

# Auf einen Blick

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Einführung</b> .....                                       | <b>21</b>  |
| <b>Teil I: Grundlagen der Baustatik</b> .....                 | <b>27</b>  |
| <b>Kapitel 1:</b> Was ist Statik?.....                        | 29         |
| <b>Kapitel 2:</b> Fachvokabeln und Sicherheitskonzept.....    | 33         |
| <b>Teil II: Kräfte &amp; Momente</b> .....                    | <b>45</b>  |
| <b>Kapitel 3:</b> Kräfte und Momente.....                     | 47         |
| <b>Kapitel 4:</b> Kraftsysteme.....                           | 73         |
| <b>Kapitel 5:</b> Fachwerke.....                              | 95         |
| <b>Teil III: Erstellen von Lastannahmen</b> .....             | <b>121</b> |
| <b>Kapitel 6:</b> Grundlagen der Lastannahme.....             | 123        |
| <b>Kapitel 7:</b> Ständige und veränderliche Lasten.....      | 129        |
| <b>Kapitel 8:</b> Lasten auf Bauwerke.....                    | 147        |
| <b>Teil IV: Bestimmen von Schnittgrößen</b> .....             | <b>175</b> |
| <b>Kapitel 9:</b> Grundlagen der Schnittgrößenermittlung..... | 177        |
| <b>Kapitel 10:</b> Der Einfeldträger.....                     | 195        |
| <b>Kapitel 11:</b> Einfeldträger mit Kragarm.....             | 213        |
| <b>Kapitel 12:</b> Durchlaufträger.....                       | 229        |
| <b>Teil V: Festigkeitslehre</b> .....                         | <b>245</b> |
| <b>Kapitel 13:</b> Grundlagen der Festigkeitslehre.....       | 247        |
| <b>Kapitel 14:</b> Widerstandsmomente berechnen.....          | 261        |
| <b>Kapitel 15:</b> Einführung in die Bemessung.....           | 271        |
| <b>Teil VI: Top-Ten der Statik</b> .....                      | <b>281</b> |
| <b>Kapitel 16:</b> 10 gute Werke zur Statik.....              | 283        |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....                            | <b>287</b> |
| <b>Stichwortverzeichnis</b> .....                             | <b>295</b> |



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Einführung</b>                                                         | <b>21</b> |
| Über dieses Buch                                                          | 21        |
| Konventionen in diesem Buch                                               | 21        |
| Törichte Annahmen über den Leser                                          | 22        |
| Wie dieses Buch aufgebaut ist                                             | 22        |
| Teil I: Grundlagen – Grundwissen                                          | 23        |
| Teil II: Kräfte & Momente                                                 | 23        |
| Teil III: Erstellen von Lastannahmen                                      | 23        |
| Teil IV: Bestimmen von Schnittgrößen an verschiedenen statischen Systemen | 23        |
| Teil V: Festigkeitslehre                                                  | 24        |
| Teil VI: Top-Ten der Statik                                               | 24        |
| Symbole, die in diesem Buch verwendet werden                              | 24        |
| Wie es weiter geht                                                        | 25        |
| <br><b>TEIL I</b>                                                         |           |
| <b>GRUNDLAGEN DER BAUSTATIK</b>                                           | <b>27</b> |
| <br><b>Kapitel 1</b>                                                      |           |
| <b>Was ist Statik?</b>                                                    | <b>29</b> |
| Die Griechen haben's erfunden                                             | 29        |
| Einfach machen                                                            | 29        |
| Statik in Theorie und Praxis                                              | 31        |
| Statik in Technologie-Berufen                                             | 32        |
| Ziel dieses Buches                                                        | 32        |
| <br><b>Kapitel 2</b>                                                      |           |
| <b>Fachvokabeln und Sicherheitskonzept</b>                                | <b>33</b> |
| Dichte und Wichte                                                         | 33        |
| Die Einheiten von Masse und Last                                          | 34        |
| Griechisch für Statiker                                                   | 34        |
| Ordnung muss sein ... die Eurocodes                                       | 35        |
| Ordnung muss sein ... das Koordinatensystem                               | 36        |
| Baustatik-Fachvokabeln                                                    | 37        |
| Nachweisformat und Sicherheitskonzept in der Statik                       | 37        |
| Nachweis Grenzzustand der Tragfähigkeit – GZT                             | 39        |
| Nachweis Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit – GZG                     | 39        |
| Format der Nachweise                                                      | 39        |
| Weitere Nachweise                                                         | 40        |
| (Teil-)Sicherheitsbeiwerte nach Eurocode 0                                | 41        |

## 16 Inhaltsverzeichnis

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>TEIL II</b>                                                 |           |
| <b>KRÄFTE &amp; MOMENTE .....</b>                              | <b>45</b> |
| <b>Kapitel 3</b>                                               |           |
| <b>Kräfte und Momente .....</b>                                | <b>47</b> |
| Definition einer Kraft .....                                   | 47        |
| Schräge Kräfte zerlegen .....                                  | 50        |
| Für die zeichnerische Lösung .....                             | 50        |
| Die rechnerische Lösung .....                                  | 53        |
| Vergleichbarkeit der beiden Lösungswege .....                  | 54        |
| Fast in Vergessenheit geraten .....                            | 54        |
| Übung macht den Meister .....                                  | 54        |
| Ein paar Worte zu Richtungen, Normen und Gepflogenheiten ..... | 55        |
| Ein paar Worte zu Genauigkeiten .....                          | 56        |
| ... die einzelnen Schritte für die zeichnerische Lösung: ..... | 57        |
| Rechnerisch .....                                              | 58        |
| Kräfte sind Herdentiere .....                                  | 58        |
| ... die Resultierende .....                                    | 58        |
| Wer gewinnt das Spiel? .....                                   | 59        |
| ... zurück zum Mast ... ..                                     | 60        |
| Das Kräftepaar und die Definition eines Moments .....          | 67        |
| Der Hebelarm .....                                             | 68        |
| Spannende Details .....                                        | 69        |
| Schwindelig vom Drehsinn der Momente .....                     | 70        |
| Rolle rückwärts .....                                          | 71        |
| <b>Kapitel 4</b>                                               |           |
| <b>Kraftsysteme .....</b>                                      | <b>73</b> |
| Das zentrale Kraftsystem .....                                 | 74        |
| Die rechnerische Lösung .....                                  | 75        |
| Die zeichnerische Lösung .....                                 | 78        |
| Das allgemeine Kraftsystem .....                               | 79        |
| Die rechnerische Lösung .....                                  | 79        |
| Der Momentensatz .....                                         | 81        |
| Mach es einfach .....                                          | 82        |
| Die zeichnerische Lösung – Das Seileckverfahren .....          | 84        |
| <b>Kapitel 5</b>                                               |           |
| <b>Fachwerke .....</b>                                         | <b>95</b> |
| Fachwerke richtig entwerfen und konstruieren .....             | 96        |
| Nomen est omen: Fachwerkstäbe richtig benennen .....           | 96        |
| Build it up: Fachwerkaufbau und Bildungsgesetze .....          | 96        |
| Wie innen, so außen: Statische Bestimmtheit .....              | 97        |
| Das Fachwerk ist im Fluss .....                                | 99        |
| Vorbemessung weitgespannter Dachtragwerke .....                | 100       |

**Inhaltsverzeichnis 17**

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Ermittlung von Stabkräften .....                             | 101 |
| Bei null anfangen: Die Nullstabregeln .....                  | 101 |
| Schnipp, schnapp, Knoten ab: Das Knotenschnittverfahren..... | 103 |
| Fachwerke zerschneiden: Schnittverfahren nach Ritter .....   | 108 |
| Fachwerke effizient berechnen.....                           | 110 |
| Stabkräfte zeichnerisch bestimmen: Der Cremonaplan.....      | 116 |

**TEIL III****ERSTELLEN VON LASTANNAHMEN..... 121****Kapitel 6****Grundlagen der Lastannahme..... 123**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Vokabeln der Lastannahme.....   | 123 |
| Ständige Lasten .....           | 124 |
| Veränderliche Lasten .....      | 124 |
| Außergewöhnlichen Lasten ... .. | 124 |
| Charakteristische Lasten ... .. | 124 |
| Bemessungslasten ... ..         | 125 |
| Teilsicherheitsbeiwerte .....   | 125 |
| Lastfallkombinationen.....      | 126 |
| Last-Geometrien.....            | 127 |
| Handwerkszeug Bautabellen ..... | 128 |

**Kapitel 7****Ständige und veränderliche Lasten..... 129**

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Aufbau der Bautabellen .....                     | 129 |
| Eigenlasten und veränderliche Lasten .....       | 130 |
| Veränderliche Last – Nutzlast.....               | 130 |
| Nutzlast Decke, Treppe und Balkon.....           | 130 |
| Der Wind, der Wind, das himmlische Kind .....    | 130 |
| Schneeflöckchen, Weißröckchen – der Schnee ..... | 141 |

**Kapitel 8****Lasten auf Bauwerke..... 147**

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Letzte Hinweise vor dem Showdown.....                 | 147 |
| Beispiel Stahlbetondecke .....                        | 148 |
| Die Ergebnisse verstehen .....                        | 151 |
| Beispiel Holzbalkendecke .....                        | 152 |
| Unterkonstruktion der Gipskartonplatten.....          | 155 |
| Wirtschaftlichkeit – Einsparung – Nachhaltigkeit..... | 156 |
| Beispiel Satteldach .....                             | 157 |
| Der Sparren .....                                     | 164 |
| Beispiel Wand .....                                   | 164 |
| Beispiel Treppe .....                                 | 167 |
| Beispiel Fundament.....                               | 169 |

## 18 Inhaltsverzeichnis

### TEIL IV

#### BESTIMMEN VON SCHNITTGRÖßEN..... 175

#### Kapitel 9

##### Grundlagen der Schnittgrößenermittlung..... 177

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Statisches System.....                                  | 177 |
| Trägerart.....                                          | 178 |
| Stützweite - die Statische Länge.....                   | 179 |
| Auflagerarten.....                                      | 181 |
| Skizze des statischen Systems.....                      | 183 |
| Grundprinzip Gleichgewichtsbedingungen.....             | 183 |
| Praktische Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen..... | 184 |

#### Kapitel 10

##### Der Einfeldträger ..... 195

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Einfeldträger mit Gleichstreckenlast.....                    | 195 |
| Einfeldträger mit Gleich-, Teilstrecken- und Einzellast..... | 201 |

#### Kapitel 11

##### Einfeldträger mit Kragarm..... 213

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Was ist neu?.....                                     | 213 |
| Das statische System.....                             | 213 |
| Die Lastfallunterscheidung.....                       | 214 |
| Das Stützmoment.....                                  | 215 |
| Maßgebende Lastfälle.....                             | 217 |
| Einfeldträger mit Kragarm ohne LF-Unterscheidung..... | 218 |
| Einfeldträger mit Kragarm mit LF-Unterscheidung.....  | 222 |
| Verkürzte Methode.....                                | 226 |

#### Kapitel 12

##### Durchlaufträger..... 229

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Was ist neu?.....                                                  | 229 |
| Das statische System.....                                          | 229 |
| Die statische Bestimmtheit.....                                    | 230 |
| Sonderfall Gelenkträger.....                                       | 231 |
| Die Lastfallunterscheidung.....                                    | 232 |
| Die Schnittgrößenermittlung mit Tabellen.....                      | 233 |
| Zweifeldträger mit gleicher Stützweite und Gleichstreckenlast..... | 236 |
| Zweifeldträger mit ungleicher Stützweite.....                      | 238 |
| Lastfallkombinationen des Dreifeldträgers.....                     | 240 |
| Dreifeldträger mit Gleichstrecken- und Trapezlast.....             | 242 |

## Inhaltsverzeichnis 19

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>TEIL V</b>                                                                         |            |
| <b>FESTIGKEITSLEHRE.....</b>                                                          | <b>245</b> |
| <b>Kapitel 13</b>                                                                     |            |
| <b>Grundlagen der Festigkeitslehre.....</b>                                           | <b>247</b> |
| Eine Frage des Durchhaltevermögens.....                                               | 247        |
| Was man nicht sehen kann.....                                                         | 249        |
| Die Normalspannung.....                                                               | 250        |
| Die Biegespannung.....                                                                | 250        |
| Überlagerung von Normal- und Biegespannung.....                                       | 252        |
| Das Zentrum des Wirkens.....                                                          | 253        |
| Das Widerstandsmoment am Rechteckquerschnitt.....                                     | 254        |
| Das Widerstandsmoment am zusammengesetzten Querschnitt.....                           | 255        |
| Das Flächen(trägheits)moment I.....                                                   | 258        |
| <b>Kapitel 14</b>                                                                     |            |
| <b>Widerstandsmomente berechnen.....</b>                                              | <b>261</b> |
| Widerstandsmoment am zusammengesetzten Rechteckquerschnitt<br>mit Symmetrieachse..... | 262        |
| Widerstandsmoment am zusammengesetzten Stahlprofil mit<br>Symmetrieachse.....         | 265        |
| Widerstandsmoment am beliebig zusammengesetzten<br>Rechteckquerschnitt.....           | 267        |
| <b>Kapitel 15</b>                                                                     |            |
| <b>Einführung in die Bemessung.....</b>                                               | <b>271</b> |
| Statisches System.....                                                                | 272        |
| Lastannahme.....                                                                      | 272        |
| Ständige Einwirkung.....                                                              | 272        |
| Veränderliche Einwirkung.....                                                         | 272        |
| Bemessungswert der Einwirkung.....                                                    | 273        |
| Bemessungslast pro Deckenbalken.....                                                  | 273        |
| Schnittgrößen.....                                                                    | 273        |
| Bemessung.....                                                                        | 274        |
| Querschnittswerte.....                                                                | 275        |
| Statische Baustoffeigenschaften.....                                                  | 275        |
| Nachweis auf Biegung (GZT).....                                                       | 276        |
| Nachweis auf Schub (GZT).....                                                         | 276        |
| Nachweis der Verformung (GZG).....                                                    | 277        |
| Hilfe zur Vorbemessung.....                                                           | 279        |



## 20 Inhaltsverzeichnis

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| <b>TEIL VI</b>                               |            |
| <b>TOP-TEN DER STATIK.....</b>               | <b>281</b> |
| <b>Kapitel 16</b>                            |            |
| <b>10 gute Werke zur Statik.....</b>         | <b>283</b> |
| Gute Regelwerke sind unverzichtbar .....     | 283        |
| Tieferes Wissen und Verständnis.....         | 284        |
| Tragwerke richtig entwerfen .....            | 284        |
| Bauteileabmessungen sinnvoll abschätzen..... | 285        |
| Brücken schlagen .....                       | 285        |
| Tragwerke nach Eurocode bemessen.....        | 285        |
| <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>           | <b>287</b> |
| <b>Stichwortverzeichnis .....</b>            | <b>295</b> |

