

Inhaltverzeichnis

Einleitung	1
1 Kräfte am Bauwerk	3
1.1 Bauen und Berechnen	3
1.2 Kräfte im Gleichgewicht	4
1.3 Lasten	6
2 Sicherheitskonzepte	13
2.1 Nachweis mit dem globalen Sicherheitskonzept (alt)	13
2.2 Nachweis mit dem Teilsicherheitskonzept (neu)	14
3 Druckkräfte und Zugkräfte	17
3.1 Der Baugrund nimmt Druckkräfte auf	17
3.2 Last und Lastverteilung in Fundamenten	20
3.3 Druckfeste Trägerauflager	25
3.4 Wände und Pfeiler können ausknicken	28
3.5 Belastung durch Zugkräfte	36
3.6 Geschwächte Zugquerschnitte	38
4 Scherkräfte	43
4.1 Scherkräfte erzeugen Schubspannungen	43
4.2 Scherkräfte an Hängewerken	44
5 Biegung	47
5.1 Drehen und Biegen	47
5.2 Gleichgewicht	48
5.2.1 Zweiseitiger Hebel	48
5.2.2 Einseitiger Hebel	51
5.3 Auflagerkraft	52
5.3.1 Balken auf zwei Stützen	52
5.3.2 Balken mit gemischter Belastung	55
5.3.3 Kragbalken	58
5.4 Zusammensetzen von parallelen Kräften	60
5.5 Rechnerisches Ermitteln von Schwerpunkten	63
5.6 Bieglehre	66
5.6.1 Balken und Platten werden auf Biegung beansprucht	66
5.6.2 Biegewiderstand – Biegespannungen – Widerstandsmoment	69
5.6.3 Bemessung der Balken	72
5.6.4 Balken mit übersichtlichen Einzellasten	73

5.7	Gefährdeter Querschnitt.....	77
5.7.1	Balken mit mehreren Einzellasten	77
5.7.2	Balken mit Streckenlasten	81
5.7.3	Balken mit gemischter Belastung	85
5.7.4	Balken auf zwei Stützen mit Kragarm	87
5.8	Berechnungsformeln für häufige Laststellungen	91
5.9	Balken und Träger in einem Haus	94
5.10	Spannung bei einachsiger Ausmittigkeit	101
6	Kräftedarstellung.....	109
6.1	Zeichnerische Darstellung von Kräften	109
6.2	Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften	110
6.2.1	Zusammensetzen von Kräften mit dem Kräfteparallelogramm ...	110
6.2.2	Zusammensetzen von Kräften mit dem Kräftedreieck.....	113
6.2.3	Zusammensetzen von mehr als zwei Kräften mit dem Kräftezug (Kräftepolygon)	115
6.2.4	Zerlegen von Kräften mit dem Kräftedreieck	117
6.2.5	Zusammensetzen von Kräften mit dem Seileck	119
6.2.6	Zeichnerisches Bestimmen von Schwerpunkten	122
6.2.7	Zerlegen von Kräften mit dem Seileck	123
6.3	Kräfte wirken auf Balken.....	125
6.3.1	Balken auf zwei Stützen mit Einzellasten.....	125
6.3.2	Balken mit Streckenlast und gleichmäßig verteilter Last	128
6.3.3	Balken mit Kragarm und Einzellasten	130
7	Knickgefahr und Knicksicherheit	133
7.1	Trägheit gegen Ausknicken	133
7.2	Flächenmoment.....	134
7.3	Stützen aus Stahl und Holz	135
7.4	Stützen aus unbewehrtem Beton.....	140
8	Fachwerkträger und Stabkräfte.....	143
9	Stahlbeton-Bauteile.....	149
9.1	Beton und Stahl wirken zusammen.....	149
9.2	Biegebeanspruchte Bauteile.....	149
9.3	Bezeichnungen im Stahlbetonbau	151
9.4	Bestimmungen für die Ausführung von Stahlbetonarbeiten	151
9.5	Berechnen von Stahlbeton-Bauteilen.....	154
9.5.1	Stahlbeton-Deckenplatte	154
9.5.2	Stahlbeton-Kragplatte	160

9.5.3 Stahlbeton-Rechteckbalken	163
9.5.4 Schub bei Platten und Rechteckbalken.....	166
10 Durchbiegungsnachweis.....	173
11 Statische Berechnung eines einfachen Wochenendhauses	175
12 Anhang	189
Tabelle 12.1 Winkelfunktionen	189
Tabelle 12.2 Lastannahmen für Bauten; Berechnungsannahmen für Lagerstoffe Baustoffe und Bauteile nach DIN 1055 T 1 charakteristischen Werte	190
Tabelle 12.3 Verkehrslasten (Nutzlasten) für Hochbauten nach DIN 1055 Teil 3 (Auszug).....	192
Tabelle 12.4 Schneelastzonenkarte (DIN 1055-5, Juli 2005)	195
Tabelle 12.5 Charakteristische Schneelasten s_k auf dem Boden in kN/m ² ...	195
Tabelle 12.6 Formbeiwerte μ für flach geneigte Dächer in Abhängigkeit der Neigung.....	196
Tabelle 12.7 Windzonenkarte, DIN 1055-4, März 2005	196
Tabelle 12.8 Geschwindigkeitsdruck q bis 25 m Höhe.....	197
Tabelle 12.9 Außendruckbeiwerte c für Flachdächer > 10 m ²	197
Tabelle 12.10 Außendruckbeiwerte c für Pultdächer > 10 m ²	198
Tabelle 12.11 Außendruckbeiwerte c für Satteldächer > 10 m ²	199
Tabelle 12.12 Charakteristische Werte f_k Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Normalmörtel nach DIN 1053-100.....	200
Tabelle 12.13 Charakteristische Werte f_k Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Dünnbett- und Leichtmörtel nach DIN 1053-100.....	200
Tabelle 12.14 Aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² charakteristische Werte für Streifenfundamente auf nichtbindigen und schwach feinkörnigen Böden nach DIN 1054 (01.03)	201
Tabelle 12.15 Aufnehmbarer Sohldruck charakteristische Werte für Streifenfundamente bei bindigem und gemischtkörnigem Baugrund in kN/m ²	201
Tabelle 12.16 Mindestwerte für $n = d/b_{\text{ü}}$ ($\triangleq \tan \alpha$) bei unbewehrten Betonfundamenten nach DIN 1045.....	202
Tabelle 12.17a Rechenwerte der charakteristischen Kennwerte f_k für Nadelholz (Bauschnitt- und Rundholz) nach DIN 1052: 2004	202
Tabelle 12.17b Rechenwerte der charakteristischen f_k Kennwerte für Laubschnittholz nach DIN 1052: 2004	202

Tabelle 12.18	Rechenwerte der charakteristischen Kennwerte f_k für homogenes Brettschichtholz (h) aus Nadelholz nach DIN 1052: 2004.....	203
Tabelle 12.19	Knickabminderungsfaktoren α für Nadelvollholz der Festigkeitsklasse C24 (S 10/C24M) nach DIN 1052:2004	203
Tabelle 12.20	Knickabminderungsfaktoren α für kombiniertes (c) und homogenes (h) Brettschichtholz nach DIN 1052: 2004	204
Tabelle 12.21	Rundhölzer, Querschnittsmaße und statische Werte $\gamma = 6,5 \text{ kN/m}^3$	205
Tabelle 12.22	Kanthölzer (Nadelschnithölzer) $\gamma = 6,0 \text{ kN/m}^3$	205
Tabelle 12.23	Rechteckquerschnitte aus Brettschichtholz; Querschnittsmaße und statische Werte für $b = 10 \text{ cm}$, $\gamma = 5 \text{ kN/m}^3$	207
Tabelle 12.24	Warmgewalzte schmale I-Träger nach DIN 1025	208
Tabelle 12.25	Warmgewalzte breite I-Träger (I-Breitflanschträger) IPBI-Reihe, leichte Ausführung nach DIN 1025	209
Tabelle 12.26	Warmgewalzte breite I-Träger (I-Breitflanschträger) IPB-Reihe, mit parallelen Flanschflächen	210
Tabelle 12.27	Warmgewalzte breite I-Träger (I-Breitflanschträger) IPBv-Reihe, verstärkte Ausführung nach DIN 1025 T 4	211
Tabelle 12.28	Warmgewalzte mittelbreite I-Träger IPE-Reihe nach DIN 1025 Teil 5	212
Tabelle 12.29	Warmgewalzter rundkantiger U-Stahl nach DIN 1026	213
Tabelle 12.30	Warmgewalzter gleichschenklicher rundkantiger L-Stahl nach DIN 1028	214
Tabelle 12.31	Warmgewalzter ungleichschenklicher rundkantiger L-Stahl nach DIN 1029	215
Tabelle 12.32	Auflagerkräfte und Biegemomente für häufige Belastungsfälle	217
Tabelle 12.33	Abminderungsfaktoren α für den Biegeknicknachweis bei Baustahl	218
Tabelle 12.34	Nennwerte von Betonstahl BSt 500	219
Tabelle 12.35	Bemessung für Stahlbetonbauteile auf Biegung	220
Tabelle 12.36	Querschnitt von Plattenbewehrung a_s in cm^2/m , $s = \text{Stababstand}$, $n = \text{Stabanzahl}$	220
Tabelle 12.37	Balkenbewehrung: Stahlquerschnitt A_s in cm^2	221
Tabelle 12.38	Neue Lagermatten	222
Tabelle 12.39	Größte Anzahl von Stahleinlagen in einer Lage Balkenbreite b_w ; 3,0 cm Betondeckung	222
Tabelle 12.40	Rundstahlquerschnitte $a_{sbü}$ in cm^2/m für zweischnittige Bügel	223
Tabelle 12.41	Abminderungsbeiwerte κ für unbewehrte Betondruckglieder	223

Tabelle 12.42	Expositionsklassen und Mindestfestigkeiten nach DIN 1045-1	224
Tabelle 12.43	Betondeckungsmaße c_{nom} in mm für Betonstahl	228
Tabelle 12.44	Abstandhalter-Richtwerte (Abstände, Anzahl, Anordnung)....	229
Ergebnisse der Übungen		231
Sachwortverzeichnis		235