

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 Kräftepaars	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

5	Lagerreaktionen	77
5.1	Ebene Tragwerke	77
5.1.1	Lager	77
5.1.2	Statische Bestimmtheit	80
5.1.3	Berechnung der Lagerreaktionen	82
5.2	Räumliche Tragwerke	84
5.3	Mehrteilige Tragwerke	86
5.3.1	Statische Bestimmtheit	86
5.3.2	Dreigelenkbogen	91
5.3.3	Gelenkbalken	93
6	Fachwerke	96
6.1	Statische Bestimmtheit	96
6.2	Aufbau eines Fachwerks	98
6.3	Ermittlung der Stabkräfte	100
6.3.1	Knotenpunktverfahren	100
6.3.2	Cremona-Plan	103
6.3.3	Rittersches Schnittverfahren	108
6.3.4	Hennebergsches Stabtauschverfahren	110
7	Balken, Rahmen, Bogen	114
7.1	Schnittgrößen	114
7.2	Schnittgrößen am geraden Balken	116
7.2.1	Balken unter Einzellasten	116
7.2.2	Zusammenhang zwischen Belastung und Schnittgrößen	121
7.2.3	Integration und Randbedingungen	123
7.2.4	Übergangsbedingungen bei mehreren Feldern	126
7.2.5	Föppl-Symbol	131
7.2.6	Punktweise Ermittlung der Schnittgrößen	135
7.3	Schnittgrößen an Rahmen und Bogen	138
8	Arbeit	143
8.1	Arbeitsbegriff und Potential	143
8.2	Der Arbeitssatz	148
8.3	Ermittlung des Gleichgewichts	150
8.4	Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften	156
8.5	Stabilität einer Gleichgewichtslage	160
9	Haftung und Reibung	171
9.1	Grundlagen	171
9.2	Die Coulombschen Reibungsgesetze	173
9.3	Seilhaftung und Seilreibung	182
	Anhang: Einführung in die Vektorrechnung	187
	Sachverzeichnis	195