 2. Ordnung	178
4.3.2.3	Kriecheinfluss	181
4.3.3	Bemessungsbeispiele Modellstützenverfahren	181

Beispiel 4.3.1: Einzelstütze bei unterschiedlichen Lagerungen	181
Beispiel 4.3.2: Stütze in einem mehrstöckigen Rahmensystem	188
5 Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZGT)	194
5.1 Allgemeines	194
5.2 Die Begrenzung von Spannungen	195
5.3 Die Begrenzung der Rissbreite	195
5.3.1 Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite	197
5.3.1.1 Abfließen der Hydratationswärme	198
5.3.1.2 Äußerer Biege-Zwang	198
5.3.2 Nachweis der Rissbreitenbegrenzung ohne direkte Berechnung	199
5.3.3 Bemessungsbeispiele Rissbreitenbegrenzung	199
Beispiel 5.3.1: Nachweis der Mindestbewehrung aus dem Abfließen der Hydratationswärme	200
Beispiel 5.3.2: Nachweis der Mindestbewehrung zur Aufnahme von Biege-Zwang	201
Beispiel 5.3.3: Nachweis der Rissbreitenbegrenzung unter äußeren Einwirkungen	203
5.4 Durchbiegung	204
5.4.1 Begrenzung der Biegeschlankheiten	205
5.4.2 Bemessungsbeispiele Durchbiegung	206
Beispiel 5.4.1: Nachweis einer durchlaufenden Platte	206
Beispiel 5.4.2: Nachweis der Biegeschlankheit für einen Unterzug	207
6 Konstruktionsregeln	209
6.1 Dauerhaftigkeit	209
6.2 Die Übertragung und Verankerung von Kräften zwischen Stahl und Beton	211
6.3 Bügel und Querkraftbewehrung	213
6.4 Konstruktionsregeln für einzelne Bauteile	214
6.4.1 Balken und Plattenbalken	214
6.4.2 Stahlbetonplatten	215
6.4.3 Stahlbetonstützen	216
7 Bewehrungskonstruktion	218
7.1 Durchlaufträger mit Kragarm	218
7.1.1 Vereinfachte Systembeschreibung	218

7.1.2	Biegebewehrung mit Zugkraftdeckung	218
7.1.3	Bügelbewehrung mit Querkraftdeckungslinie	224
7.2	Durchlaufende, 2-achsig gespannte Platte	227
8	Übungsaufgaben	232
A	Anhang: Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung	246
A.1	Durchlaufträger unter Gleichstreckenlasten	246
A.1.1	Charakteristische Schnittgrößen: 2-Feldträger und 3-Feldträger mit gleichen Stützweiten .	246
A.1.2	Maßgebende Bemessungsschnittgrößen: Durchlaufträger bis zu 5 Felder mit gleichen Stützweiten	246
A.1.3	Maßgebende Bemessungsschnittgrößen: 2-Feldträger mit unterschiedlichen Stützweiten und Kragarmen	247
A.2	Rechteckplatten unter konstanten Flächenlasten	253
A.2.1	Biegemomente in durchlaufenden Platten nach <i>Pieper-Martens</i>	253
A.2.2	Auflagerreaktionen von Rechteckplatten nach dem Verfahren der <i>Lasteinzugsflächen</i> . .	254
A.2.3	Die vereinfachte Momentenverteilung in Rechteckplatten nach <i>Czerny</i>	256
A.3	Die Knicklänge in Rahmensystemen	257
B	Anhang: Vergleichende Computersimulation	258
B.1	Unterzuggelagerte Deckenplatte mit Haupttragrichtung	258
B.2	Unterzuggelagerte Deckenplatte zweiachsig gespannt	262
C	Anhang: Bemessungstabelle für <i>höherfesten Beton</i>	265
D	Anhang: Leitfäden für Bemessungsaufgaben	266
D.1	Bemessung: Biegung mit Längskraft (Vordimensionierung)	266
D.2	Tragfähigkeit: Biegung mit Längskraft (C 12/15 – C 50/60)	268
D.3	Bemessung: Querkraft (Vordimensionierung)	269
	Literaturverzeichnis	270
	Begriffe und Formelzeichen	271
	Sachwortverzeichnis	274