

# Bauzeichnen

- Architektur
- Ingenieurbau
- Tief-, Straßen- und  
Landschaftsbau

von

Balder Batran

Alexandra Born

Volker Frey

Beatrix Gustavus

Hans-Jürgen Hansen

Dr. Klaus Köhler

Heinz Schliebner

Jens-Peter Schuller

Helmut Sommer

Frank Weidner

Rüdiger Wenzke

Dr. Joachim Zwanzig

Mit vielen Beispielen, Aufgaben und  
zahlreichen mehrfarbigen Abbildungen

3., überarbeitete Auflage



Best.-Nr. 5645

Holland + Josenhans Verlag Stuttgart

## VORWORT

Dieses Buch vermittelt das aktuelle **Grund- und Fachwissen** für **Bauzeichnerinnen und Bauzeichner** in den Schwerpunkten **Architektur, Ingenieurbau** sowie **Tief-, Straßen- und Landschaftsbau**.

Es ist in Themenbereiche gegliedert, die Inhalte entsprechen den **Vorgaben des Bundesrahmenlehrplanes** und orientieren sich an den vorgegebenen Lernfeldern. Wo es sinnvoll erschien, wurden thematisch verwandte Inhalte zusammengefasst und übergreifend dargestellt, um die **Zusammenhänge deutlicher** zu machen. Die Bezüge der Kapitel zu den Lernfeldern sind in der Inhaltsübersicht dargestellt.

Bei der Gestaltung wurde besonderer Wert auf **Veranschaulichung** gelegt. Die erläuternden Abbildungen sind jeweils dem Text direkt zugeordnet. Dadurch wird größere **Schülnähe** erreicht. Die zusätzliche **Strukturierung der Inhalte**, die unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten entwickelten farbigen **Abbildungen** und die zahlreichen **aktuellen Fotos** steigern die **Motivation**, tragen wesentlich zu einem verbesserten **Lernerfolg** bei und leisten einen Beitrag für das **selbstorganisierte Lernen**. Für angehende Bauzeichnerinnen und Bauzeichner wird es immer wichtiger, selbstständig Probleme zu erkennen, geeignete Lösungen zu finden und sie erfolgreich zu erproben.

Der **aktuelle Stand von Technik und Normung** ist berücksichtigt.

Für **Anregungen und Hinweise**, die zur Weiterentwicklung des Werkes beitragen können, sind die Verfasser jederzeit dankbar.

Stuttgart, im Winter 2009/2010

Die Verfasser

## VORWORT ZUR 3. AUFLAGE

Die Neuauflage wurde von den Autoren intensiv genutzt, um das Werk in Hinblick auf die **aktuellen Entwicklungen von Technik und Normung** auf dem neuesten Stand zu halten. Beispielhaft sei hier auf die Einführung der Eurocodes sowie die Neufassungen der DIN 4124 – Baugruben und Gräben, der DIN EN 197-1 – Zement und der DIN 18065 – Gebäudetreppen hingewiesen.

Der überwiegende Teil der **Verbesserungen** ergab sich aber erneut aus dem **ständigen intensiven Dialog** mit den Benutzern. Wir danken an dieser Stelle deshalb ausdrücklich allen, die durch Anregungen und Hinweise zur **Weiterentwicklung** des Werkes beigetragen haben.

Stuttgart, im Winter 2012/13

Die Verfasser

3., überarbeitete Auflage, 2013

Die Normblattangaben werden wiedergegeben nach DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Dieses Werk folgt der reformierten Rechtschreibung und Zeichensetzung.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu § 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.

Umschlaggestaltung: Eleni Papagiannopoulou, Stuttgart

Umschlagfoto: ©Steffi Pelz/PIXELIO

©Holland+Josenhans GmbH & Co. KG, Postfach 102352, 70019 Stuttgart, 2013

Telefon: 07 11/6 14 39 15, Fax: 07 11/6 14 39 22

E-Mail: verlag@holland-josenhans.de

Internet: www.holland-josenhans.de

Technische Umsetzung: CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97080 Würzburg

Druck und Bindung: Stürtz GmbH, 97080 Würzburg

ISBN: 978-3-7782-5645-9

# Inhaltsübersicht

## Die Kultur des Bauens Lernfeld 2

|   |                                 |        |
|---|---------------------------------|--------|
| 1 | Jungsteinzeitliche Bauten       | VIII   |
| 2 | Die Hochkulturen der Bronzezeit | VIII   |
| 3 | Die klassische Antike           | XI     |
| 4 | Nach dem Untergang Roms         | XV     |
| 5 | Mittelalter                     | XVI    |
| 6 | Neuzeit                         | XIX    |
| 7 | Das 20. Jahrhundert             | XXIII  |
|   | Zeittafel                       | XXVIII |

## 1 Bauplanung und Bauantrag Lernfeld 1 + Lernfeld 10 (Architektur)

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.1  | Bauzeichnungen  | 1  |
| 1.2  | Geometrische Grundkonstruktionen                              | 13 |
| 1.3  | Parallelprojektion  | 21 |
| 1.4  | Axonometrie   | 29 |
| 1.5  | Perspektive   | 31 |
| 1.6  | Schatten  | 34 |
| 1.7  | Architekten   | 36 |
| 1.8  | Rechtliche Grundlagen der Bauplanung                          | 37 |
| 1.9  | Bauantrag und Baugenehmigung                                  | 42 |
| 1.10 | Datenverarbeitung im Bauwesen                                 | 62 |
| 1.11 | Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen (AVA) | 63 |

## 2 Vermessung Lernfeld 2

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Überblick amtliches Vermessungswesen   | 67 |
| 2.2 | Einmessung nach Lage und Höhe          | 68 |
| 2.3 | Abstecken und Einmessen eines Gebäudes | 72 |
| 2.4 | Höhenmessungen                         | 74 |
| 2.5 | Nivellierverfahren                     | 78 |
| 2.6 | Verfahren der Lageaufnahme             | 82 |
| 2.7 | Flächenberechnung                      | 85 |

## 3 Erschließen eines Baugrundstückes Lernfeld 3

|     |                                     |     |
|-----|-------------------------------------|-----|
| 3.1 | Böden als Baugrund                  | 89  |
| 3.2 | Einteilung der Bodenarten           | 90  |
| 3.3 | Eigenschaften der Böden             | 92  |
| 3.4 | Baugrunduntersuchung                | 94  |
| 3.5 | Herstellen von Baugruben und Gräben | 96  |
| 3.6 | Abrechnung von Erdarbeiten          | 104 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 3.7  | Wasserhaltung                                      | 110 |
| 3.8  | Entwässerung                                       | 112 |
| 3.9  | Zeichnerische Darstellung von Baugruben und Gräben | 121 |
| 3.10 | Entwässerungszeichnungen                           | 124 |
| 3.11 | Projektaufgabe                                     | 126 |

## 4 Planen einer Gründung Lernfeld 4

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 4.1 | Gründung                                    | 128 |
| 4.2 | Beton                                       | 141 |
| 4.3 | Betonbestandteile                           | 142 |
| 4.4 | Zementerhärtung                             | 155 |
| 4.5 | Konsistenz                                  | 157 |
| 4.6 | Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit von Beton | 160 |
| 4.7 | Festlegung des Betons                       | 165 |
| 4.8 | Projektaufgabe                              | 171 |

## 5 Kellergeschoss Lernfeld 5

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
| 5.1 | Aufgaben und Nutzung         | 173 |
| 5.2 | Belastungen von Kellerwänden | 174 |
| 5.3 | Gemauerte Keller             | 176 |
| 5.4 | Mauermörtel                  | 186 |
| 5.5 | Maßordnung im Hochbau        | 189 |
| 5.6 | Mauerverbände                | 191 |
| 5.7 | Keller aus Beton             | 192 |
| 5.8 | Feuchtigkeitsschutz          | 194 |
| 5.9 | Projektaufgabe               | 200 |

## 6 Wände Lernfeld 11 (Architektur und Ingenieurbau)

|      |                                       |     |
|------|---------------------------------------|-----|
| 6.1  | Aufgaben von Außenwänden              | 201 |
| 6.2  | Standsicherheit von Außenwänden       | 201 |
| 6.3  | Wärmeschutz                           | 206 |
| 6.4  | Wände aus Stahlbeton                  | 219 |
| 6.5  | Einschalige Außenwände aus Mauerwerk  | 225 |
| 6.6  | Zweischalige Außenwände aus Mauerwerk | 225 |
| 6.7  | Fenster in Außenwänden                | 231 |
| 6.8  | Außenputz                             | 238 |
| 6.9  | Fassadenschutz                        | 243 |
| 6.10 | Sanierung von Mauerwerk               | 246 |
| 6.11 | Projektaufgabe                        | 249 |

## 7 Konstruieren eines Stahlbetonbalkens Lernfeld 6

|     |                                       |     |
|-----|---------------------------------------|-----|
| 7.1 | Berechnungen an Stahlbetonbalken      | 251 |
| 7.2 | Tragverhalten eines Stahlbetonträgers | 268 |

|     |                                  |     |
|-----|----------------------------------|-----|
| 7.3 | Bewehren eines Stahlbetonbalkens | 272 |
| 7.4 | Balkenschalung                   | 285 |
| 7.5 | Projektaufgaben                  | 287 |

## 8 Konstruieren einer Treppe Lernfeld 7

|     |                                       |     |
|-----|---------------------------------------|-----|
| 8.1 | Grundlagen des Treppenbaus            | 289 |
| 8.2 | Zeichnerische Darstellung von Treppen | 309 |
| 8.3 | Ausführung von Treppen                | 313 |
| 8.4 | Projektaufgabe                        | 341 |

## 9 Planen einer Geschossdecke Lernfeld 8

|     |                            |     |
|-----|----------------------------|-----|
| 9.1 | Deckenkonstruktionen       | 343 |
| 9.2 | Deckenschalungen           | 351 |
| 9.3 | Deckenbewehrung            | 356 |
| 9.4 | Nachbehandeln des Betons   | 373 |
| 9.5 | Estriche auf Dämmschichten | 374 |
| 9.6 | Projektaufgabe             | 377 |

## 10 Dachkonstruktionen Lernfeld 9 + Lernfeld 13 (Architektur und Ingenieurbau)

|      |                                    |     |
|------|------------------------------------|-----|
| 10.1 | Bauholz                            | 379 |
| 10.2 | Zimmermannsmäßige Holzverbindungen | 384 |
| 10.3 | Dachformen und Dachteile           | 385 |
| 10.4 | Konstruktionen                     | 386 |
| 10.5 | Pfettendächer                      | 388 |
| 10.6 | Sparren- und Kehlbalckendächer     | 391 |
| 10.7 | Dachbinder aus Holz                | 395 |
| 10.8 | Dachdeckungen                      | 407 |
| 10.9 | Traufe, Ortgang, First, Attika     | 417 |

## 11 Hallenbauten Lernfeld 12 (Architektur und Ingenieurbau) + Lernfeld 14 (Ingenieurbau)

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 11.1 | Hallenbaukonstruktionen                | 421 |
| 11.2 | Skelettbau                             | 425 |
| 11.3 | Tragelemente des Skelettbaus           | 433 |
| 11.4 | Sonstige Bauelemente bei Skelettbauten | 451 |
| 11.5 | Projektaufgaben                        | 456 |

## 12 Ausbauen eines Geschosses Lernfeld 14 (Architektur)

|      |                                       |     |
|------|---------------------------------------|-----|
| 12.1 | Gips und Gipsbaustoffe                | 457 |
| 12.2 | Leichte Trennwände in Ständerbauweise | 462 |
| 12.3 | Innentüren                            | 465 |
| 12.4 | Bekleiden von Wänden                  | 468 |
| 12.5 | Holzbalkendecken                      | 476 |

|       |                                    |     |
|-------|------------------------------------|-----|
| 12.6  | Bodensysteme                       | 479 |
| 12.7  | Deckenbekleidungen und Unterdecken | 480 |
| 12.8  | Schallschutz                       | 482 |
| 12.9  | Brandschutz                        | 487 |
| 12.10 | Projektaufgabe                     | 491 |

### **13**      **Sichern eines Bauwerkes**      Lernfeld 10 (Ingenieurbau)

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 13.1 | Sichern einer Baugrube                 | 493 |
| 13.2 | Sichern angrenzender Bauwerke          | 499 |
| 13.3 | Gründungen bei unzureichendem Baugrund | 500 |
| 13.4 | Stützwände                             | 502 |

### **14**      **Straßenbau**      Lernfeld 10 (Tief-, Straßen-, Landschaftsbau) + Lernfeld 11 (Tief-, Straßen-, Landschaftsbau)

|      |                                    |     |
|------|------------------------------------|-----|
| 14.1 | Ausarbeiten eines Straßenentwurfs  | 505 |
| 14.2 | Konstruieren eines Straßenoberbaus | 527 |

### **15**      **Wasserversorgung und Wasserentsorgung**      Lernfeld 12 (Tief-, Straßen-, Landschaftsbau) + Lernfeld 13 (Tief-, Straßen-, Landschaftsbau)

|      |                  |     |
|------|------------------|-----|
| 15.1 | Wasserversorgung | 549 |
| 15.2 | Wasserentsorgung | 569 |

### **16**      **Außenanlagen**      Lernfeld 14 (Tief-, Straßen-, Landschaftsbau)

|       |                                |     |
|-------|--------------------------------|-----|
| 16.1  | Befestigte Flächen             | 587 |
| 16.2  | Befestigung von Flächen        | 590 |
| 16.3  | Hangsicherung                  | 594 |
| 16.4  | Freitreppen                    | 597 |
| 16.5  | Pflanzen                       | 601 |
| 16.6  | Vegetationstechnische Arbeiten | 602 |
| 16.7  | Pflanzpläne                    | 604 |
| 16.8  | Dach- und Fassadenbegrünung    | 607 |
| 16.9  | Oberflächenentwässerung        | 610 |
| 16.10 | Bewässerung                    | 612 |
| 16.11 | Beleuchtung                    | 613 |
| 16.12 | Wassereffekte                  | 614 |

|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
|  | <b>Sachwortverzeichnis</b>    | 615 |
|  | <b>Bildquellenverzeichnis</b> | 621 |