

# Inhalt

## Vorwort — V

### 1 Einführung — 1

- 1.1 Begriff und Einteilung der Technischen Mechanik — 1
- 1.2 Zur Technik des Aufgabenlösen — 2

### 2 Lehrsätze und Arbeitsprinzipien der Statik — 6

- 2.1 Die Statik starrer Körper — 6
- 2.2 Die Kraft und ihre Darstellung — 7
- 2.3 Axiome der Statik — 11
- 2.4 Das Schnittprinzip — 14
- 2.5 Modellbildung — 18
- 2.6 Übungen — 25

### 3 Das ebene zentrale Kräftesystem — 27

- 3.1 Grundlagen — 27
- 3.2 Zusammensetzen von Kräften – die Resultierende — 28
- 3.3 Die Kraftzerlegung — 40
- 3.4 Das Gleichgewicht — 43
- 3.5 Anwendung numerischer Methoden — 52
- 3.6 Übungen — 54

### 4 Das ebene allgemeine Kräftesystem — 57

- 4.1 Grundlagen — 57
- 4.2 Das Kräftepaar — 58
- 4.3 Das polare Moment einer Kraft — 63
- 4.4 Der Satz der statischen Momente — 66
- 4.5 Reduktion eines Kräftesystems auf eine Resultierende — 69
- 4.6 Reduktion in Bezug auf einen Punkt — 75
- 4.7 Gleichgewichtsbedingungen — 78
  - 4.7.1 Die statisch bestimmte Lagerung — 78
  - 4.7.2 Berechnung der Lagerreaktionen — 81
- 4.8 Übungen — 88

### 5 Der Schwerpunkt — 91

- 5.1 Begriff und Grundlagen — 91
- 5.2 Schwerpunktberechnung — 93
  - 5.2.1 Massenschwerpunkt — 93

5.2.2 Flächenschwerpunkt — 98

5.2.3 Linienschwerpunkt — 101

5.3 Übungen — 104

**6 Ebene Tragwerksysteme — 106**

6.1 Begriff und Aufgaben — 106

6.2 Die statische Bestimmtheit — 106

6.3 Berechnung der Gelenkkräfte — 110

6.3.1 Gelenkbalken — 110

6.3.2 Dreigelenktragwerke — 113

6.3.3 Mehrgelenksysteme — 117

6.4 Übungen — 124

**7 Ebene Fachwerke — 127**

7.1 Grundlagen — 127

7.2 Aufbau eines statisch bestimmten Fachwerkes — 129

7.3 Ermittlung der Stabkräfte — 132

7.3.1 Hinweise zu den Lösungsverfahren — 132

7.3.2 Nullstäbe — 133

7.3.3 Das Knotenpunktverfahren — 135

7.3.4 Das RITTERSche Schnittverfahren — 138

7.3.5 Der CREMONA-Plan — 141

7.4 Übungen — 145

**8 Das räumliche Kräftesystem — 148**

8.1 Einführung — 148

8.2 Das zentrale räumliche Kräftesystem — 149

8.2.1 Die Darstellung der Kraft im räumlichen Koordinatensystem — 149

8.2.2 Die Resultierende — 151

8.2.3 Das Gleichgewicht — 153

8.3 Das allgemeine Kräftesystem — 161

8.3.1 Die Kraft im Raum — 161

8.3.2 Das Moment einer Kraft in Bezug auf die Koordinatenachsen — 162

8.3.3 Reduktion eines Kräftesystems in Bezug auf einen Punkt — 167

8.3.4 Reduktion auf eine Kraftschraube — 173

8.3.5 Gleichgewichtsbedingungen — 178

8.4 Übungen — 190

**9 Schnittgrößen — 195**

9.1 Einführung — 195

9.2 Festlegungen — 196

- 9.3 Schnittgrößen am Balken — 198
- 9.3.1 Das Schnittprinzip am ebenen Balkenmodell — 198
- 9.3.2 Berechnung der Schnittgrößen — 199
- 9.3.3 Beziehungen zwischen Belastung und Schnittgrößen — 214
- 9.4 Schnittgrößen an Rahmen und Bogenträgern — 220
- 9.4.1 Rahmen — 220
- 9.4.2 Bogenträger — 225
- 9.5 Schnittgrößen an räumlichen Systemen — 229
- 9.6 Übungen — 235

## 10 Haftung und Reibung — 239

- 10.1 Grundlagen — 239
- 10.2 Die klassischen Reibungsgesetze — 242
- 10.3 Haftung — 246
- 10.3.1 Haftungskegel und Selbsthemmung — 246
- 10.3.2 Technische Anwendungen — 252
- 10.4 Die Reibung — 262
- 10.4.1 Reibungsverhältnisse und Gleitgeschwindigkeit — 262
- 10.4.2 Gleitreibung auf geneigter Ebene — 264
- 10.4.3 Seilreibung — 269
- 10.4.4 Rollwiderstand — 276
- 10.5 Übungen — 279

## 11 Das Prinzip der virtuellen Arbeit in der Statik — 283

- 11.1 Vorbemerkung — 283
- 11.2 Arbeitssatz der Mechanik — 283
- 11.3 Die virtuelle Arbeit — 285
- 11.4 Anwendungsbeispiele — 288

## Ergebnisse der Übungsaufgaben — 297

## Formelzeichen — 315

## Literatur — 317

## Sachwortverzeichnis — 319