

# Lernfeld Bautechnik

# Maurer, Beton- und Stahlbetonbauer

## Fachstufen

Von

Dipl.-Ing. (FH) Christa Alber

Dipl.-Ing. Balder Batran

Dipl.-Ing. Ralf Blessing

Dipl.-Gwl. Volker Frey

Dipl.-Ing. Gerd Hillberger

Dr. rer. nat. Klaus Köhler

Dipl.-Gwl. Eduard Kraus

Dipl.-Gwl. Günter Rothacher

Dipl.-Ing. Architektin Heike Schulze-Reichert

Dipl.-Ing. Architekt Kai-Michael Stumm

6., überarbeitete Auflage

Mit vielen Beispielen, projektbezogenen  
und handlungsorientierten Aufgaben sowie zahlreichen  
mehrfarbigen Abbildungen

## Vorwort

Dieses Buch vermittelt das aktuelle **Fachwissen** des 2. und 3. Ausbildungsjahres für **Maurer/-innen** und **Beton- und Stahlbetonbauer/-innen**.

Da die Lernfelder für die beiden Berufe in den Lehrplänen unterschiedlich angeordnet sind, wurde das Buch in Kapitel gegliedert. Die Inhalte entsprechen jedoch den **Vorgaben des Bundesrahmenlehrplanes** und vermitteln jeweils die Kenntnisse für ein Lernfeld eines oder beider Berufe. Die Bezüge der Kapitel zu den Lernfeldern sind zu Beginn der einzelnen Kapitel und im Inhaltsverzeichnis dargestellt.

Durch die **Projektorientierung** und die didaktisch-methodische Aufbereitung der Inhalte eignet sich das Werk sehr gut für **selbstständiges, eigenverantwortliches Lernen** und führt die Schüler zunehmend in die **Selbststeuerung ihrer Lernprozesse** ein.

Bei der Gestaltung wurde besonderer Wert auf **Veranschaulichung** gelegt. Die erläuternden Abbildungen sind jeweils dem Text direkt zugeordnet. Dadurch und durch **eine einfache und sehr anschauliche Sprache** wird größere **Schülernähe** erreicht. Die zusätzliche **Strukturierung der Inhalte**, die unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten entwickelten farbigen **Abbildungen** und die zahlreichen **aktuellen Fotos** steigern die **Motivation** und tragen wesentlich zu einem verbesserten **Lernerfolg** bei.

Hinweise zur **Arbeitssicherheit**, zur **Schadensverhütung** und zum **Umweltschutz** werden durch besondere Symbole einprägsam hervorgehoben. Außerdem wird durch **Randhinweise** die Vernetzung der Inhalte deutlich gemacht.

Für **Anregungen und Hinweise**, die zur Weiterentwicklung des Werkes beitragen können, sind Verfasser und Verlag jederzeit dankbar. Sie erreichen uns gerne direkt per E-Mail unter [bau@handwerk-technik.de](mailto:bau@handwerk-technik.de).

## Vorwort zur 6. Auflage

Mit der Neuauflage wurde das Werk im Hinblick auf **die aktuelle Entwicklung von Technik und Normung** auf den neuesten Stand gebracht. Hier sind insbesondere das **Gebäudeenergiegesetz (GEG)**, der neu aufgenommene Abschnitt **Recyclingbeton** sowie neue **Normen** im Bereich Zemente, Dämmstoffe und Fugenbänder zu erwähnen.

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

Im Herbst 2021

Die Verfasser

## Hinweise an den Seitenrändern



**Unfallgefahr!**



**Umweltschutz**



**Gefahr durch elektrischen Strom!**



**Gefahr für das Bauwerk!**



**Gefahr durch schädliche Stoffe!**



**Verweis auf Abschnitt eines Kapitels**

ISBN 978-3-582-24295-2

Best.-Nr. 3524

Die Normblattangaben werden wiedergegeben mit Erlaubnis des 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.

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

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.

Verlag Handwerk und Technik GmbH, Lademannbogen 135, 22339 Hamburg; Postfach 630500, 22331 Hamburg – 2021  
E-Mail: [bau@handwerk-technik.de](mailto:bau@handwerk-technik.de); Internet: [www.handwerk-technik.de](http://www.handwerk-technik.de)

Umschlagabbildungen: Helmut Sommer, Stuttgart, links; Fotolia Deutschland, Berlin, stock.adobe.com (© Kadmy), rechts  
Satz: CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97082 Würzburg

Druck und Bindung: Firmengruppe APPL – aprinta druck GmbH, 86650 Wemding

Was ist ein Projekt? .....	2
Wie werden projektbezogene Aufgaben bearbeitet? .....	2
Projektbeschreibung .....	4

## Die Kapitel

Was wir in den einzelnen Kapiteln lernen werden .....	14
---	----



### Kapitel 1: Mauern einer einschaligen Wand .....

17

Kapitel 1 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 7 für Maurer/-innen und des Lernfeldes 9 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>1.1 Übersicht über die genormten Mauersteine</b> .....	18
1.1.1 Genormte großformatige Mauersteine ..	19
1.1.2 Nicht genormte großformatige Mauersteine .....	21
<b>1.2 Mauermörtel</b> .....	22
1.2.1 Normalmauermörtel .....	22
1.2.2 Leichtmauermörtel .....	23
1.2.3 Dünnbettmörtel .....	23
1.2.4 Zusatzmittel .....	23
<b>1.3 Verarbeiten von großformatigen Mauersteinen</b> .....	24
1.3.1 Verarbeiten von Hohlblöcken .....	24
1.3.2 Verarbeiten von Porenbeton-Plansteinen und -Planelementen .....	24
1.3.3 Verlegen im Dünnbettmörtel-Verfahren .....	25
1.3.4 Verbandsarten für Mauerwerk aus großformatigen Mauersteinen .....	26
1.3.5 Aussparungen, Schlitze und Vorlagen ..	29
<b>1.4 Wandbauplatten</b> .....	30
1.4.1 Versetzen von Wandbauplatten .....	30
<b>1.5 Wandelemente</b> .....	31
1.5.1 Stehend angeordnete Wandelemente ..	31
1.5.2 Liegend angeordnete Wandelemente ..	32
<b>1.6 Versetzgeräte</b> .....	33
1.6.1 Arbeiten mit Versetzgeräten .....	33
<b>1.7 Zeichnerische Darstellung von Mauerwerk</b> .....	34
1.7.1 Lage der Grundrisse und Schnitte am Beispiel des Projektes .....	34
1.7.2 Abkürzungen in Ausführungszeichnungen .....	35
1.7.3 Aufgaben .....	35
<b>1.8 Gerüste</b> .....	38
1.8.1 Spezielle Arbeitsgerüste zur Herstellung von Mauerwerk .....	38
1.8.2 Gerüstarten .....	38
1.8.3 Anforderungen an Gerüstbauteile .....	39

1.8.4 Allgemeine Richtlinien für die Ausführung .....	40
1.8.5 Regelausführungen für Gerüste .....	42
1.8.6 Rahmengerüste .....	44
1.8.7 Leitern und Gerüstaufstiege .....	45
1.8.8 Verhaltensregeln für den Aufenthalt auf Arbeitsgerüsten .....	46
<b>1.9 Baustoffbedarf und Zeitaufwand für Mauerwerk aus großformatigen Mauersteinen und Wandbauplatten</b> .....	47
1.9.1 Baustoffbedarf für Mauerwerk .....	47
1.9.2 Zeitaufwand für die Herstellung von Mauerwerk .....	49
<b>1.10 Außenwände des Untergeschosses in Mauerwerk</b> .....	50
1.10.1 Abdichten der Untergeschoss-Außenwände .....	51
<b>1.11 Fertigteile im Mauerwerksbau</b> .....	53



### Kapitel 2: Mauern einer zweischaligen Wand .....

55

Kapitel 2 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 8 für Maurer/-innen.

<b>2.1 Anforderungen an Außenwände</b> .....	56
2.1.1 Witterungsschutz .....	56
2.1.2 Wärmeschutz .....	56
2.1.3 Schallschutz .....	57
2.1.4 Tragfähigkeit .....	58
<b>2.2 Zweischaliges Mauerwerk</b> .....	59
2.2.1 Allgemeine Regeln für die Herstellung von zweischaligen Außenwänden .....	59
2.2.2 Arten von zweischaligen Außenwänden .....	60
<b>2.3 Mauersteine</b> .....	63
2.3.1 Verfügung .....	64
2.3.2 Bewegungsfugen .....	65
2.3.3 Verbände für Verblendmauerwerk .....	67
<b>2.4 Ermittlung des Baustoffbedarfs und der Herstellungskosten einer zweischaligen Wand</b> .....	69
2.4.1 Ermittlung des Baustoffbedarfs .....	69
2.4.2 Kostenermittlung .....	70

<b>2.5</b>	<b>Zeichnerische Darstellung von zweischaligem Mauerwerk</b> .....	72
2.5.1	Verblendmauerwerk in der Ansicht als Arbeitsplan .....	73
2.5.2	Teilzeichnung (Detail), Fenster .....	74
<b>2.6</b>	<b>Aufmaß und Abrechnung nach VOB</b> .....	75
2.6.1	Aufmaß und Abrechnung von Mauerarbeiten .....	75
2.6.2	Aufmaßskizzen .....	77



### Kapitel 3: Herstellen einer Stahlbetonstütze .....

79

Kapitel 3 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 7 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>3.1</b>	<b>Aufgaben einer Stütze</b> .....	80
<b>3.2</b>	<b>Tragverhalten einer Stütze</b> .....	81
3.2.1	Beanspruchung .....	81
3.2.2	Querschnittsformen .....	81
3.2.3	Zusammenwirken von Beton und Stahl ..	81
<b>3.3</b>	<b>Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1</b> .....	83
3.3.1	Bügelbewehrte Stütze .....	83
3.3.2	Umschnürte Stütze .....	83
3.3.3	Anschlussbewehrung .....	84
3.3.4	Bewehrungsarbeiten .....	84
3.3.5	Betondeckung .....	84
3.3.6	Bewehrungsplan und Stahlliste .....	85
3.3.7	Zeichnerische Darstellung .....	86
<b>3.4</b>	<b>Stützenfundament</b> .....	88
3.4.1	Bewehrung .....	88
3.4.2	Köcherfundamente .....	88
3.4.3	Fundamentalschalung .....	89
<b>3.5</b>	<b>Stützenschalung</b> .....	89
3.5.1	Systemlose Stützenschalung .....	89
3.5.2	Systemschalungen für Stützen .....	89
3.5.3	Einmessen und Absichern der Schalung .....	90
3.5.4	Schalungsplan und Materialliste .....	91
<b>3.6</b>	<b>Betonieren einer Stütze</b> .....	94
<b>3.7</b>	<b>Ausschalen und Nachbehandeln</b> .....	94



### Kapitel 4: Herstellen einer Kelleraußenwand .....

95

Kapitel 4 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 8 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>4.1</b>	<b>Wandarten</b> .....	96
4.1.1	Belastung von Wänden .....	96
4.1.2	Bezeichnung von Wänden .....	96
<b>4.2</b>	<b>Wände in Ortbeton</b> .....	96
4.2.1	Wandschalungen .....	97
4.2.2	Bewehrungsarbeiten .....	101
4.2.3	Betonarbeiten .....	103

<b>4.3</b>	<b>Fertigteilewände</b> .....	106
4.3.1	Hohlwandelemente .....	106
4.3.2	Massive Wandelemente .....	110
4.3.3	Wände aus Schalungssteinen .....	110
<b>4.4</b>	<b>Abdichtung gegen Feuchtigkeit</b> .....	111
4.4.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser .....	111
4.4.2	Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser .....	111
<b>4.5</b>	<b>Oberflächengestaltung</b> .....	115
4.5.1	Mit Schalhaut gestaltete Betonflächen ..	115
4.5.2	Nachträglich bearbeitete Betonflächen .....	117
<b>4.6</b>	<b>Lichtschächte</b> .....	118
<b>4.7</b>	<b>Wärmedämmung</b> .....	118



### Kapitel 5: Herstellen einer Massivdecke .....

119

Kapitel 5 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 9 für Maurer/-innen und des Lernfeldes 11 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>5.1</b>	<b>Deckenkonstruktionen</b> .....	120
5.1.1	Grundformen .....	120
5.1.2	Stahlbetonvollplatten .....	120
<b>5.2</b>	<b>Deckenschalungen</b> .....	122
5.2.1	Systemlose Schalungen .....	122
5.2.2	Systemschalungen .....	123
5.2.3	Pflege der Schalung .....	124
5.2.4	Ausrüsten und Ausschalen .....	125
5.2.5	Schalungspläne und Materiallisten .....	126
5.2.6	Zeichnerische Darstellung .....	127
<b>5.3</b>	<b>Bewehrungsarbeiten</b> .....	128
5.3.1	Betonstahlgüte und Sorteneinteilung ..	128
5.3.2	Lage der Bewehrung .....	131
5.3.3	Bewehrungsgrundsätze .....	134
5.3.4	Zeichnerische Darstellung .....	138
<b>5.4</b>	<b>Betonverarbeitung</b> .....	143
5.4.1	Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerbeton .....	143
5.4.2	Konsistenzklassen .....	143
5.4.3	Expositionsklassen .....	144
5.4.4	Anforderungen an den Beton .....	146
5.4.5	Festlegung des Betons .....	149
5.4.6	Lieferung von Frischbeton .....	151
5.4.7	Fördern und Verdichten .....	152
5.4.8	Nachbehandeln .....	152
5.4.9	Betonieren bei besonderen Witterungsverhältnissen .....	153
5.4.10	Zusatzmittel und Zusatzstoffe .....	153
5.4.11	Überwachung durch das Bauunternehmen .....	156
<b>5.5</b>	<b>Betonmischungen</b> .....	157
<b>5.6</b>	<b>Absturzsicherung</b> .....	159
5.6.1	Schutzdächer .....	159
5.6.2	Schutzgerüste .....	159

## Die Kapitel



### Kapitel 6: Herstellen einer Fertigteildecke ..... 161

Kapitel 6 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 12 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>6.1</b>	<b>Werkstofffertigung</b> .....	162
<b>6.2</b>	<b>Plattendecken</b> .....	163
6.2.1	Fertigplatten mit Ortbetonergänzung – Teilmontagedecken .....	163
6.2.2	Vollmontage durch Fertigdecken – Hohlplatten mit Fugenverguss .....	170
6.2.3	Fertigdecken aus Leicht- oder Porenbeton .....	172
6.2.4	Stahlsteindecken .....	172
<b>6.3</b>	<b>Balkendecken</b> .....	174
6.3.1	Dicht nebeneinander verlegte Balken ...	174
6.3.2	Balkendecken mit Zwischenbauteilen ...	174
<b>6.4</b>	<b>Plattenbalkendecken</b> .....	175
6.4.1	TT-Platten und Troglplatten .....	175
6.4.2	Rippendecken .....	176



### Kapitel 7: Herstellen einer geraden Treppe ..... 177

Kapitel 7 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 10 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen und des Lernfeldes 13 für Maurer/-innen.

<b>7.1</b>	<b>Grundlagen des Treppenbaus</b> .....	178
7.1.1	Bezeichnungen und Vorschriften .....	178
7.1.2	Treppenarten nach der Form .....	179
7.1.3	Treppenregeln .....	179
7.1.4	Berechnungen an Treppen .....	180
7.1.5	Stufenarten .....	182
<b>7.2</b>	<b>Treppenkonstruktionen</b> .....	183
7.2.1	Gemauerte Treppen .....	184
7.2.2	Unterstützte Werksteintreppen .....	184
7.2.3	Freitragende Werksteinstufen .....	187
7.2.4	Treppen aus Stahlbeton (Ortbeton) .....	187
7.2.5	Treppen aus Stahlbetonfertigteilen .....	189
<b>7.3</b>	<b>Trittschallschutz bei Stahlbetontreppen</b> ..	190
<b>7.4</b>	<b>Zeichnerische Darstellung von Treppen</b> ..	191
7.4.1	Treppenkonstruktion .....	191
7.4.2	Treppenbewehrung .....	192



### Kapitel 8: Herstellen einer gewendelten Treppe ..... 195

Kapitel 8 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 13 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>8.1</b>	<b>Treppenformen</b> .....	196
<b>8.2</b>	<b>Verziehen von gewendelten Treppen</b> ...	197

8.2.1	Gehbereiche .....	197
8.2.2	Grundsätze des Verziegens .....	198
8.2.3	Grafisches Verziehen .....	199
8.2.4	Rechnerisches Verziehen .....	200
8.2.5	Verziehen mit Leisten .....	200
<b>8.3</b>	<b>Gewendelte Treppen aus Ortbeton</b> .....	201
8.3.1	Treppenschalung .....	201
8.3.2	Bewehrung .....	202
<b>8.4</b>	<b>Gewendelte Treppen aus Stahlbetonfertigteilen</b> .....	203
8.4.1	Elementtreppen .....	203
8.4.2	Stahlbetonfertigteiltreppe als Wendeltreppe .....	204
8.4.3	Stahlbetonfertigteiltreppe als Spindeltreppe .....	204
<b>8.5</b>	<b>Aufgaben</b> .....	205



### Kapitel 9: Herstellen eines Trägers aus Spannbeton ..... 207

Kapitel 9 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 16 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>9.1</b>	<b>Geschichte</b> .....	208
<b>9.2</b>	<b>Herstellungsarten</b> .....	208
9.2.1	Vorspannen mit sofortigem Verbund ...	209
9.2.2	Vorspannen mit nachträglichem Verbund .....	209
9.2.3	Vorspannen ohne Verbund .....	210
9.2.4	Lage der Spannlieder .....	210
<b>9.3</b>	<b>Spannverfahren</b> .....	211
9.3.1	Spannlieder .....	211
9.3.2	Spannstahl .....	212
9.3.3	Spannanker .....	213
9.3.4	Kopplungen .....	213
9.3.5	Hüllrohre .....	213
<b>9.4</b>	<b>Korrosionsschutz</b> .....	215
9.4.1	Rissbildung .....	216
9.4.2	Beton .....	216
<b>9.5</b>	<b>Profile für Träger aus Spannbeton</b> .....	217
<b>9.6</b>	<b>Aufgaben</b> .....	218



### Kapitel 10: Mauern besonderer Bauteile 219

Kapitel 10 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 16 für Maurer/-innen.

<b>10.1</b>	<b>Tragfähigkeit von Mauerwerk</b> .....	220
10.1.1	Tragfähigkeitsnachweis .....	221
<b>10.2</b>	<b>Verbände</b> .....	225
10.2.1	Pfeilerverbände .....	225
10.2.2	Zeichnerische Darstellung von Pfeilerverbänden .....	226
10.2.3	Schiefwinklige Mauerecken .....	227

10.2.4	Zeichnerische Darstellung von schiefwinkligen Mauerecken .....	229	12.1.3	Aufgaben von Innenputzen .....	267
<b>10.3</b>	<b>Ausfachung von Fachwerk- und Skelettkonstruktionen</b> .....	<b>230</b>	12.1.4	Aufgaben von Außenputzen .....	267
10.3.1	Ausfachung von Holzfachwerken .....	230	<b>12.2</b>	<b>Putzgrund</b> .....	<b>268</b>
10.3.2	Ausfachung von Stahlskeletten .....	230	12.2.1	Anforderungen an den Putzgrund – Maßnahmen .....	268
10.3.3	Ausfachung von Stahlbetonskeletten .....	231	12.2.2	Prüfungen zur Beurteilung des Putzgrundes .....	269
<b>10.4</b>	<b>Schornsteinbau</b> .....	<b>232</b>	12.2.3	Vorbereitung von Putzgründen .....	269
10.4.1	Abgasanlagen, Schornsteine .....	232	<b>12.3</b>	<b>Putzmörtel</b> .....	<b>270</b>
10.4.2	Aufgaben des Schornsteins .....	232	12.3.1	Werktrockenmörtel .....	270
10.4.3	Wirkungsweise des Schornsteins .....	233	12.3.2	Mineralische Putzmörtel .....	270
10.4.4	Einflüsse auf den Schornsteinzug .....	233	12.3.3	Zusatzmittel, Zusatzstoffe und Farbstoffe .....	271
10.4.5	Schornsteine aus Formstücken .....	236	12.3.4	Putze mit organischen Bindemitteln – Kunstharzputze .....	271
10.4.6	Schornsteinkonstruktionen .....	237	<b>12.4</b>	<b>Putzaufbau</b> .....	<b>272</b>
10.4.7	Bauliche Ausführung .....	239	12.4.1	Einlagige und mehrlagige Putze .....	272
10.4.8	Schornsteinverbände .....	242	12.4.2	Aufgaben der einzelnen Putzlagen .....	272
10.4.9	Zeichnerische Darstellung .....	243	12.4.3	Putzdicken und Wartezeiten .....	272
<b>10.5</b>	<b>Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser</b> .....	<b>245</b>	<b>12.5</b>	<b>Putzanwendung</b> .....	<b>273</b>
10.5.1	Schwarze Wanne .....	245	12.5.1	Putze für Innen-/Außenwände .....	273
10.5.2	Weißer Wanne .....	246	12.5.2	Baustellenmörtel .....	273



### Kapitel 11: Überdecken einer Öffnung mit einem Bogen .....

247

Kapitel 11 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 14 für Maurer/-innen.

<b>11.1</b>	<b>Bogenarten</b> .....	<b>248</b>
11.1.1	Tragweise der Bögen .....	248
11.1.2	Rundbogen .....	248
11.1.3	Segmentbogen .....	250
11.1.4	Scheitrechter Sturz (Bogen) .....	251
<b>11.2</b>	<b>Bogenförmiges Mauerwerk</b> .....	<b>253</b>
<b>11.3</b>	<b>Berechnung von Bogenkonstruktionen</b> ..	<b>253</b>
11.3.1	Rundbogen .....	253
11.3.2	Segmentbogen .....	254
11.3.3	Scheitrechter Bogen (Sturz) .....	256
<b>11.4</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>256</b>
<b>11.5</b>	<b>Zeichnerische Darstellung von Bögen</b> ..	<b>259</b>
11.5.1	Grundkonstruktionen .....	259
11.5.2	Bogenkonstruktionen .....	260
11.5.3	Aufgaben .....	262



### Kapitel 12: Putzen einer Wand .....

265

Kapitel 12 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 10 für Maurer/-innen.

<b>12.1</b>	<b>Aufgaben und Anforderungen an Putzmörtel und Putze</b> .....	<b>266</b>	12.1.3	Aufgaben von Innenputzen .....	267
12.1.1	Aufgaben moderner Putzsysteme .....	266	12.1.4	Aufgaben von Außenputzen .....	267
12.1.2	Anforderungen an Putze .....	266	<b>12.2</b>	<b>Putzgrund</b> .....	<b>268</b>
			12.2.1	Anforderungen an den Putzgrund – Maßnahmen .....	268
			12.2.2	Prüfungen zur Beurteilung des Putzgrundes .....	269
			12.2.3	Vorbereitung von Putzgründen .....	269
			<b>12.3</b>	<b>Putzmörtel</b> .....	<b>270</b>
			12.3.1	Werktrockenmörtel .....	270
			12.3.2	Mineralische Putzmörtel .....	270
			12.3.3	Zusatzmittel, Zusatzstoffe und Farbstoffe .....	271
			12.3.4	Putze mit organischen Bindemitteln – Kunstharzputze .....	271
			<b>12.4</b>	<b>Putzaufbau</b> .....	<b>272</b>
			12.4.1	Einlagige und mehrlagige Putze .....	272
			12.4.2	Aufgaben der einzelnen Putzlagen .....	272
			12.4.3	Putzdicken und Wartezeiten .....	272
			<b>12.5</b>	<b>Putzanwendung</b> .....	<b>273</b>
			12.5.1	Putze für Innen-/Außenwände .....	273
			12.5.2	Baustellenmörtel .....	273
			<b>12.6</b>	<b>Putzträger und Putzbewehrung/-armierung</b> .....	<b>274</b>
			12.6.1	Putzträger .....	274
			12.6.2	Putzbewehrung/-armierung .....	275
			<b>12.7</b>	<b>Oberflächengestaltung durch den Oberputz</b> .....	<b>276</b>
			12.7.1	Farbe .....	276
			12.7.2	Putzweise .....	276
			<b>12.8</b>	<b>Putze für besondere Anwendungsgebiete</b> .....	<b>278</b>
			12.8.1	Kellerwandaußenputz .....	278
			12.8.2	Außensockelputz .....	278
			12.8.3	Brandschutzputz .....	278
			12.8.4	Akustikputz – Schallabsorbierender Putz ..	278
			12.8.5	Leichtputz .....	279
			12.8.6	Sanierputz .....	279
			<b>12.9</b>	<b>Trockenputz</b> .....	<b>280</b>
			12.9.1	Trockenbauwerkstoffe .....	280
			12.9.2	Untergrund .....	280
			12.9.3	Herstellung eines Trockenputzes .....	280
			<b>12.10</b>	<b>Wärmedämmung mit Putzsystemen</b> .....	<b>281</b>
			12.10.1	Wärmedämm-Verbundsystem .....	281
			12.10.2	Wärmedämmputz .....	282
			<b>12.11</b>	<b>Arbeitsvorbereitung</b> .....	<b>283</b>
			12.11.1	Planung von Putzarbeiten .....	283
			12.11.2	Organisatorische Umsetzung .....	283
			12.11.3	Vorbereitung des Arbeitsplatzes .....	283
			12.11.4	Ausführungsregeln .....	283
			<b>12.12</b>	<b>Ermittlung des Putzmörtelbedarfs</b> .....	<b>284</b>
			<b>12.13</b>	<b>Putztechnik</b> .....	<b>285</b>
			12.13.1	Verputzen mit der Hand .....	285
			12.13.2	Verputzen mit der Maschine .....	285
			12.13.3	Arbeitsablauf beim Verputzen mit der Maschine .....	286

## Die Kapitel



### Kapitel 13: Herstellen einer Wand in Trockenbauweise ..... 287

Kapitel 13 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 11 für Maurer/-innen.

<b>13.1 Leichte Trennwände in Trockenbauweise</b> .....	288
13.1.1 Trockenbau .....	288
13.1.2 Anwendungsbereiche .....	288
13.1.3 Nichttragende leichte Trennwände .....	289
13.1.4 Anschluss an angrenzende Bauteile .....	290
13.1.5 Metallprofile für Ständerwände .....	290
13.1.6 Trockenbauplatten für Montagewände .....	290
13.1.7 Hilfsmittel für Trockenbauarbeiten .....	291
<b>13.2 Einfachständerwand mit Gipsplatten</b> .....	292
13.2.1 Herstellung .....	292
13.2.2 Verfugen von Trockenbauplatten .....	293
13.2.3 Werkzeuge für Trockenbauarbeiten .....	294
13.2.4 Zeichnerische Darstellung .....	295
13.2.5 Ermittlung des Materialbedarfs .....	296



### Kapitel 14: Herstellen von Estrich ..... 297

Kapitel 14 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 12 für Maurer/-innen.

<b>14.1 Estricharten und Estrichkonstruktionen</b> .....	298
14.1.1 Verbundestriche .....	298
14.1.2 Estriche auf Trennschicht .....	299
14.1.3 Estriche auf Dämmschicht .....	299
14.1.4 Fließestrich .....	300
14.1.5 Estrichdicke und Fugen .....	301
<b>14.2 Schallschutz</b> .....	302
14.2.1 Grundbegriffe .....	302
14.2.2 Luftschalldämmung .....	303
14.2.3 Trittschalldämmung von Massivdecken .....	304
<b>14.3 Dämmstoffe für den Schall- und Wärmeschutz</b> .....	305
<b>14.4 Umweltfreundliches Bauen mit Dämmstoffen</b> .....	307
<b>14.5 Massenermittlung und Abrechnung</b> .....	308
<b>14.6 Zeichnerische Darstellung</b> .....	310



### Kapitel 15: Herstellen einer Stützwand .. 311

Kapitel 15 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 15 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen.

<b>15.1 Anforderungen an Stützwände</b> .....	312
<b>15.2 Stützwandarten</b> .....	312
15.2.1 Schwerlaststützwände .....	312
15.2.2 Winkelstützwände .....	313
<b>15.3 Bewehren einer Winkelstützwand</b> .....	314
<b>15.4 Schalen einer Stützwand</b> .....	316
15.4.1 Trägerschalung .....	316
15.4.2 Rahmenschalung .....	317
15.4.3 Verankerung der Schalung .....	318
15.4.4 Einhäuptige Schalung .....	319
<b>15.5 Betonieren einer Stützwand</b> .....	320
15.5.1 Sichtbeton .....	320
15.5.2 Beton mit hohem Wassereindringwiderstand .....	322
15.5.3 Selbstverdichtender Beton .....	323
15.5.4 Leichtverarbeitbarer Beton .....	325
15.5.5 Stahlfaserbeton .....	325
15.5.6 Spritzbeton .....	326
15.5.7 Recyclingbeton .....	326
<b>15.6 Fugenausbildung</b> .....	327
15.6.1 Bewegungsfugen .....	327
15.6.2 Arbeitsfugen .....	328
15.6.3 Scheinfugen .....	329



### Kapitel 16: Herstellen einer Natursteinmauer ..... 331

Kapitel 16 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 15 für Maurer/-innen.

<b>16.1 Natursteine</b> .....	332
16.1.1 Mineralien – die Bausteine der Natursteine .....	332
16.1.2 Erstarrungsgesteine .....	332
16.1.3 Ablagerungsgesteine .....	334
16.1.4 Umprägungsgesteine .....	335
16.1.5 Eigenschaften und Verwendung .....	335
<b>16.2 Natursteinmauerwerk</b> .....	337
16.2.1 Eigenschaften und Verwendung .....	337
16.2.2 Aufbereitung der Werksteine .....	337
16.2.3 Ausführungsregeln .....	338
16.2.4 Arten .....	339
16.2.5 Güteklassen und Festigkeiten .....	341
16.2.6 Öffnungen .....	342
16.2.7 Fugen .....	342
16.2.8 Abdeckungen .....	343
16.2.9 Materialbedarf und zeichnerische Darstellung .....	344



## Kapitel 17: Instandsetzen und Sanieren eines Bauteils. . . . . 345

Kapitel 17 vermittelt die Kenntnisse des Lernfeldes 14 für Beton- und Stahlbetonbauer/-innen und des Lernfeldes 17 für Maurer/-innen.

<b>17.1 Entwicklung des Bauwesens. . . . .</b>	<b>346</b>
17.1.1 Altertum. . . . .	346
17.1.2 Romanik (800–1250). . . . .	348
17.1.3 Gotik (1250–1530). . . . .	348
17.1.4 Renaissance (1530–1600). . . . .	350
17.1.5 Barock (1600–1800) . . . . .	351
17.1.6 Klassizismus (1800–1850) . . . . .	351
17.1.7 Baukunst im 20. Jahrhundert . . . . .	352
<b>17.2 Mauerwerkssanierung . . . . .</b>	<b>353</b>
17.2.1 Ursachen der Mauerwerkszerstörung. . . . .	353
17.2.2 Schadensbeurteilung . . . . .	353
17.2.3 Mauerwerkssanierung . . . . .	354
<b>17.3 Betonkorrosion und Betonsanierung . . . . .</b>	<b>358</b>
17.3.1 Betonkorrosion . . . . .	358
17.3.2 Ursachen der Betonkorrosion . . . . .	358
17.3.3 Vorbeugender Betonschutz . . . . .	359
17.3.4 Betoninstandsetzung . . . . .	360
<b>17.4 Unterfangungen . . . . .</b>	<b>362</b>
17.4.1 Allgemeines . . . . .	362
17.4.2 Ausführung . . . . .	362
17.4.3 Vor-der-Wand-Pfähle . . . . .	362
<b>17.5 Wärmeschutz . . . . .</b>	<b>363</b>
17.5.1 Bedeutung des Wärmeschutzes . . . . .	363
17.5.2 Wärmedämmung . . . . .	363
17.5.3 Wärmespeicherung . . . . .	364
17.5.4 Wärmebrücken . . . . .	364
17.5.5 Dämmstoffe für den Wärmeschutz . . . . .	365
17.5.6 Wärmeschutzberechnungen . . . . .	366
<b>17.6 Baustoffrecycling . . . . .</b>	<b>374</b>
17.6.1 Abbrucharbeiten. . . . .	374
17.6.2 Bauschuttentsorgung . . . . .	374
<b>Tabellenanhang . . . . .</b>	<b>375</b>
<b>Sachwortverzeichnis. . . . .</b>	<b>380</b>
<b>Bildquellenverzeichnis . . . . .</b>	<b>385</b>