

Rosemarie
Wagner

Statik
und
Tragwerkslehre
für
Architekten

4

Fraunhofer IRB Verlag

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9
1.1	Vorbemerkungen	10
1.2	Tragwerksanalyse	12
1.3	Vorwissen aus der Mathematik	22
1.3.1	Geometrie	22
1.3.2	Algebra	23
1.3.3	Analysis	23
1.4	Vorwissen aus der Physik	24
1.4.1	Einheiten von Längen, Flächen, Volumen, Massen und Kräften	24
1.4.2	Kraft und Moment	25
1.5	Vorwissen aus der Baustoffkunde	30
2	Kräfte	33
2.1	Kräfte mit derselben Wirkungslinie	34
2.2	Kräfte mit parallelen Wirkungslinien	34
2.3	Kräfte mit beliebigen Wirkungslinien	35
2.4	Zerlegen einer Kraft	37
2.5	Kräftegleichgewicht	39
3	(Dreh-)Momente	43
4	Einwirkungen	49
4.1	Arten von Einwirkungen	50
4.2	Eigengewicht von Baustoffen	53
4.3	Nutzlasten	55
4.4	Schneelasten	57
4.5	Windlasten	61
4.6	Wasser	64
4.7	Erddruck	66
4.8	Temperatur	67
4.9	Baugrundsetzungen	68
4.10	Erdbeben	69
4.11	Brand	70
4.12	Explosion	70

5	Tragwerk	71
5.1	Bauteile	72
5.2	Lastabtragung	74
5.2.1	Vertikale Lastabtragung	75
5.2.2	Horizontale Lastabtragung	79
5.3	Momentengleichgewicht an Bauteilen	80
5.4	Schwerpunkt und Schwerachse	82
5.5	Lagerreaktionen	88
6	Aussteifung	97
6.1	Anordnung der Wandscheiben	101
6.2	Wandscheiben	107
6.3	Deckenscheiben	114
6.4	Einspannungen	117
6.5	Geschossbauten	120
6.6	Fachwerksysteme	122
7	Äußeres Gleichgewicht	125
7.1	Statische Systeme in der Ebene	127
7.2	Einfeldträger	130
7.3	Auskragung (Kragarm)	134
7.4	Einfeldträger mit Auskragung	137
8	Inneres Gleichgewicht	143
8.1	Normalkraft	148
8.2	Torsion	152
9	Inneres Gleichgewicht an statisch bestimmten Trägern	153
9.1	Schnittgrößen im Einfeldträger	154
9.2	Schnittgrößen infolge einer Einzelkraft am Einfeldträger	162
9.3	Auskragung	165
9.4	Einfeldträger mit Auskragung	170
9.5	Einfeldträger mit beidseitiger Auskragung	179
10	Spannungen	185
10.1	Normalspannungen	187
10.2	Biegespannung	190
10.3	Schubspannung	197
10.4	Torsionsspannung	203

11	Zusammengesetzte Querschnitte	205
11.1	Flächenschwerpunkt von zusammengesetzten Querschnitten	207
11.2	Flächenträgheitsmoment von zusammengesetzten Querschnitten	210
11.3	Widerstandsmoment von zusammengesetzten Querschnitten	214
11.4	Querschnittswerte für Stahlprofile	218
11.5	Spannungen in zusammengesetzten Querschnitten	220
12	Nachweise der Tragfähigkeit	227
13	Verformungen	233
13.1	Verformungen infolge Normalkraft	236
13.2	Verformung infolge Biegung	238
13.2.1	Analogie nach Mohr	240
13.2.2	Biegelinien von Einfeldträgern	242
13.2.3	Biegelinien von Auskragungen	248
13.3	Einfeldträger mit Auskragungen	252
13.4	Verformungen infolge von Schub und Torsion	255
14	Druckbeanspruchte Bauteile	259
14.1	Vereinfachte Bestimmung der Knicklast in der Ebene	261
14.2	Stabilitätsnachweis	265
14.3	Biegeknicken	267
14.4	Biegedrillknicken	274
14.5	Nachgiebige Lagerungen	275
14.6	Räumliche Stabilität	277
14.7	Stabilität von Stahlbetonbauteilen	281
15	Gelenk- oder Gerberträger	287
15.1	Gelenkträger mit zwei Feldern	289
15.2	Gelenkträger mit drei Feldern	292
15.3	Ausbildung der Gelenke	297
16	Statisch unbestimmt gelagerte Träger	299
16.1	Einfeldträger, einseitig eingespannt	301
16.2	Mehrfeldträger	306
16.3	Zwangseinwirkungen	313

17	Geneigte Träger	317
17.1	Auflagerkräfte und Schnittgrößen	320
17.2	Statisch unbestimmte geneigte Träger	330
18	Geknickte Träger	337
19	Drei-Gelenk-Tragwerke	343
19.1	Sparrendach	345
19.2	Drei-Gelenk-Rahmen	350
20	Baustoffe ohne Zugfestigkeit	361
20.1	Mauerwerk	362
20.2	Kippen von Mauerwerkswänden	366
20.3	Knicken von Mauerwerk	372
20.4	Vereinfachter Knicknachweis	376
21	Platten und Scheiben	381
21.1	Platten mit einachsiger Lastabtragung	384
21.2	Platten mit zweiachsiger Lastabtragung und linearer Lagerung	386
21.3	Platten mit zweiachsiger Lastabtragung und punktförmiger Lagerung	392
21.4	Stahlbetonplatten	394
21.5	Glasscheiben	396
	Literaturempfehlungen	399
	Stichwortverzeichnis	400