

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1 Grundbegriffe	4
1.1 Die Kraft	4
1.2 Eigenschaften und Darstellung der Kraft	5
1.3 Der starre Körper	7
1.4 Einteilung der Kräfte, Schnittprinzip	8
1.5 Wechselwirkungsgesetz	10
1.6 Dimensionen und Einheiten	11
1.7 Lösung statischer Probleme, Genauigkeit	12
2 Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt	14
2.1 Zusammensetzung von Kräften in der Ebene	14
2.2 Zerlegung von Kräften in der Ebene, Komponentendarstellung	17
2.3 Gleichgewicht in der Ebene	21
2.4 Beispiele ebener zentraler Kräftegruppen	22
2.5 Zentrale Kräftegruppen im Raum	28
3 Allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht des starren Körpers	33
3.1 Allgemeine Kräftegruppen in der Ebene	33
3.1.1 Kräftepaar und Moment des Kräftepaares	33
3.1.2 Moment einer Kraft	37
3.1.3 Die Resultierende ebener Kraftsysteme	39
3.1.4 Gleichgewichtsbedingungen	41
3.1.5 Grafische Zusammensetzung von Kräften: das Seileck	49
3.2 Allgemeine Kräftegruppen im Raum	53
3.2.1 Der Momentenvektor	53
3.2.2 Gleichgewichtsbedingungen	57
4 Schwerpunkt	63
4.1 Schwerpunkt einer Gruppe paralleler Kräfte	63
4.2 Schwerpunkt und Massenmittelpunkt eines Körpers	66
4.3 Flächenschwerpunkt	67
4.4 Linienschwerpunkt	76

5 Lagerreaktionen	78
5.1 Ebene Tragwerke	78
5.1.1 Lager	78
5.1.2 Statische Bestimmtheit	81
5.1.3 Berechnung der Lagerreaktionen	83
5.2 Räumliche Tragwerke	85
5.3 Mehrteilige Tragwerke	88
5.3.1 Statische Bestimmtheit	88
5.3.2 Dreigelenkbogen	93
5.3.3 Gelenkbalken	95
6 Fachwerke	98
6.1 Statische Bestimmtheit	98
6.2 Aufbau eines Fachwerks	100
6.3 Ermittlung der Stabkräfte	102
6.3.1 Knotenpunktverfahren	102
6.3.2 Cremona-Plan	105
6.3.3 Rittersches Schnittverfahren	110
6.3.4 Hennebergsches Stabtauschverfahren	112
7 Balken, Rahmen, Bogen	116
7.1 Schnittgrößen	116
7.2 Schnittgrößen am geraden Balken	118
7.2.1 Balken unter Einzellasten	118
7.2.2 Zusammenhang zwischen Belastung und Schnittgrößen	124
7.2.3 Integration und Randbedingungen	126
7.2.4 Übergangsbedingungen bei mehreren Feldern	129
7.2.5 Föppl-Symbol	135
7.2.6 Punktweise Ermittlung der Schnittgrößen	138
7.3 Schnittgrößen bei Rahmen und Bogen	142
7.4 Schnittgrößen bei räumlichen Tragwerken	146
8 Arbeit	150
8.1 Arbeitsbegriff und Potential	150
8.2 Der Arbeitssatz	155
8.3 Ermittlung des Gleichgewichts	157
8.4 Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften	163
8.5 Stabilität einer Gleichgewichtslage	167
9 Haftung und Reibung	178
9.1 Grundlagen	178
9.2 Die Coulombschen Reibungsgesetze	180
9.3 Seilhaftung und Seilreibung	189
Anhang: Einführung in die Vektorrechnung	194
Sachverzeichnis	201