

# Inhalt

**Formelzeichen** ..... X

**1 Einführung** ..... 1

1.1 Aufgabe und Einteilung der Mechanik ..... 1

1.2 Einheiten ..... 2

1.3 Darstellung physikalischer Größen ..... 3

1.4 Einführung in die Vektorrechnung ..... 5

1.4.1 Darstellung des Vektors als Pfeil ..... 5

1.4.2 Darstellung eines Vektors in Koordinaten ..... 7

1.4.3 Produktbildung ..... 9

1.5 Aufgaben zu Abschnitt 1 ..... 12

**2 Grundbegriffe und Axiome der Statik starrer Körper** ..... 13

2.1 Kraft und ihre Darstellung ..... 13

2.2 Axiome der Statik starrer Körper ..... 15

2.2.1 Trägheitsaxiom ..... 15

2.2.2 Verschiebungsaxiom ..... 16

2.2.3 Parallelogrammaxiom ..... 17

2.2.4 Reaktionsaxiom ..... 18

2.3 Untersuchung des Gleichgewichts ..... 19

2.3.1 Kräfteübertragung ..... 19

2.3.2 Auflagerreaktionen. Äußere und innere Kräfte. Freimachen ..... 21

2.3.3 Vorgehen beim Lösen von Gleichgewichtsaufgaben ..... 24

2.3.4 Zwei wichtige Beispiele: Pendelstütze und Seil ..... 24

2.4 Aufgaben zu Abschnitt 2 ..... 27

**3 Ebenes Kräftesystem mit einem gemeinsamen Angriffspunkt** ..... 28

3.1 Zeichnerische Behandlung ..... 28

3.1.1 Zusammensetzen von zwei Kräften ..... 28

3.1.2 Zusammensetzen von mehr als zwei Kräften ..... 30

3.1.3 Gleichgewichtsbedingung ..... 31

3.1.4 Zerlegen in Teilkräfte ..... 34

3.2 Rechnerische Behandlung ..... 35

3.3 Aufgaben zu Abschnitt 3 ..... 40

**4 Allgemeines ebenes Kräftesystem** ..... 42

4.1 Zeichnerische Behandlung ..... 42

4.1.1 Zwei Kräfte. Kräftepaar ..... 42

4.1.2 Zusammensetzen von mehr als zwei Kräften ..... 45

4.2 Rechnerische Behandlung ..... 46

4.2.1 Statisches Moment einer Kraft ..... 46

4.2.2 Momentensatz. Statisches Moment eines Kräftepaares ..... 48

4.2.3	Reduktion eines ebenen Kräftesystems auf eine Resultierende oder ein Kräftepaar .....	53
4.2.4	Reduktion in Bezug auf einen Punkt. Versatzmoment und Dyname .....	55
4.2.5	Gleichgewichtsbedingungen .....	56
4.3	Überlagerungssatz .....	61
4.4	Aufgaben zu Abschnitt 4 .....	64
5	<b>Schwerpunkt</b> .....	66
5.1	Schwerpunkt eines Körpers .....	66
5.2	Schwerpunkte von Flächen und Linien .....	69
5.3	Schwerpunkte zusammengesetzter Gebilde .....	70
5.4	Bestimmung von Schwerpunkten .....	71
5.4.1	Gebilde mit Symmetrieachsen und Symmetrieebenen .....	71
5.4.2	Einige einfache Gebilde .....	72
5.4.3	Zusammengesetzte Gebilde .....	74
5.4.4	Experimentelle und andere Verfahren .....	76
5.5	Aufgaben zu Abschnitt 5 .....	76
6	<b>Systeme aus starren Scheiben</b> .....	78
6.1	Zwischen- und Auflagerreaktionen. Auflager .....	78
6.2	Statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme .....	79
6.3	Bestimmung der Auflager- und Zwischenreaktionen .....	82
6.4	Aufgaben zu Abschnitt 6 .....	89
7	<b>Ebene Fachwerke</b> .....	92
7.1	Definitionen, Annahmen und Voraussetzungen .....	92
7.2	Knotenpunktverfahren .....	95
7.3	Schnittverfahren .....	98
7.4	Aufgaben zu Abschnitt 7 .....	101
8	<b>Einführung in die räumliche Statik</b> .....	102
8.1	Kraft im Raum .....	102
8.2	Das zentrale räumliche Kräftesystem .....	103
8.3	Das allgemeine räumliche Kräftesystem .....	105
8.3.1	Das Moment einer Kraft in Bezug auf einen Punkt .....	106
8.3.2	Kräftepaar im Raum .....	107
8.3.3	Reduktion eines räumlichen Kräftesystems in Bezug auf einen Punkt .....	110
8.3.4	Gleichgewichtsbedingungen .....	112
8.4	Aufgaben zu Abschnitt 8 .....	117
9	<b>Schnittgrößen des Balkens</b> .....	120
9.1	Normalkraft, Querkraft, Biegemoment .....	120
9.2	Beziehungen zwischen Belastung, Querkraft und Biegemoment .....	127
9.3	Ebene Tragwerke aus Balken .....	136
9.4	Schnittgrößen eines räumlich beanspruchten Balkens .....	139
9.5	Aufgaben zu Abschnitt 9 .....	143

<b>10 Haftung und Reibung .....</b>	<b>145</b>
10.1 Allgemeines .....	145
10.2 Haftung .....	146
10.3 Reibung .....	152
10.3.1 Reibung zwischen ebenen Flächen .....	153
10.3.2 Schraubenreibung .....	158
10.3.3 Zapfenreibung .....	161
10.4 Seilreibung und -haftung .....	164
10.5 Rollwiderstand .....	167
10.6 Aufgaben zu Abschnitt 10 .....	169
<b>Anhang .....</b>	<b>171</b>
Lösungen zu den Aufgaben .....	171
Weiterführende Literatur .....	222
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>223</b>

Hinweise zu DIN-Normen in diesem Werk entsprechen dem Stand der Normung bei Abschluss des Manuskripts. Maßgebend sind die jeweils neusten Ausgaben der Normblätter des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. im Format A4, die durch den Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich zu beziehen sind. – Sinngemäß gilt das Gleiche für alle in diesem Buch angezogenen amtlichen Bestimmungen, Richtlinien, Verordnungen usw.