

Baustatik 1

Grundlagen und Einwirkungen

9., vollständig überarbeitete Auflage 2005

Mit 367 Abbildungen, 130 Beispielen
und 116 Übungsaufgaben



Teubner

Inhalt

(Abschnitte, die mit * gekennzeichnet sind, enthalten Übungsaufgaben)

1 Einführung	1
1.1 Begriffe und Aufgaben der Statik	2
1.2 Tragwerke	6
1.3 Körper	7
1.4 Kräfte	7
1.4.1 Bezeichnung von Kräften	8
1.4.2 Zeichnerische Darstellung von Kräften	10
1.5 Rechnen in der Statik	11
1.5.1 Verwendung von Einheiten	12
1.5.2 Auf- und Abrunden von Ergebnissen	13
2 Wirkung der Kräfte	14
2.1 Zusammensetzen von Kräften	14
2.1.1 Kräfte mit gemeinsamer Wirkungslinie	14
2.1.2 Kräfte mit verschiedenen Wirkungslinien*	15
2.2 Zerlegen von Kräften*	23
2.3 Gleichgewicht der Kräfte	26
2.4 Lineares Kräftesystem	27
2.5 Zentrales ebenes Kräftesystem	30
2.5.1 Zeichnerische Bestimmung der Resultierenden*	30
2.5.2 Rechnerische Bestimmung der Resultierenden	32
2.5.3 Gleichgewicht im zentralen Kräftesystem*	34
2.6 Allgemeines ebenes Kräftesystem	37
2.6.1 Kräfte mit verschiedenen Schnittpunkten*	38
2.6.2 Kräftepaar	40
2.6.3 Moment*	40
2.6.4 Gleichgewicht im allgemeinen Kräftesystem	42
2.6.5 Hebelgesetz	43
2.6.6 Momentensatz*	45
2.7 Zentrales räumliches Kräftesystem	47
2.7.1 Räumliches Koordinatensystem	47
2.7.2 Kräfte im Raum	48
3 Bestimmung von Schwerpunkten	51
3.1 Schwerpunkte von Körpern	51
3.2 Schwerpunkte von Flächen	52
3.2.1 Einfache Flächen	53
3.2.2 Zusammengesetzte Flächen*	54
3.3 Schwerpunkte von Linien	61
3.3.1 Einfache Linien	61
3.3.2 Zusammengesetzte Linien	61
4 Einwirkungen auf Tragwerke	63
4.1 Bezeichnung und Darstellung der Lasten	63
4.2 Grenzzustände der Einwirkungen	66
4.3 Lastkombinationen	67
4.4 Lastannahmen	69

4.5	Eigenlasten.....	70
4.6	Lotrechte Nutzlasten.....	72
4.7	Waagerechte Nutzlasten.....	75
4.8	Schnee- und Eislasten.....	76
4.8.1	Schneelasten.....	76
4.8.2	Eislasten.....	79
4.9	Windlasten.....	79
4.9.1	Windkräfte auf Baukörper.....	81
4.9.2	Windkräfte auf Bauwerksflächen.....	81
4.9.3	Gleichzeitige Schnee- und Windlast.....	88
4.10	Wasserdruck.....	88
4.10.1	Größe des Wasserdrucks.....	88
4.10.2	Wirkung des Wasserdrucks.....	89
4.11	Erddruck.....	90
4.11.1	Größe der Erddrucklast.....	91
4.11.2	Verteilung der Erddrucklast.....	92
4.11.3	Richtung der Erddrucklast.....	93
4.11.4	Berechnung der Erddrucklast.....	93
4.11.5	Erddruck bei Kellerwänden.....	95
4.12	Lastenermittlungen.....	96
4.12.1	Belastungen für Decken.....	97
4.12.2	Belastungen für Treppen.....	98
4.12.3	Belastungen für Wände.....	101
4.12.4	Belastungen für Träger.....	104
4.12.5	Belastungen für Dächer.....	105
5	Standsicherheit der Bauwerke.....	117
5.1	Grenzzustände, Einwirkungskombinationen und Sicherheitsklassen.....	117
5.2	Lastfälle.....	118
5.3	Sicherheit gegen Kippen.....	119
5.3.1	Gleichgewichtsarten.....	119
5.3.2	Nachweis der Sicherheit gegen Kippen.....	120
5.4	Sicherheit gegen Gleiten.....	123
5.4.1	Gleitwiderstand.....	124
5.4.2	Nachweis der Sicherheit gegen Gleiten.....	125
5.5	Sicherheit gegen Aufschwimmen.....	129
5.6	Sicherheit gegen Abheben durch Wind.....	131
5.6.1	Verankerungskräfte für Nägel.....	131
5.6.2	Verankerungskräfte für Bolzen.....	132
6	Berechnung statisch bestimmter Träger.....	134
6.1	Auflagerarten der Tragwerke.....	134
6.1.1	Bewegliche Auflager.....	134
6.1.2	Feste Auflager.....	135
6.1.3	Eingespannte Auflager.....	136
6.2	Ermittlung der Stützkräfte (Auflagerkräfte).....	137
6.3	Schnittgrößen der Tragwerke.....	141
6.4	Vorzeichen der Schnittgrößen.....	143
6.5	Darstellung der Schnittgrößen.....	145
6.6	Einfeldträger mit Einzellasten.....	146

6.6.1	Träger mit einer Einzellast.....	147
6.6.2	Träger mit zwei Einzellasten.....	150
6.6.3	Einfeldträger mit drei Einzellasten.....	151
6.6.4	Zusammenfassung für Einfeldträger mit Einzellasten*	152
6.7	Einfeldträger mit gleichmäßig verteilter Belastung*	154
6.8	Einfeldträger mit Streckenlasten.....	158
6.8.1	Einfeldträger mit Streckenlasten am Auflager.....	159
6.8.2	Einfeldträger mit beliebigen Streckenlasten.....	162
6.8.3	Zusammenfassung für Träger mit gleichmäßig verteilten Streckenlasten*.....	164
6.9	Einfeldträger mit gemischter Belastung*.....	166
6.10	Geneigte Träger.....	169
6.10.1	Geneigte Träger mit vertikaler Belastung*.....	174
6.10.2	Geneigte Träger mit Belastung rechtwinklig zur Stabachse.....	177
6.10.3	Geneigte Träger mit vertikaler Belastung und Belastung rechtwinklig zur Stabachse.....	179
6.10.4	Zusammenfassung für geneigte Träger.....	181
6.11	Geknickte Träger.....	182
6.12	Träger mit Kragarmen.....	186
6.12.1	Träger mit einseitigem Kragarm.....	187
6.12.2	Ungünstige Laststellungen.....	190
6.12.3	Träger mit beidseitigen Kragarmen*.....	191
6.12.4	Ungünstige Laststellungen.....	193
6.12.5	Zusammenfassung für Träger mit Kragarmen.....	194
6.13	Freiträger.....	194
6.13.1	Lagerung der Freiträger.....	195
6.13.2	Freiträger mit Einzellasten.....	195
6.13.3	Freiträger mit gleichmäßig verteilter Belastung*.....	198
6.13.4	Freiträger mit Brüstung.....	198
6.14	Gelenkträger.....	199
6.14.1	Anordnung der Gelenke.....	200
6.14.2	Schnittgrößen bei gleichmäßig verteilter Belastung.....	200
7	Berechnung statisch unbestimmter Träger.....	204
7.1	Durchlaufträger.....	204
7.2	Durchlaufträger nach Clapeyron.....	206
7.2.1	Zweifeldträger*.....	207
7.2.2	Dreifeldträger.....	211
7.2.3	Ungünstige Laststellungen*.....	213
7.3	Durchlaufträger mit etwa gleichen Feldweiten und Belastungen.....	214
7.3.1	Winklersche Zahlen zur Schnittgrößenberechnung für Durchlaufträger*.....	214
7.3.2	Zahlentafeln nach Mensch zur Schnittgrößenberechnung für Durchlaufträger*.....	217
7.3.3	Durchlaufende Platten und Balken im Stahlbetonbau.....	220
7.3.4	Durchlaufende Stahlträger*.....	221
7.4	Eingespannte Einfeldträger.....	223
7.4.1	Einseitig eingespannte Träger auf zwei Stützen.....	224
7.4.2	Zweiseitig eingespannte Träger auf zwei Stützen*.....	226
8	Berechnung von Dreigelenktragwerken.....	228
8.1	Rechteckiger Dreigelenkbinder.....	228
8.2	Sparrendach als Dreigelenkbinder.....	230

8.3	Kehlbalkendach als Dreigelenkbinder mit Druckstab.....	235
8.4	Einfaches Sprengwerk.....	243
9	Berechnung von Fachwerkbindern.....	246
9.1	Regeln zur Bildung von Fachwerken.....	247
9.2	Laststellungen für Dachbinder.....	248
9.3	Regeln zum Erkennen von Nullstäben.....	249
9.4	Kräfteplan nach Cremona*.....	250
10	Einfache Rahmen.....	256
11	Lösungen zu den Übungsbeispielen.....	261
12	Formelzeichen und ihre Bedeutung.....	265
13	Formelsammlung.....	267
14	Schrifttum.....	273
15	DIN-Normen und Vorschriften zur Baustatik (Auswahl).....	273
16	Sachverzeichnis.....	274