



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Bautechnik

Peschel | Schmidt

Aufgaben- und Lösungsbuch

Bautechnik für Bauzeichner/innen

Bautechnik für Bauzeichnerinnen und Bauzeichner
nach Lernfeldern, in den Schwerpunkten
Architektur, Ingenieurbau sowie Tief-, Straßen-
und Landschaftsbau

1. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 46426

Autoren:

Peter Peschel
Jürgen Schmidt

OStD a.D.
StD a.D.

Göttingen
Wallenhorst

Lektorat
Peter Peschel

Bildbearbeitung
Verlag Europa-Lehrmittel, Abteilung Bildbearbeitung, Ostfildern

Das vorliegende Fachbuch wurde mit aller gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Fakten, Hinweisen und Vorschlägen sowie eventueller Satz- und Druckfehler keine Haftung.

1. Auflage 2023

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-7585-4642-6

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2023 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Umschlag: Blick Kick Kreativ KG

Satz: Reemers Publishing Services GmbH, 47799 Krefeld

Druck: Plump Druck & Medien GmbH, 53619 Rheinbreitbach

Vorwort zur 3. Auflage, 2021

Bautechnik für Bauzeichner/innen

Das Fachbuch **Bautechnik für Bauzeichner/innen** vermittelt das aktuelle Grund- und Fachwissen für Bauzeichnerinnen und Bauzeichner in den Schwerpunkten **Architektur, Ingenieurbau** sowie **Tief-, Straßen- und Landschaftsbau** nach dem Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule.

Die aktualisierte Neubearbeitung ist konsequent nach den im Rahmenlehrplan ausgewiesenen Lernfeldern geordnet. Die notwendigen Voraussetzungen für die Lernfelder der Fachstufen sowie inhaltliche Bezüge der Lernfelder untereinander werden zu Beginn eines Lernfeldes thematisiert. Um der Unterrichtsgestaltung einen möglichst großen Freiraum einzuräumen, werden insbesondere in den Schwerpunkten notwendige Themen wieder aufgenommen und für die spezifischen Inhalte aufbereitet.

Bei der Gestaltung wurde besonderen Wert auf Veranschaulichungen in Abbildungen, Grafiken, Fotos und Tabellen gelegt. Die das jeweilige Lernfeld abschließenden Aufgaben, bieten in vielfältiger Form Gelegenheit das Gelernte in Team- oder Einzelarbeit einzuüben.

Allgemeine Grundlagen für das Bauzeichnen, grundlegende Themen der Fachmathematik und der Vermessung sind ebenso wie ausgesuchte Inhalte der Statik und der Baustile in Einzelkapiteln herausgestellt. Das Kapitel „Projektarbeit im Lernfeld“ unterstützt die Herausforderungen des selbstorganisierten Lernens, selbstständig Probleme zu erkennen, zu lösen, Lösungen zu erproben und erfolgreich zu präsentieren.

Sommer 2021

Autoren und Verlag

Vorwort zur 1. Auflage

Aufgaben- und Lösungsbuch

zum Fachbuch Bautechnik für Bauzeichner/innen

Im vorliegenden Aufgaben- und Lösungsbuch werden Lösungsvorschläge für die im Fachbuch Bautechnik für Bauzeichner/innen ausgewiesenen Aufgaben angeboten.

Alle Aufgaben sind dem Lösung vorangestellt. Notwendige Ergänzungen im Aufgabentext oder bei den Planungshinweisen wurden als Planungsannahmen hervorgehoben. Formeln und Rechenwege werden von der Grundformel und erforderlichenfalls von der umgestellten Formel bis zum errechneten Ergebnis angegeben. Notwendige Hinweise auf Normen und Verordnungen sowie zum Praxisbezug sind angefügt worden.

Bei den großen Zeichenaufgaben ist auf eine umfassende Darstellung verzichtet worden, da einerseits diese Aufgaben nur durch praktische Zeichenarbeit konventionell oder mittels CAD erlernt werden können und andererseits die in der Praxis übliche Gestaltungsvielfalt nicht eingeschränkt werden soll.

Das Aufgaben- und Lösungsbuch kann auch unabhängig vom Fachbuch Bautechnik für Bauzeichner/innen in der Ausbildung, beim Studium und in der Praxis Verwendung finden.

Autoren und Verlag wünschen den Nutzern des Aufgaben- und Lösungsbuches viel Erfolg beim Gebrauch und sind für Anregungen und Hinweise stets dankbar. Dazu kann die Kontaktadresse lektorat@europa-lehrmittel.de genutzt werden.

Sommer 2023

Autoren und Verlag

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 3. Auflage, 2021 Bautechnik für Bauzeichner/innen.....	III
Vorwort zur 1. Auflage Aufgaben- und Lösungsbuch	
zum Fachbuch Bautechnik für Bauzeichner/innen	III

E	Fachmathematik	1
E1	Längen, Stationen, Höhen	1
E2	Neigungen.....	2
E3	Winkel, Bogenlängen, Winkelfunktionen	8
E4	Flächen	13
E5	Körper.....	18
E6	Gleichungen und Gleichungssysteme.....	25
F	Grundlagen der Statik	28
	Aufgaben zum Kapitel F Grundlagen der Statik.....	28
LF 1	1 Mitwirken bei der Bauplanung	55
	Aufgaben zum LF 1 Mitwirken bei der Bauplanung.....	55
LF 2	2 Aufnehmen eines Bauwerks	60
	Aufgaben zum LF 2 Aufnehmen eines Bauwerks	60
LF 3	3 Erschließen eines Baugrundstückes	64
	Aufgaben zum LF 3 Erschließen eines Baugrundstückes.....	64
LF 4	4 Planen einer Gründung	71
	Aufgaben zum LF 4 Planen einer Gründung	71
LF 5	5 Planen eines Kellergeschosses	91
	Aufgaben zum LF 5 Planen eines Kellergeschosses	91
LF 6	6 Konstruieren eines Stahlbetonbalkens	103
	Aufgaben zu LF6 Konstruieren eines Stahlbetonbalkens	103
LF 7	7 Konstruieren von Treppen	116
	Aufgaben zum LF 7 Konstruieren von Treppen.....	116

LF 8	8 Planen einer Geschossdecke	128
	Aufgaben zum LF 8 Planen einer Geschossdecke.....	128
LF 9	9 Entwerfen eines Dachtragwerkes	153
	Aufgaben zum LF 9 Entwerfen eines Dachtragwerkes	153
LF 10 A	10 Erstellen eines Bauantrags	165
	Aufgaben zum LF 10 A Erstellen eines Bauantrags	165
LF 11 A	11 Entwickeln einer Außenwand	170
	Aufgaben zum LF 11 Entwickeln einer Außenwand	170
LF 12 A	12 Planen einer Halle	170
	Aufgaben zum LF 12 Entwickeln einer Außenwand	170
LF 13 A	13 Konstruieren eines Dachaufbaues	171
	Aufgaben zum LF 13 A Konstruieren eines Dachaufbaues	171
LF 14 A	14 Ausbau eines Geschosses	177
	Aufgaben zum LF 14 A Ausbau eines Geschosses	177
LF 10 I	15 Sichern eines Bauwerkes	186
	Aufgaben zum LF 10 I Sichern eines Bauwerkes	186
LF 11 I	16 Entwickeln einer Außenwand	202
	Aufgaben zum LF 11 A + I Entwickeln einer Außenwand, Schwerpunkt Architektur und Schwerpunkt Ingenieurbau	202
LF 12 I	17 Planen einer Halle	218
	Aufgaben zum LF 12 A + I Planen einer Halle, Schwerpunkt Architektur und Schwerpunkt Ingenieurbau.....	218
LF 13 I	18 Konstruieren eines Daches	240
	Aufgaben zum LF 13 I Konstruieren eines Daches.....	240
LF 14 I	19 Planen eines Stahlbetonbauwerkes	247
	Aufgaben zum LF 14 I Planen eines Stahlbetonbauwerkes	247

LF 10 TSL	20 Ausarbeiten eines Straßenentwurfs	268
	Aufgaben zum LF 10 TSL Ausarbeiten eines Straßenentwurfs	268
LF 11 TSL	21 Konstruieren eines Straßenoberbaus	280
	Aufgaben zum LF 11 TSL Konstruieren eines Straßenoberbaus.....	280
LF 12 TSL	22 Planen einer Wasserversorgung	284
	Aufgaben zum LF 12 TSL Planen einer Wasserversorgung	284
LF 13 TSL	23 Planen einer Wasserentsorgung	288
	Aufgaben zum LF 13 TSL Planen einer Wasserentsorgung	288
LF 14 TSL	24 Planen einer Außenanlage	295
	Aufgaben zu LF 14 TSL Planen einer Außenanlage.....	295

Inhaltsverzeichnis

BAUTECHNIK für Bauzeichner/innen

A Bauwirtschaft

A1	Baugewerbe.....
A2	Bauberufe.....
A2.1	Rohbauberufe.....
A2.2	Tiefbauberufe.....
A2.3	Ausbauberufe.....
A3	Zusammenwirken der Bauberufe.....
A4	Ausbildung im Berufsfeld Bautechnik
A5	Bauzeichner/Bauzeichnerin.....
	Rahmenlehrpläne.....
	Zwischenprüfung
	Abschlussprüfung.....

B Bauzeichnen

B1	Grundlagen für Bauzeichnungen
B1.1	Zeichnungsträger.....
B1.2	Zeichenmittel.....
B1.3	Blattgrößen.....
B1.4	Beschriftung
B1.5	Schriftfelder.....
B1.6	Linienarten und Linienbreiten.....
B1.7	Bemaßung
B1.8	Schraffuren
B2	Geometrische Grundkonstruktionen
B3	Projektionszeichnungen.....
B3.1	Projektionsmethoden
B3.2	Parallelprojektionen.....
B3.3	Schräge Parallelprojektionen (Axonometrien)
B3.4	Fluchtpunktperspektive
B3.5	Zentralperspektive
B4	Schattenkonstruktionen.....
B4.1	Schattenkonstruktionen mit der Sonne
B5	Zeichnungsnormen

C Vermessung

C1	Einführung in das Vermessungswesen
C2	Vermessungsarbeiten
C2.1	Entfernungsmessungen
C2.2	Winkelmessungen
C2.3	Höhen messen und Höhen übertragen
C2.4	Fluchten
C3	Aufnahmeverfahren
C3.1	Orthogonalverfahren
C3.2	Einbindeverfahren
C3.3	Polarverfahren.....
C4	Aufnahme eines Geländes.....
C4.1	Rostaufnahme
C4.2	Aufnahme von Längsprofilen und Querprofilen
C5	Absteckarbeiten
C5.1	Abstecken rechter Winkel.....
C5.2	Abstecken beliebiger Winkel.....
C5.3	Abstecken von Bögen.....
C6	Abstecken eines Gebäudes.....

LF 1 1 Mitwirken bei der Bauplanung

- 1.1 Bauaufgaben.....
- 1.2 Bauzeichnungen
- 1.3 Gesetzliche Grundlagen der Bauplanung.....
 - 1.3.1 Baugesetzbuch
 - 1.3.2 Baunutzungsverordnung.....
 - 1.3.3 Art der baulichen Nutzung
 - 1.3.4 Bauweisen
 - 1.3.5 Grenzabstände und Abstandsflächen
 - 1.3.6 Kataster und Grundbuch
 - 1.3.7 Flächennutzungsplan (F-Plan).....
 - 1.3.8 Bebauungsplan (B-Plan).....
- 1.4 Ausschreibung und Vergabe von Bauaufträgen.....
 - 1.4.1 VOB Teil A
 - 1.4.2 VOB Teil B.....
 - 1.4.3 VOB Teil C.....
 - 1.4.4 Ausschreibungen
- 1.5 Berechnung von Grundstücksflächen.....
- 1.6 Baukostenplanung.....
- 1.7 EDV in der Bautechnik.....

LF 2 2 Aufnehmen eines Bauwerks

- 2.1 Grundsätze für die Bauaufnahme
- 2.2 Baustile.....
- 2.3 Bauvermessung.....
 - 2.3.1 Maßeinheiten
 - 2.3.2 Bezugssysteme
- 2.4 Messdatenübernahme
- 2.5 Baustoffrecycling.....
- 2.6 Ökologisches Bauen.....
 - Holz
 - Lehm
 - Ziegel
 - Zement und Beton
 - Kalksandsteine
 - Recycling-Tragschichten
- 2.7 Natürliche Bausteine.....
- 2.8 Freihandzeichnen

LF 3 3 Erschließen eines Baugrundstückes

- 3.1 Boden als Baugrund.....
- 3.2 Baugrunduntersuchungen.....
 - 3.2.1 Schürfungen.....
 - 3.2.2 Bohrungen.....
 - 3.2.3 Rammkernsondierung/Kleinrammbohrung.....
 - 3.2.4 Rammsondierungen
- 3.3 Bodenarten.....
 - 3.3.1 Gewachsener Boden.....
 - 3.3.2 Fels.....
 - 3.3.3 Geschütteter Boden.....
- 3.4 Tragverhalten von Böden
- 3.4.1 Nichtbindige Böden.....
- 3.4.2 Bindige Böden.....

3.5	Verhalten der Böden bei Frost.....
3.6	Boden nach Korngröße.....
3.7	Bodenaustausch und Bodenverbesserung
3.8	Homogenbereiche
3.9	Entwässerung
3.9.1	Rohre für Entwässerungsleitungen
3.9.2	Verlegung der Abwasserleitungen.....
3.10	Entwässerungspläne
3.11	Rohrleitungsgräben.....
3.12	Verbauarten
3.12.1	Waagerechter Verbau.....
3.12.2	Senkrechter Verbau
3.12.3	Verbau mit Verbaugeräten.....
3.12.4	Trägerbohlenwände
3.12.5	Sonstige Verbauarten (Spundwände).....
3.13	Baugruben.....
3.14	Entwässerung von Baugruben
3.15	Massenermittlung von Rohrleitungsgräben und Baugruben
3.15.1	Massenermittlung für Rohrleitungen.....
3.15.2	Massenermittlung für Baugruben
3.15.3	Zeichnerische Darstellung von Böschungen und Baugruben.....
3.16	Sicherung der Baustelle.....
3.17	Baustelleneinrichtung
3.18	Rechtwinklige Parallelprojektion.....

LF 4 4 Planen einer Gründung

4.1	Böden unter Belastung
4.2	Gründungskonstruktionen.....
4.2.1	Flachgründungen
4.2.2	Gebäudesetzung und Beeinflussung von Fundamenten.....
4.3	Beton
4.3.1	Bestandteile des Betons
4.3.2	Frischbeton
4.3.3	Festbeton
4.4	Herstellen von Fundamenten
4.4.1	Streifen- und Einzelfundamente
4.4.2	Fundamentplatten.....
4.4.3	Beton für Gründungskonstruktionen.....
4.5	Dimensionierung von Fundamenten in einfachen Fällen.....
4.5.1	Berechnung von unbewehrten Streifenfundamenten
4.5.2	Zeichnerische Ermittlung der Fundamentbreite.....
4.5.3	Berechnung von bewehrten Streifenfundamenten.....
4.5.4	Berechnung von Fundamenten bei einachsiger außermittiger Beanspruchung
4.5.5	Berechnung von Fundamenten bei zweiachsiger außermittiger Beanspruchung (rechteckiges Fundament)
4.6	Zeichnerische Darstellung von Fundamenten

LF 5 5 Planen eines Kellergeschosses

5.1	Grundsätze zum Kellergeschoss
5.2	Planungsgrundlagen Keller
5.2.1	Maßordnung im Hochbau
5.2.2	Grundlagen Mauerwerksbau

5.2.3	Künstliche Mauersteine.....	
5.2.4	Steinabmessungen	
5.2.5	Kalksandsteine für Kellermauerwerk	
5.2.6	Rohdichten und Festigkeitsklassen	
5.3	Mauermörtel	
5.4	Mauerwerksverbände	
5.4.1	Läuferverband	
5.4.2	Kreuzverband und Blockverband	
5.4.3	Binderverband.....	
5.4.4	Mauerverbindungen	
5.5	Stumpfstößmauerwerk	
5.6	Aussparungen und Schlitze.....	
5.7	Abdichtung von Kellerwänden.....	
5.7.1	Ausführung der Abdichtung	
	Schwarze Wanne	
	Weißer Wannen.....	
5.8	Abrechnung von Mauerwerk.....	
5.9	Mauerwerksnachweise für Kellerwände	
	Vereinfachter Mauerwerksnachweis	
	Stark vereinfachtes Verfahren nach DIN EN 1996-3 Anhang A.....	
5.10	Standardleistungsverzeichnis	
5.11	Kellerlichtschächte	

LF 6 6 Konstruieren eines Stahlbetonbalkens

6.1	Stahlbetonbauteile	
6.2	Stahlbeton.....	
6.3	Verbundbedingungen	
6.4	Statische Grundkenntnisse zur Balkenstatik	
6.5	Beanspruchungen im Stahlbetonbalken	
6.6	Verformungen.....	
6.7	Regeln für die Bewehrungsausführung.....	
6.7.1	Verankerung der Längsbewehrung	
6.7.2	Verankerung von Bügeln und Querkraftbewehrung.....	
6.7.3	Übergreifungsstöße.....	
6.8	Betondeckung	
6.9	Bewehrungszeichnungen	
6.10	Ausführungsbeispiele für Stahlbetonbalken.....	
6.11	Zugkraftdeckungslinie.....	
6.12	Balkenschalung.....	

LF 7 7 Konstruieren von Treppen

7.1	Definition, Einordnung und ideales Steigungsverhältnis	
7.2	Schrittmaß-, Sicherheits- und Bequemlichkeitsregel	
7.3	Begriffe und Maße in Normen und baurechtlichen Vorschriften	
7.4	Planungsgrundlagen – Treppenarten und Stufenarten.....	
7.5	Treppen in Bauzeichnungen.....	
7.6	Treppenberechnungen.....	
7.7	Verziehen von Treppen	
7.8	Stahlbetontreppen.....	
7.9	Holztreppen.....	
7.10	Stahltreppen	
7.11	Gemauerte Treppen	
7.12	Trittschallschutz.....	

LF 8 8 Planen einer Geschossdecke

8.1	Aufgaben einer Geschossdecke	
8.2	Deckenkonstruktionen	
8.3	Massive Deckensysteme	
8.3.1	Ziegeldecken	
8.3.2	Stahlbetondecken	
8.4	Tragverhalten von Deckenplatten	
8.5	Grundlagen der Bewehrung von Stahlbetondeckenplatten	
8.5.1	Einachsig gespannte Platten	
8.6	Bewehrung von Deckenplatten mit Betonstahlmatten	
8.7	Grundsätze der Plandarstellung	
8.8	Sonderfälle der Bewehrung	
	Bewehrung bei Deckenöffnungen	
	Deckengleiche Balken	
	Ringanker	
	Anschlussbewehrung	
8.9	Lastabtragung aus Decken	
8.10	Schalungen und Herstellung von Decken	

LF 9 9 Entwerfen eines Dachtragwerkes

9.1	Dachformen	
9.2	Dachausbauten	
9.3	Belastung von Dächern	
9.3.1	Schneelasten	
9.3.2	Windlasten	
9.3.3	Eigenlasten	
9.3.4	Nutzlasten	
9.4	Bauholz	
9.4.1	Wirtschaftliche und ökologische Bedeutung des Holzbaus	
9.4.2	Wachstum und Aufbau des Holzes	
9.4.3	Eigenschaften des Holzes	
9.4.4	Holzarten	
9.4.5	Handelsformen des Holzes	
9.4.6	Holzschädlinge und Holzschutz	
9.5	Holzverbindungen	
	Zimmermannsmäßige Verbindungen	
9.6	Dachtragwerke	
9.6.1	Pultdach	
9.6.2	Sparrendach	
9.6.3	Kehlbalkendach	
9.6.4	Pfettendächer	
9.6.5	Sparrenauswechselung	
9.6.6	Ortgangsparren	
9.6.7	Walmdächer	
9.7	Berechnungen im Dach	
	Erstellen einer Holzliste	
9.8	Walmdachausmittlungen	
	Zeichnerische Walmdachausmittlung	
	Wahre Größen der Walmflächen	
	Grundsätze der Dachausmittlung	
9.9	Zeichnungen für Dachkonstruktionen	
9.10	Durchdringungen und Verschmelzungen	

D Baustile

- Antike ■ Romanik ■ Gotik ■ Renaissance ■ Barock, Rokoko ■ Klassizismus
- Historismus und Jugendstil ■ Neuzeit ■ Moderne ■ Entwicklung seit 1980

E Fachmathematik

E1	Längen, Stationen, Höhen
	Stationen
	Bestimmung der Höhenlage
	Längenangaben nach DIN 1356
	Maßordnung im Hochbau
E2	Neigungen
	Beispielhafte Aufgabenstellung im Straßenbau
	Beispielhafte Aufgabenstellung im Hochbau
	Schrägneigung
	Dachneigungen
E3	Winkel, Bogenlängen, Winkelfunktionen
	Winkel
	Bogenlänge
	Kreisbogen
	Lehrsatz des Pythagoras
	Winkelfunktionen
	Strahlen- und Ähnlichkeitssätze
	Sinussatz und Kosinussatz
E4	Flächen
	Einmündungsfläche
	Mulde
	Umfang und Flächeninhalt eckiger Flächen
	Flächenberechnung unregelmäßiger Vielecke (zusammengesetzter Flächen)
	Berechnung der Fläche mit der Gauß'schen Flächenformel
	Berechnung der Fläche mit der Umschließungsmethode
	Ausgleichstrapeze, verschränkte Trapeze bei einer orthogonal auf-
	gemessenen Fläche
E5	Körper
	Prismatische Körper
	Spitze Körper
	Stumpfe Körper
	Kugeln
	Rampen
	Zusammengesetzte Körper
	Erdkörper
E6	Masse, Dichte, Kraft
E7	Lohnberechnung
E8	Kalkulation
E9	Gleichungen und Gleichungssysteme
	Funktionsgleichungen
	Gleichung 1. Grades
	Lineare Gleichungssysteme
	Gleichung 2. Grades
	Bruchgleichungen
	Ungleichungen

F Grundlagen der Statik

F1	Kräfte
F2	Momente
F2.1	Momentenbegriff
F2.2	Darstellung von Momenten
F2.3	Versatzmoment
F2.4	Begriffsdefinition Kräftepaar
F3	Statische Systeme
F3.1	Stabachse und Achsenkreuz
F3.2	Lagerarten und Einspannung
F3.3	Stützweiten
F4	Belastung von Bauwerken
F4.1	Einwirkungen
F4.2	Sicherheitskonzept nach Eurocode 0, Grundlagen der Tragwerksplanung
F4.3	Nachweisverfahren
F5	Kraftsysteme
F5.1	Zentrale Kraftsysteme
F5.2	Dezentrales Kraftsystem
F6	Hebelgesetze
F7	Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen
F7.1	Ermittlung von Auflagerkräften
F7.2	Ermittlung von Schnittgrößen
F7.3	Schnittgrößen ausgewählter Systeme
F8	Spannungen
F8.1	Zugfestigkeit
F8.2	Druckspannungen
F8.3	Biegespannungen
F8.4	Scherspannungen
F9	Stabilität
F9.1	Standicherheit
F9.2	Schwerpunkte von Flächen
F9.3	Stabilitätsfall Knicken
F9.4	Stabilitätsfall Kippen
F9.5	Stabilitätsfall Beulen
F9.6	Räumliche Stabilität

G Projektarbeit im Lernfeld

G1	Projektverlauf
G2	Projektvorbereitung
G3	Projektbearbeitung
G4	Projektergebnisse

LF 10 A 10 Erstellen eines Bauantrags

10.1	Projektmanagement
10.2	Nachhaltigkeit und Digitalisierung
10.3	Bauantrag und Baugenehmigung
10.3.1	Unterlagen für den Bauantrag
10.3.2	Baugenehmigungsverfahren
10.4	Baukosten
10.5	Grundflächen und Rauminhalte
	Wohn- und Nutzflächenberechnung nach DIN 283
10.6	Bauüberwachung und Bauabnahme

LF 11 A 11 Entwickeln einer Außenwand

- 11.1 Aufgaben und Aufbau von Außenwänden
- 11.2 Tragende Mauerwerkswände.....
 - 11.2.1 Zweiseitig gehaltene Wände.....
 - 11.2.2 Drei und vierseitig gehaltene Wände
 - 11.2.3 Vereinfachtes Bemessungsverfahren
- 11.3 Wärmeschutz und Feuchteschutz
- 11.3.1 Dämmstoffe.....
- 11.3.2 Wärmeschutztechnische Berechnungsgrundlagen.....
- 11.3.3 Wärmebrücken.....
- 11.3.4 Luftdichtheit
- 11.3.5 Sommerlicher Wärmeschutz
- 11.4 Feuchteschutztechnische Berechnungsgrundlagen
- 11.5 Ein- und zweischaliges Außenmauerwerk
- 11.5.1 Zweischaliges Mauerwerk.....
- 11.5.2 Einschalige Wände
- 11.5.3 Wände aus Lehm
- 11.6 Mauer- und Putzmörtel
- 11.7 Anforderungen an den Wärmeschutz.....
- 11.8 Niedrigenergie- und Passivhäuser
- 11.9 Fenster und Türen in Außenwänden.....
 - 11.9.1 Anforderungen an Fenster
 - 11.9.2 Verglasung
 - 11.9.3 Fenster und Fensterarten
 - 11.9.4 Türen.....

LF 12 A 12 Planen einer Halle

- 12.1 Planung von Hallen
- 12.2 Hallentypen.....
- 12.3 Planungsgrundlagen für Hallen
- 12.3.1 Modulsystem.....
- 12.3.2 Transport und Montage
- 12.3.3 Belastung einer Halle.....
- 12.3.4 Stabilität einer Halle
- 12.4 Elemente einer Halle
- 12.4.1 Dachelemente
- 12.4.2 Pfetten.....
- 12.4.3 Binder.....
- 12.4.4 Stützen
- 12.4.5 Rahmen.....
- 12.4.6 Außenwandkonstruktionen.....
- 12.4.7 Fundamente
- 12.4.8 Hallenböden
- 12.5 Wintergärten

LF 13 A 13 Konstruieren eines Dachaufbaues

- 13.1 Grundsätzliches zum Ausbau von Dachräumen.....
 - 13.1.1 Wärmeschutz.....
 - 13.1.2 Luftdichtheit
 - 13.1.3 Feuchteschutz.....
 - 13.1.4 Längenänderung infolge von Temperaturunterschieden.....
 - 13.1.5 Wärmebrücken.....
 - 13.1.6 Schallschutz.....

13.1.7	Brandschutz	
13.1.8	Abgasanlagen	
13.2	Dachgauben und Dachflächenfenster	
13.3	Dachaufbau	
	Belüftetes Dach	
	Nicht belüftetes Dach	
	Umkehrdach	
13.4	Dachdeckungen	
13.4.1	Dachziegel	
13.4.2	Dachsteine	
13.4.3	Deckarten	
13.5	Flachdach	
13.6	Dachabdichtung	
13.7	Gründach	
	Intensivbegrünung	
	Extensivbegrünung	
13.8	Traufe, Ortgang, First	
13.9	Dachrinnen und Regenfallrohre	

LF 14 A 14 Ausbau eines Geschosses

14.1	Allgemeine Grundsätze zum Ausbau eines Geschosses	
14.1.1	Schallschutz	
14.1.2	Brandschutz	
14.2	Nichttragende Innenwände	
14.2.1	Einschalige nichttragende Trennwände	
14.2.2	Mehrschalige leichte Montagewände	
14.2.3	Trennwände mit Unterkonstruktionen in Holzbauart	
14.2.4	Trennwände mit Unterkonstruktionen aus Metallprofilen	
14.2.5	Anschlussdetails	
14.2.6	Trennwände zur Aufnahme von Installationen	
14.3	Gips und Gipsbaustoffe	
14.3.1	Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel	
14.3.2	Gipsbaustoffelemente	
14.4	Holzbalkendecke	
14.5	Deckenauflagen (Bodensysteme)	
14.5.1	Holzfußböden	
14.5.2	Estriche	
14.5.3	Trockenunterböden (Trockenestrich)	
14.5.4	Hohlraumboden	
14.5.5	Doppelboden	
14.6	Wandverkleidungen und Deckenverkleidungen	
14.7	Innentüren	
14.8	Platten und Fliesen	

LF 10 I 15 Sichern eines Bauwerkes

15.1	Vorgesetzte Wände	
15.1.1	Bohrpfahlwand	
15.1.2	Schlitzwand	
15.1.3	Trägerbohlenwände	
15.1.4	Spundwände	
15.2	Unterfangungen	
15.2.1	Herkömmliche Unterfangung	
15.2.2	Verfestigung durch Injektionen	
15.2.3	Düsenstrahlverfahren	

15.3	Abfangungen von Erdreich durch Stützwände
15.4	Standstabilitätsnachweis für Winkelstützwände
15.5	Tiefgründungen
15.5.1	Pfahlgründungen
15.5.2	Pfeilergründungen
15.5.3	Brunnengründungen
15.5.4	Druckluftgründungen

LF 11 I 16 Entwickeln einer Außenwand

16.1	Unbewehrte Wände
16.2	Stahlbetonwände
16.2.1	Einordnung von Stahlbetonwänden
16.2.2	Knickgefahr bei Stahlbetonwänden
16.2.3	Bewehrung von Stahlbetonwänden
16.3	Leichtbetonwände
16.3.1	Porenbeton
16.3.2	Leichtbeton mit Haufwerksporen
16.3.3	Porenbeton (Schaumbeton)
16.3.4	Gefügedichter Leichtbeton mit Kornporosität (Konstruktionsleichtbeton)
16.4	Betonzusätze
16.5	Schalung
16.6	Wandoberflächen und Einbauteile
16.7	Aufmaß und Abrechnung

LF 12 I 17 Planen einer Halle

17.1	Hallen aus Holz
17.2	Hallen aus Stahl
17.2.1	Verbindungen
17.2.2	Bauelemente einer Stahlhalle
17.2.3	Wände/Wandverkleidungen
17.3	Hallen aus Stahlbeton
17.3.1	Skelettbauweise
17.3.2	Tafelbauweise
17.3.3	Elementwände
17.4	Transport zur Baustelle

LF 13 I 18 Konstruieren eines Daches

18.1	Systemträger
18.2	Fachwerkträger
18.2.1	Rittersche Schnittverfahren
18.2.2	Knotenschnittverfahren
18.2.3	Cremonaplan
18.3	Formen von Fachwerkträgern
18.4	Bemessung von Holzbauwerken
18.4.1	Beanspruchbarkeit
18.4.2	Druckspannungsnachweis
18.4.3	Zugspannungsnachweis
18.4.4	Biegespannungen
18.4.5	Gebrauchstauglichkeit
18.5	Mechanische Verbindungsmittel bei Fachwerkträgern

18.6	Konstruktionsdetails am Dach.....
18.6.1	Sparrendach
	Stirnversatz.....
18.6.2	Kehlbalkendach
18.6.3	Pfettendach.....

LF 14 I 19 Planen eines Stahlbetonbauwerkes

19.1	Fundamente
19.2	Stützen.....
19.3	Konsolen
19.4	Wände
19.5	Treppenplatten
19.6	Plattenbalken
19.7	Zugkraftdeckungslinie.....
19.8	Fugen und Verbindungsmittel.....
19.9	Spannbeton.....

LF 10 TSL 20 Ausarbeiten eines Straßenentwurfs

20.1	Klassifizierung und Standardisierung der Straßen
20.2	Technische Regelwerke für den Straßen- und Tiefbau
20.3	Straßennetz, Verkehrsplanung und Planungsschritte.....
20.4	Querschnittsgestaltung.....
	20.4.1 Richtlinien für die Anlage von Autobahnen – RAA
	20.4.2 Richtlinien für die Anlage von Landstraßen – RAL
	20.4.3 Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt
20.5	Ausbauquerschnitte
20.6	Lagepläne.....
	20.6.1 Entwurfselemente des Lageplanes
	20.6.2 Entwurfselemente des Lageplanes nach RAL
	20.6.3 Lageplanelemente nach RASt.....
20.7	Höhenpläne.....
20.8	Räumliche Linienführung
20.9	Knotenpunkte.....
20.10	Straßenbau und Umwelt
20.11	Erdbauwerke

LF 11 TSL 21 Konstruieren eines Straßenoberbaus

21.1	Aufbau der Straße
	21.1.1 Untergrund
	21.1.2 Unterbau.....
	21.1.3 Planum.....
	21.1.4 Oberbau
	21.1.5 Deckschichten
21.2	Fugen, Anker und Dübel bei Betonfahrbahnen
21.3	Straßenbaustoffe für den Oberbau.....
21.4	Randausbildung.....
21.5	Straßenentwässerung.....
	Straßenentwässerung außerhalb bebauter Gebiete.....
	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete.....

LF 12 TSL 22 Planen einer Wasserversorgung

22.1	Wasserversorgung
	Wassergewinnung
	Wasserbedarf
	Löschwasserbedarf
22.2	Wasserbereitstellung
	Wasserspeicherung
	Wasseraufbereitung
	Dimensionierung von Wasserleitungen.....
22.3	Wasserverteilung.....
	Arten der Rohrverlegung
	Verlegung der Versorgungsleitung
	Rohrmaterialien
	Hausanschlussleitungen
	Formstücke und Armaturen

LF 13 TSL 23 Planen einer Wasserentsorgung

23.1	Beschaffenheit und Menge des Abwassers
23.2	Berechnungsverfahren für Schmutz- und Regenwasserkanalnetze
23.3	Misch- und Trennsystem
23.4	Grundstücksentwässerung
23.5	Regenentlastungsanlagen
23.6	Zeichnungsunterlagen
23.7	Rohrleitungen (Querschnittsformen und Materialien)
23.8	Bau von Abwasserkanälen
23.9	Schachtbauwerke / Kanalbauwerke
23.10	Klärtechnik
	Aufgaben zum LF 13 TSL Planen einer Wasserentsorgung

LF 14 TSL 24 Planen einer Außenanlage

24.1	Grundsätzliches zur Freiflächenplanung
24.2	Entwurfselemente im Städtebau.....
24.3	Anlagen für den Fußgängerverkehr.....
	24.3.1 Allgemeines.....
	24.3.2 Bau von Einfassungen
	24.3.3 Oberbau von Fußwegen.....
	24.3.4 Pflasterflächen.....
24.4	Radverkehrsanlagen.....
24.5	Ruhender Verkehr.....
24.6	Mauern, Böschungen und Freitreppen.....
	24.6.1 Mauern.....
	24.6.2 Böschungen.....
	24.6.3 Freitreppen
24.7	Bau von sickerfähigen Pflasterflächen.....
24.8	Spurbahnwege
24.9	Bepflanzung
24.10	Dach- und Fassadenbegrünung
24.11	Bäume, Hecken, Sträucher, Rasen
24.12	Entwässerung von Freiflächen
24.13	Bewässerung
24.14	Beleuchtungs- und Wassereffekte
24.15	Fluchtpunktperspektive.....

E1 Längen, Stationen, Höhen

Aufgaben zu Teilkapitel E 1

1. Ergänzen Sie die Tabelle.

	km	m	dm	cm	mm
a)		1,25			
b)				1 050	
c)	0,07				
d)					5 355

	km	m	dm	cm	mm
a)	0,00125	1,25	12,5	125	1 250
b)	0,00105	1,050	105	1 050	10 500
c)	0,07	70	700	7 000	70 000
d)	0,00535	5,35	535	535,5	5 355

2. Welche Breite hat eine Fahrbahn, die aus 10 cm Tiefbord, 5,57 m Asphalt, 2 Reihen Betonsteinen 16 cm/16 cm und 2 Fugen von je 5 mm besteht?

Alle Maße für die Rechnung in Meter.

$$\text{Fahrbahnbreite} = 0,10 + 5,57 + 0,16 + 0,16 + 0,005 + 0,005 = 6,00 \text{ m}$$

3. a) Wie viel m beträgt ein Rohrdurchmesser DN 300?
- b) Wie viel m ist eine Ablesung an der Nivellierlatte von 15,36?
- c) Wie viel km ist die Weglänge von 1 625,50 m?
- d) Wie viel m (und cm) beträgt eine Fugendicke von 5 mm?
- e) Welche Maße in mm hat ein Bordstein HB 15 cm x 30 cm?

a) DN 300	0,30 m
b) 15,36 Latteneinteilung	1,536 m
c) 1 625,50 m	1,6255 km
d) 5 mm	0,005 m 0,5 cm
e) HB 15 cm x 30 cm	HB 150 mm x 300 mm

4. Addieren/subtrahieren Sie:

- a) Stat. 0 + 650 + 25 m,
b) Stat. 3 + 075,5 + 2,25 m,
c) Stat. 1 + 945 – 65 m

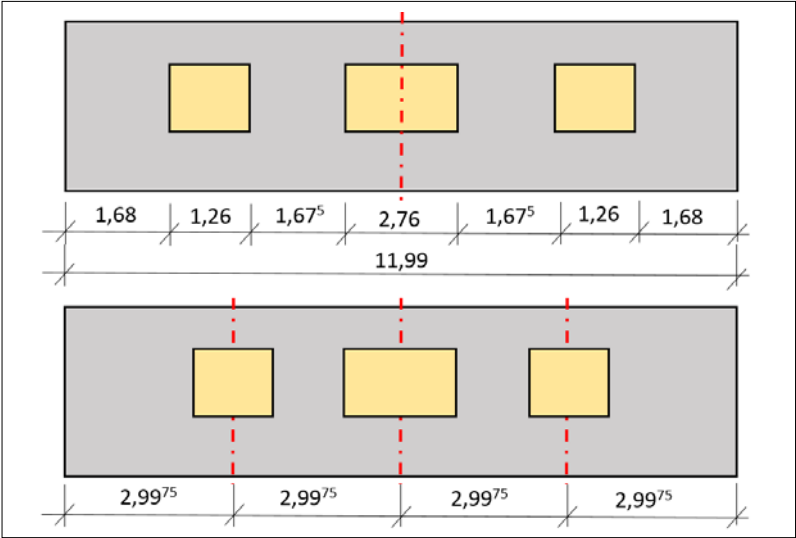
$$\begin{array}{lll} \text{a) Stat 0} + 650 & \text{b) Stat 3} + 075,5 & \text{c) Stat 1} + 945 \\ \quad + 25 & \quad + 2,25 & \quad - 65 \\ \text{Stat 0} + 675 & \text{Stat 3} + 077,25 & \text{Stat 1} + 880 \end{array}$$

5. Berechnen Sie die neuen NHN-Höhen.

- NHN + 9,565 + Ablesung 1,46 m
- Ziellinie + 165,654 m über NHN + Ablesung 16,53 dm
- 0,605 m ü. NHN + 2,355 m

- $NHN = 9,565 + 1,46 = 11,025 \text{ m}$
- $NHN = 165,654 + 1,653 = 167,307 \text{ m}$
- $NHN = 2,355 - 0,605 = 1,750 \text{ m}$

6. Zwischen zwei Stahlbetonpfeilern soll ein Lattenzaun aus 105 mm breiten Latten ertellt werden. Die lichte Weite beträgt 4,24 m.
- a) Wie groß muss der Zwischenraum gewählt werden, wenn nur 27 Latten zur Verfügung stehen?
 - b) Wieviel Latten werden benötigt, wenn ein Zwischenraum von $\approx 4,5$ cm gewählt wird?
- a) Zwischenraum = $(424 - 27 \cdot 10,5) / 26 = 5,4$ cm
b) Anzahl Latten = $(424 - 10,5) / (10,5 + 4,5) = 27,6 = 28$
7. In eine Gebäudeaußenwand von 11,99 m sollen bei einer Renovierung drei Fenster angelegt werden. Zwei Fenster haben eine Länge von 1,26 m, das andere Fenster ist 2,76 m lang. Fertigen Sie eine Skizze und berechnen Sie:
- a) eine Bemaßung, so dass die Außenwand symmetrisch aufgeteilt ist;
 - b) eine Bemaßung, so dass die Achsabstände der Fenster gleich sind.
- a) Abstand = $(11,99 - 2,76 - 2 \cdot 1,26) / 4 = 1,6775$ m
Gerundet auf 1,68 m und 1,675 m
b) Achsabstand = $(11,99 - 2,76 - 2 \cdot 1,26) / 4 = 2,9975$ m (≈ 3 m)



E2 Neigungen

Aufgaben zu Teilkapitel E2

1. Rechnen Sie die folgenden Neigungsangaben um.
- a) 6% in 1: n, ‰, mm/m
 - b) 1 : 250 in ‰, ‰, mm/m
 - c) 5 mm/m in ‰, ‰, 1 : n
 - d) 15‰ in 1: n, ‰, mm/m

	%	1 : n	0/00	mm/m
a)	6	1 : 16,7	60	60
b)	0,4	1 : 250	4	4
c)	0,5	1 : 200	5	5
d)	1,5	1 : 66,7	15	15