

# Fachkunde für Bauzeichner

Von Studiendirektorin Renate Galla, Cadenberge  
Studienrat Harald Kuhr, Rendsburg  
Studiendirektor Dietrich Richter, Rendsburg  
Oberstudienrat Stephan Ruscheck, Bad Segeberg  
Oberstudienrat Artur Wanner, Lübeck  
und  
Studienrat z. A. Dr.-Ing. Holger Arnold, Cadenberge  
Studienrat Thomas Dargatz, Cadenberge

4., völlig neu bearbeitete Auflage  
mit 1504 Bildern, 161 Tabellen, 79 Beispielen  
und 520 Aufgaben



B.G. Teubner Stuttgart · Leipzig 1999

# Inhaltsverzeichnis

|   |                         |  | Seite |
|---|-------------------------|--|-------|
| <b>1 Grundlagen des Bauzeichnens</b>                        | 1.1                     | Bauzeichnungen nach Norm                         | 9     |
|   | 1.1.1                   | Bauzeichnung                                     | 10    |
|   | 1.1.2                   | Darstellungsweise                                | 10    |
|   | 1.1.3                   | Anordnung der Darstellung                        | 12    |
|   | 1.1.4                   | Zeichnungsträger                                 | 14    |
|   | 1.1.5                   | Linienarten und -breiten                         | 14    |
|   | 1.1.6                   | Bemaßung   | 15    |
|   | 1.1.7                   | Beschriftung, Symbole und Schraffuren            | 17    |
|   | 1.1.8                   | Fachspezifische Berechnungen                     | 20    |
|   | 1.1.9                   | Vervielfältigung und Aufbewahrung                | 20    |
|   | 1.1.10                  | Zeichnungserstellung durch Datenverarbeitung     | 21    |
|   | 1.2                     | Zeichengerät                                     | 22    |
|   | 1.2.1                   | Grundausrüstung                                  | 22    |
|   | 1.2.2                   | Ausstattung des Arbeitsplatzes                   | 24    |
|   | 1.3                     | Sicherheitstechnik                               | 25    |
| 1.3.1   | Gerüste                 | 25   |       |
| 1.3.2   | Unfallverhütung         | 26   |       |
|   | Aufgaben zu Abschnitt 1 | 27   |       |
| <hr/>   |                         |  |       |
| <b>2 Planung, Ausführung und Abrechnung von Bauvorhaben</b> | 2.1                     | Planung  | 28    |
|   | 2.2                     | Bauausführung                                    | 30    |
|   | 2.2.1                   | Ausführungszeichnung                             | 30    |
|   | 2.2.2                   | Ausschreibung und Vergabe                        | 31    |
|   | 2.2.3                   | Bauzeitenplan und Baustelleneinrichtung          | 36    |
|   | 2.2.4                   | Bauüberwachung, Aufmaß und Abrechnung            | 37    |
|   |                         | Aufgaben zu Abschnitt 2                          | 38    |
| <hr/>   |                         |  |       |
| <b>3 Vermessung</b>   | 3.1                     | Lagemessung                                      | 39    |
|   | 3.2                     | Höhenmessung                                     | 43    |
|   | 3.2.1                   | Höhenmessung ohne Nivellier                      | 44    |
|   | 3.2.2                   | Höhenmessung mit dem Nivellier                   | 44    |
|   | 3.2.3                   | Geländeaufnahme mit elektronischem Distanzmesser | 48    |
|   |                         | Aufgaben zu Abschnitt 3                          | 50    |
| <hr/>   |                         |  |       |
| <b>4 Grundbau und Gründungen</b>                            | 4.1                     | Baugrund   | 51    |
|   | 4.1.1                   | Bodenarten und Bodenklassen                      | 51    |
|   | 4.1.2                   | Untersuchung des Baugrunds                       | 53    |
|   | 4.1.3                   | Baugrundverhalten unter Belastung                | 57    |
|   | 4.1.4                   | Bodenaustausch- und -verbesserungsmaßnahmen      | 58    |
|   | 4.2                     | Baugruben  | 59    |
|   | 4.2.1                   | Baugrubensicherung ohne Wasseranfall             | 60    |
|   | 4.2.2                   | Baugrubensicherung bei Wasseranfall              | 62    |
|   | 4.3                     | Gründungen                                       | 65    |
|   | 4.3.1                   | Flachgründung                                    | 65    |
| 4.3.2   | Tiefgründung            | 70   |       |
|   | Aufgaben zu Abschnitt 4 | 73   |       |

|                                   |       | Seite   |
|-----------------------------------|-------|---|
| <b>5 Holz- und Dachbau</b>        | 5.1   | Holzschutz, Konstruktionsvollholz und Balkenlagen 75                      |
|                                   | 5.1.1 | Baulicher Holzschutz 75   |
|                                   | 5.1.2 | Holzbalkenlagen 77  |
|                                   | 5.1.3 | Konstruktive Durchbildung 78  |
|                                   | 5.2   | Dachformen und Dachteile 80   |
|                                   | 5.2.1 | Dachformen 80   |
|                                   | 5.2.2 | Dachteile 81  |
|                                   | 5.3   | Physikalische Grundlagen 82   |
|                                   | 5.3.1 | Zweischaliges belüftetes Dach (Kaltdach) 82                               |
|                                   | 5.3.2 | Nicht belüftetes Dach (Warmdach) 85                                       |
|                                   | 5.4   | Dachkonstruktion 87   |
|                                   | 5.4.1 | Flachdach 87  |
|                                   | 5.4.2 | Sparren- und Kehlbalkendach 95  |
|                                   | 5.4.3 | Pfettendach 101   |
|                                   | 5.4.4 | Spreng- und Hängewerk 107   |
|                                   | 5.4.5 | Rahmen 108  |
|                                   | 5.4.6 | Dachbinder 109  |
|                                   | 5.5   | Plandarstellung im Holzbau 114  |
|                                   |       | Aufgaben zu Abschnitt 5 116   |
| <b>6 Mauerwerksbau</b>            | 6.1   | Tragende Wände 118  |
|                                   | 6.1.1 | Standicherheit 119  |
|                                   | 6.1.2 | Tragfähigkeit, Fugendicke, Knicksicherheit, Wanddicke und Pfeilermaße 123 |
|                                   | 6.1.3 | Aussparungen und Schlitze 127   |
|                                   | 6.1.4 | Mauerwerksfestigkeitsklassen nach Eignungsprüfung 128                     |
|                                   | 6.2   | Außenmauerwerk 129  |
|                                   | 6.2.1 | Feuchtigkeitsschutz 129   |
|                                   | 6.2.2 | Ein- und zweischaliges Außenmauerwerk 130                                 |
|                                   | 6.2.3 | Verblenderverbände 136  |
|                                   | 6.3   | Zweischalige Haustrennwände 137   |
|                                   | 6.4   | Mauermörtel, Arten und Anwendung 138                                      |
|                                   | 6.5   | Fassadenbekleidung nach DIN 18515 139                                     |
|                                   | 6.6   | Ausfachungen im Mauerwerk 141   |
|                                   |       | Aufgaben zu Abschnitt 6.1 bis 6.6 144                                     |
|                                   | 6.7   | Bewehrtes Mauerwerk 145   |
|                                   | 6.8   | Überdeckung von Maueröffnungen 145  |
|                                   | 6.9   | Schornsteine 151  |
|                                   | 6.9.1 | Zweck, Wirkungsweise und Begriffe 151                                     |
|                                   | 6.9.2 | Planungs- und Konstruktionsregeln zum Schornsteinzug 153                  |
|                                   | 6.9.3 | Konstruktionsregeln zur Stand- und Feuersicherheit, Schadensfreiheit 155  |
|                                   | 6.10  | Natursteinmauerwerk 158   |
|                                   |       | Aufgaben zu Abschnitt 6.7 bis 6.11 161                                    |
| <b>7 Beton- und Stahlbetonbau</b> | 7.1   | Betonarten und -gruppen 162   |
|                                   | 7.1.1 | Künftige Einteilung der Betonarten und -gruppen 164                       |
|                                   | 7.2   | Beton mit besonderen Eigenschaften 165                                    |
|                                   | 7.2.1 | Künftige Sicherstellung der Dauerhaftigkeit 167                           |
|                                   | 7.3   | Beanspruchung von Bauteilen 167   |

|   |   |   | Seite                                |
|---|---|---|--------------------------------------|
| <b>7 Beton- und Stahlbetonbau,</b><br>Fortsetzung | 7.4                                       | Grundsätze der Bewehrung nach DIN 1045                                    | 171                                  |
|   | 7.4.1                                     | Darstellung der Bewehrung nach DIN 1356-10<br>und ISO 3766 sowie ISO 4066 | 171                                  |
|   | 7.4.2                                     | Durchmesser und Abstände der Bewehrung                                    | 179                                  |
|   | 7.4.3                                     | Verankerung der Betonstähe  | 180                                  |
|   | 7.4.4                                     | Stöße von Betonstählen  | 183                                  |
|   | 7.4.5                                     | Betondeckung  | 185                                  |
|   | 7.4.6                                     | Biegerollendurchmesser  | 186                                  |
|   | 7.4.7                                     | Biegezugbewehrung   | 186                                  |
|   |   | Aufgaben zu Abschnitt 7.1 bis 7.4   | 187                                  |
|   | 7.5                                       | Stahlbetonbauteile  | 187                                  |
|   | 7.5.1                                     | Stahlbetondecken  | 187                                  |
|   | 7.5.2                                     | Stahlbetonbalken  | 193                                  |
|   | 7.5.3                                     | Stahlbetonstützen   | 195                                  |
|   | 7.5.4                                     | Stahlbetonwände   | 197                                  |
|   |   | Aufgaben zu Abschnitt 7.5   | 199                                  |
|   | 7.6                                       | Schalung  | 200                                  |
|   | 7.7                                       | Fördern und Verarbeiten des Betons  | 204                                  |
|   | 7.7.1                                     | Fördern des Betons  | 204                                  |
|   | 7.7.2                                     | Verarbeiten des Betons  | 204                                  |
|   | 7.7.3                                     | Nachbehandeln des Betons  | 206                                  |
|   | 7.8                                       | Spannbeton  | 208                                  |
|   | 7.8.1                                     | Konstruktionsprinzip  | 208                                  |
|   | 7.8.2                                     | Anwendungsbeispiele   | 211                                  |
|   | 7.9                                       | Leichtbeton   | 211                                  |
|   | 7.9.1                                     | Leichtbetonarten  | 211                                  |
|   | 7.9.2                                     | Leichtzuschläge   | 212                                  |
|   | 7.9.3                                     | Konstruktiver Leichtbeton   | 213                                  |
|   | 7.9.4                                     | Wärmedämmender Leichtbeton  | 214                                  |
|   | 7.9.5                                     | Porenbeton  | 214                                  |
|   |   | Aufgaben zu Abschnitt 7.6 bis 7.9   | 215                                  |
|   | <b>8 Schutzmaßnahmen<br/>an Bauwerken</b> | 8.1   | Schutz gegen Wasser aus dem Baugrund |
| 8.1.1   |   | Wasserangriff und Abdichtungsmaßnahmen                                    | 216                                  |
| 8.1.2   |   | Abdichtungsmstoffe und ihre Verarbeitung                                  | 217                                  |
| 8.1.3   |   | Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit                                      | 218                                  |
| 8.1.4   |   | Abdichten gegen nichtdrückendes Wasser                                    | 220                                  |
| 8.1.5   |   | Abdichten gegen drückendes Wasser   | 221                                  |
| 8.2   |   | Brandschutz   | 223                                  |
| 8.3   |   | Schallschutz  | 225                                  |
| 8.3.1   |   | Grundlagen  | 226                                  |
| 8.3.2   |   | Konstruktiver Schallschutz  | 226                                  |
| 8.4   |   | Wärmeschutz   | 229                                  |
| 8.4.1   |   | Physikalische Grundlagen  | 230                                  |
| 8.4.2   |   | Wärmedämmstoffe   | 231                                  |
| 8.4.3   |   | Wärmeschutzmaßnahmen  | 233                                  |
|   | Aufgaben zu Abschnitt 8                   | 239   |                                      |
| <b>9 Industrialisiertes Bauen</b>                 | 9.1                                       | Planungsablauf und Transport  | 240                                  |
|   | 9.2                                       | Modul- und Bezugssysteme  | 241                                  |
|   | 9.3                                       | Stahlbeton-Fertigbauteile nach DIN 1045                                   | 242                                  |
|   | 9.3.1                                     | Skelettbau  | 242                                  |

|   |                          | Seite  |                            |
|---|--------------------------|--|----------------------------|
| <b>9 Industrialisiertes Bauen,</b><br>Fortsetzung | 9.3.2                    | Tafelbauweise, Raumzellen und Mischbauweise      | 245                        |
|   | 9.4                      | Verbindungsmittel                                | 246                        |
|   | 9.5                      | Fugen im Fertigteilbau                           | 249                        |
|   | 9.6                      | Holzskelettbau                                   | 251                        |
|   | 9.7                      | Stahlskelettbau                                  | 251                        |
|   |                          | Aufgaben zu Abschnitt 9                          | 253                        |
|   | <b>10 Treppen</b>        | 10.1   | Bezeichnungen und Begriffe |
| 10.2  |                          | Treppenarten                                     | 256                        |
| 10.3  |                          | Die Treppe in der Bauzeichnung                   | 258                        |
| 10.4  |                          | Planungsgrundlagen für den Treppenbau            | 260                        |
| 10.4.1  |                          | Normen, Gesetze, Verordnungen                    | 260                        |
| 10.4.2  |                          | Treppenbauregeln und -berechnungen               | 262                        |
| 10.4.3  |                          | Treppen mit gewendelten Läufen und Wendeltreppen | 265                        |
| 10.5  |                          | Treppenkonstruktion                              | 269                        |
| 10.5.1  |                          | Stahlbetontreppe                                 | 269                        |
| 10.5.2  |                          | Fertigteiltreppe                                 | 274                        |
| 10.5.3  |                          | Gemauerte Treppe                                 | 275                        |
| 10.5.4  |                          | Holtreppe  | 277                        |
| 10.5.5  |                          | Stahlreppe                                       | 280                        |
| 10.5.6  |                          | Handlauf, Geländer und Kantenschutz              | 280                        |
|   |                          | Aufgaben zu Abschnitt 10                         | 281                        |
| <b>11 Wasserentsorgung</b>                        | 11.1                     | Wasserarten und Wassermengen                     | 282                        |
|   | 11.2                     | Entwässerungsverfahren                           | 283                        |
|   | 11.3                     | Rohre für Entwässerungsleitungen                 | 284                        |
|   | 11.4                     | Entwässerungsentwurf                             | 289                        |
|   | 11.4.1                   | Lageplan des Entwässerungsentwurfs               | 289                        |
|   | 11.4.2                   | Längsschnitt eines Entwässerungsentwurfs         | 291                        |
|   | 11.5                     | Bau der Rohrleitungen                            | 293                        |
|   | 11.6                     | Schachtbauwerke                                  | 297                        |
|   | 11.7                     | Pumpwerke und Kläranlagen                        | 300                        |
|   | 11.8                     | Ergänzende Bauwerke der Regenwasserableitung     | 302                        |
|   | 11.9                     | Abrechnung                                       | 303                        |
|   | Aufgaben zu Abschnitt 11 | 305  |                            |
| <b>12 Haustechnik</b>                             | 12.1                     | Hausanschlussraum                                | 306                        |
|   | 12.2                     | Sanitärinstallation                              | 307                        |
|   | 12.2.1                   | Trinkwasserversorgung                            | 307                        |
|   | 12.2.2                   | Verbrauchsleitung                                | 308                        |
|   | 12.2.3                   | Entwässerungsanlagen                             | 310                        |
|   | 12.3                     | Entwässerungsschema eines Gebäudes               | 312                        |
|   | 12.4                     | Elektroinstallation                              | 313                        |
|   | 12.5                     | Heizung  | 316                        |
|   | 12.5.1                   | Heizungssysteme                                  | 316                        |
|   | 12.5.2                   | Heizraum   | 318                        |
|   | 12.5.3                   | Brennstofflagerung                               | 318                        |
|   | Aufgaben zu Abschnitt 12 | 321  |                            |

|   |  |  | Seite                               |     |
|---|--|--|-------------------------------------|-----|
| <b>13 Innenausbau</b>                       | 13.1                                       | Fenster und Fenstertüren                                   | 322                                 |     |
|   | 13.1.1                                     | Fenster- und Fenstertürarten                               | 322                                 |     |
|   | 13.1.2                                     | Anforderungen  | 324                                 |     |
|   | 13.1.3                                     | Konstruktionsbeispiele                                     | 327                                 |     |
|   | 13.2                                       | Türen  | 329                                 |     |
|   | 13.2.1                                     | Außentür   | 329                                 |     |
|   | 13.2.2                                     | Innentür   | 332                                 |     |
|   | 13.3                                       | Fußböden   | 335                                 |     |
|   | 13.4                                       | Leichte Trennwände   | 338                                 |     |
|   | 13.5                                       | Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken                 | 340                                 |     |
|   | Aufgaben zu Abschnitt 13                   |  | 342                                 |     |
|   | <b>14 Straßenbau</b>                       | 14.1   | Planung                             | 344 |
|   |  | 14.1.1   | Straßennetz und Verkehrsentwicklung | 344 |
| 14.1.2                                      |  | Ablauf eines Straßenbauvorhabens                           | 344                                 |     |
| 14.1.3                                      |  | Querschnittsgestaltung                                     | 345                                 |     |
| 14.1.4                                      |  | Lageplan   | 351                                 |     |
| 14.1.5                                      |  | Höhenplan  | 358                                 |     |
| Aufgaben zu Abschnitt 14.1                  |  | 365  |                                     |     |
| 14.2  |  | Konstruktion und Ausführung                                | 365                                 |     |
| 14.2.1                                      |  | Erdarbeiten  | 365                                 |     |
| 14.2.2                                      |  | Randbefassung  | 369                                 |     |
| 14.2.3                                      |  | Oberbauarbeiten  | 372                                 |     |
| 14.2.4                                      |  | Straßenentwässerung  | 381                                 |     |
| Aufgaben zu Abschnitt 14.2                  |  | 386  |                                     |     |
| <b>15 Neue Technologien</b>                 | 15.1                                       | Mikroelektronik  | 387                                 |     |
|   | 15.2                                       | Datenübertragung – Projektmanagement                       | 388                                 |     |
|   | 15.3                                       | EVA-Prinzip, Sprache und Einheiten                         | 390                                 |     |
|   | 15.4                                       | Hardware   | 392                                 |     |
|   | 15.5                                       | Software   | 394                                 |     |
|   | 15.5.1                                     | Betriebssysteme  | 395                                 |     |
|   | 15.5.2                                     | MS-DOS   | 395                                 |     |
|   | 15.5.3                                     | Grafische Benutzeroberflächen – Windows                    | 396                                 |     |
|   | 15.6                                       | Programmiersprachen  | 399                                 |     |
|   | 15.7                                       | Standardsoftware   | 400                                 |     |
|   | 15.8                                       | CAD-Technik  | 402                                 |     |
|   | 15.8.1                                     | Vektor- und Pixelgrafik                                    | 402                                 |     |
|   | 15.8.2                                     | Dimensionalität  | 403                                 |     |
|   | 15.8.3                                     | Eingabevoraussetzungen und Hilfen                          | 406                                 |     |
|   | 15.8.4                                     | Grafische Grundelemente 2D                                 | 411                                 |     |
|   | 15.8.5                                     | Korrektur grafischer Elemente, Manipulation, Spezifikation | 413                                 |     |
|   | 15.8.6                                     | Schraffur  | 416                                 |     |
|   | 15.8.7                                     | Bemaßung und Text  | 417                                 |     |
| 15.8.8                                      | Teilebibliotheken                          | 418  |                                     |     |
| 15.8.9                                      | Referenztechnik                            | 419  |                                     |     |
| 15.8.10                                     | Ausgabe-Plot                               | 419  |                                     |     |
| 15.9  | Dreidimensionales CAD in der Bautechnik    | 420  |                                     |     |
| 15.10                                       | Mengenermittlung und Kostenanschlag        | 427  |                                     |     |
| 15.11                                       | Ausschreibung – Vergabe – Abrechnung (AVA) | 429  |                                     |     |
| Aufgaben zu Abschnitt 15                    |  | 431  |                                     |     |
| <b>Bildquellen- und Sachwortverzeichnis</b> |  |  | <b>432/433</b>                      |     |