

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Einordnung der Statik	11
1.2	Kräfte	11
1.2.1	Der Kraftbegriff	11
1.2.2	Darstellung der Kraft	12
1.2.3	Einteilung der Kräfte	12
1.2.4	Kräftesysteme	13
1.3	Der starre Körper	13
1.4	Axiome der Mechanik	13
1.5	Das Schnittpunktprinzip	14
1.6	Gleichgewicht	14
2	Das zentrale Kräftesystem	15
2.1	Grafische Behandlung	15
2.1.1	Resultierende eines zentralen Kräftesystems	15
2.1.2	Zerlegung einer Kraft in zwei vorgegebene Richtungen	15
2.2	Rechnerische Behandlung	16
2.2.1	Resultierende des Kräftesystems	16
2.2.2	Kraftezerlegung	18
2.3	Gleichgewicht am Punkt	19
	Aufgaben 2.1 bis 2.3	23
3	Das allgemeine ebene Kräftesystem	24
3.1	Grafische Behandlung	24
3.1.1	Reduktion des Kräftesystems durch sukzessives Zusammensetzen	24
3.1.2	Reduktion des Kräftesystems mit Polplan und Seileck	25
3.2	Rechnerische Behandlung	27
3.2.1	Moment und Kraftepaar	27
3.2.2	Moment einer Einzelkraft bezüglich eines Punktes	28
3.2.3	Resultierendes Moment	28
3.2.4	Das Moment als Vektor	28
3.2.5	Der Momentensatz	29
3.2.6	Rechnerische Reduktion des Kräftesystems	29
3.3	Die Gleichgewichtsbedingungen der ebenen Statik	32

3.4	Koordinatensystem und Vorzeichen	33
3.5	Auflager der ebenen Statik	34
3.5.1	Einwertige Lager	34
3.5.2	Zweiwertige Lager	34
3.5.3	Dreiwertige Lager	35
3.6	Reduktion verteilter Kräfte	38
3.7	Darstellung von Streckenlasten	39
	Aufgaben 3.1 und 3.2	40
4	Schnittgrößen statisch bestimmter ebener Systeme	41
4.1	Allgemeines	41
4.1.1	Statische Modellbildung	41
4.1.2	Statische Bestimmtheit	41
4.1.3	Schnittprinzip und Schnittgrößen	41
4.1.4	Vorzeichen der Schnittgrößen	43
4.1.5	Ermittlung von Zustandslinien	45
4.1.6	Darstellung von Zustandslinien	46
4.1.7	Der Zusammenhang zwischen Schnittgrößen und Belastung	46
4.2	Einteilige Tragwerke	47
4.2.1	Balken auf zwei Stützen (Einfeldbalken)	47
4.2.1.1	Einfeldbalken mit konstanter Streckenlast	47
4.2.1.2	Einfeldbalken mit Einzelkraft	49
4.2.1.3	Einfeldbalken mit Einzelmoment	51
4.2.1.4	Einfeldbalken mit Dreieckslast	52
4.2.2	Superposition von Lastfällen	53
4.2.3	Ermittlung der Querkraft aus bekannter Momentenlinie	54
4.2.4	Ermittlung des maximalen Momentes bei konstanter Streckenlast	55
4.2.5	Kragträger	59
4.2.5.1	Kragträger mit Einzelkraft	60
4.2.5.2	Kragträger mit konstanter Streckenlast	60
4.2.6	Einfeldbalken mit Kragarm	62
4.2.7	Verzweigte Systeme	64
4.2.8	Systeme mit gekrümmter Stabachse	70
4.3	Mehrteilige Tragwerke	72
4.3.1	Einführung	72
4.3.2	Schnittprinzip	72

4.3.3	Der Gerberträger	73
4.3.4	Dreigelenktragwerke	77
4.3.4.1	Dreigelenkrahmen	78
4.3.4.2	Dreigelenkbögen	84
4.3.5	Anschlüsse von Tragwerksteilen	88
4.4	Stützlinien	89
4.4.1	Stützlinien für Einzelkräfte	89
4.4.2	Stützlinien für verteilte Kräfte	91
4.5	Fachwerke	93
4.5.1	Definition des Fachwerks	93
4.5.2	Fachwerkaufbau	93
4.5.3	Berechnung der Stabkräfte	94
4.5.3.1	Ritterschnitt	94
4.5.3.2	Rundschnittverfahren	98
4.5.3.3	Cremonaplan	100
4.6	Gemischte Systeme	106
	Aufgaben 4.1 bis 4.79	112
5	Systemaufbau	122
5.1	Abzählkriterium	122
5.1.1	Biegesteife Tragwerke	122
5.1.2	Fachwerke	123
5.2	Abbauprinzip	124
5.3	Aufbauprinzip	125
5.4	Verschiebliche Systeme	128
	Aufgaben 5.1 bis 5.4	129
6	Kinematik starrer Scheiben	130
6.1	Kinematik der Einzelscheibe	130
6.1.1	Translation	130
6.1.2	Rotation	130
6.1.3	Allgemeine Bewegung	130
6.2	Die zwangsläufige kinematische Kette	131
6.3	Polpläne	133
6.4	Untersuchung der kinematischen Unverschieblichkeit	136
	Aufgaben 6.1 bis 6.3	139

7	Prinzip der virtuellen Verschiebungen	140
7.1	Mechanische Arbeit	140
7.2	Begriff der virtuellen Verschiebung	142
7.3	Prinzip der Lagrangeschen Befreiung	142
	Aufgaben 7.1 bis 7.6	149
8	Räumliche Tragwerke	150
8.1	Einführung	150
8.2	Beispiele	151
	Aufgaben 8.1 und 8.2	160
9	Einflusslinien für Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme	161
9.1	Einführung	161
9.2	Kinematische Ermittlung der Einflusslinien	162
9.2.1	Einflusslinien für Schnittgrößen biegesteifer Systeme	163
9.2.2	Auswertung von Einflusslinien	164
9.2.3	Mittelbare Lasteinleitung	166
9.2.4	Einflusslinien bei verzweigten Systemen	166
9.2.5	Einflusslinien für Stabkräfte von Fachwerken	172
	Aufgaben 9.1 bis 9.5	179
	Lösungen	180
	Literaturverzeichnis	206
	Sachwortverzeichnis	207