

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

5., 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.

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.

Vorwort zur 5. 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 die Neufassungen von **DIN EN 998-2** (Mauermörtel) sowie **DIN EN ISO 6946** (Wärmeschutzberechnungen) 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 Winter 2019/2020

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 978-3-582-15732-4

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 – 2020
E-Mail: info@handwerk-technik.de; Internet: www.handwerk-technik.de

Umschlagabbildungen: Fotolia Deutschland, Berlin, © www.fotolia.de: Daniel Ernst; Gina Sanders

Satz: CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97082 Würzburg

Druck und Bindung: Himmer GmbH Druckerei & Verlag, 86167 Augsburg

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

Die Kapitel

Was wir in den einzelnen Kapiteln lernen werden

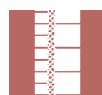


Kapitel 1: Mauern einer einschaligen Wand

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

1.1 Übersicht über die genormten Mauersteine	18
1.1.1 Genormte großformatige Mauersteine ..	19
1.1.2 Nicht genormte großformatige Mauersteine	21
1.2 Mauermörtel	22
1.2.1 Normalmauermörtel	22
1.2.2 Leichtmauermörtel	23
1.2.3 Dünnbettmörtel	23
1.2.4 Zusatzmittel	23
1.3 Verarbeiten von großformatigen Mauersteinen	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
1.4 Wandbauplatten	30
1.4.1 Versetzen von Wandbauplatten	30
1.5 Wandelemente	31
1.5.1 Stehend angeordnete Wandelemente ..	31
1.5.2 Liegend angeordnete Wandelemente	32
1.6 Versetzgeräte	33
1.6.1 Arbeiten mit Versetzgeräten	33
1.7 Zeichnerische Darstellung von Mauerwerk	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
1.8 Gerüste	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
1.9 Baustoffbedarf und Zeitaufwand für Mauerwerk aus großformatigen Mauersteinen und Wandbauplatten	47
1.9.1 Baustoffbedarf für Mauerwerk	47
1.9.2 Zeitaufwand für die Herstellung von Mauerwerk	49
1.10 Außenwände des Untergeschosses in Mauerwerk	50
1.10.1 Abdichten der Untergeschoss-Außenwände	51
1.11 Fertigteile im Mauerwerksbau	53



Kapitel 2: Mauern einer zweischaligen Wand

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

2.1 Anforderungen an Außenwände	56
2.1.1 Witterungsschutz	56
2.1.2 Wärmeschutz	56
2.1.3 Schallschutz	57
2.1.4 Tragfähigkeit	58
2.2 Zweischaliges Mauerwerk	59
2.2.1 Allgemeine Regeln für die Herstellung von zweischaligen Außenwänden	59
2.2.2 Arten von zweischaligen Außenwänden ..	60
2.3 Mauersteine	63
2.3.1 Verfügung	64
2.3.2 Bewegungsfugen	65
2.3.3 Verbände für Verblendmauerwerk	67
2.4 Ermittlung des Baustoffbedarfs und der Herstellungskosten einer zweischaligen Wand	69
2.4.1 Ermittlung des Baustoffbedarfs	69
2.4.2 Kostenermittlung	70
2.5 Zeichnerische Darstellung von zweischaligem Mauerwerk	72
2.5.1 Verblendmauerwerk in der Ansicht als Arbeitsplan	73
2.5.2 Teilzeichnung (Detail), Fenster	74
2.6 Aufmaß und Abrechnung nach VOB	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.

3.1	Aufgaben einer Stütze	80
3.2	Tragverhalten einer Stütze	81
3.2.1	Beanspruchung	81
3.2.2	Querschnittsformen	81
3.2.3	Zusammenwirken von Beton und Stahl ..	81
3.3	Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1	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
3.4	Stützenfundament	88
3.4.1	Bewehrung	88
3.4.2	Köcherfundamente	88
3.4.3	Fundamentalschalung	89
3.5	Stützenschalung	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
3.6	Betonieren einer Stütze	94
3.7	Ausschalen und Nachbehandeln	94



Kapitel 4: Herstellen einer Kelleraußenwand 95

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

4.1	Wandarten	96
4.1.1	Belastung von Wänden	96
4.1.2	Bezeichnung von Wänden	96
4.2	Wände in Ortbeton	96
4.2.1	Wandschalungen	97
4.2.2	Bewehrungsarbeiten	101
4.2.3	Betonarbeiten	103
4.3	Fertigteilwände	106
4.3.1	Hohlwandelemente	106
4.3.2	Massive Wandelemente	110
4.3.3	Wände aus Schalungssteinen	110
4.4	Abdichtung gegen Feuchtigkeit	111
4.4.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser	111
4.4.2	Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser	111
4.5	Oberflächengestaltung	115
4.5.1	Mit Schalhaut gestaltete Betonflächen ..	115
4.5.2	Nachträglich bearbeitete Betonflächen ..	117
4.6	Lichtschächte	118
4.7	Wärmedämmung	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.

5.1	Deckenkonstruktionen	120
5.1.1	Grundformen	120
5.1.2	Stahlbetonvollplatten	120
5.2	Deckenschalungen	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
5.3	Bewehrungsarbeiten	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
5.4	Betonverarbeitung	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
5.5	Betonmischungen	157
5.6	Absturzsicherung	159
5.6.1	Schutzdächer	159
5.6.2	Schutzgerüste	159



Kapitel 6: Herstellen einer Fertigteildecke 161

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

6.1	Werksfertigung	162
6.2	Plattendecken	163
6.2.1	Fertigplatten mit Ortbetoneergänzung – 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

Die Kapitel

6.3	Balkendecken	174
6.3.1	Dicht nebeneinander verlegte Balken.	174
6.3.2	Balkendecken mit Zwischenbauteilen.	174
6.4	Plattenbalkendecken	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.

7.1	Grundlagen des Treppenbaus	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
7.2	Treppenkonstruktionen	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
7.3	Trittschallschutz bei Stahlbetontreppen .	190
7.4	Zeichnerische Darstellung von Treppen .	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.

8.1	Treppenformen	196
8.2	Verziehen von gewendelten Treppen	197
8.2.1	Gehbereiche	197
8.2.2	Grundsätze des Verziehens	198
8.2.3	Grafisches Verziehen	199
8.2.4	Rechnerisches Verziehen	200
8.2.5	Verziehen mit Leisten	200
8.3	Gewendelte Treppen aus Ortbeton	201
8.3.1	Treppenschalung	201
8.3.2	Bewehrung	202
8.4	Gewendelte Treppen aus Stahlbetonfertigteilen	203
8.4.1	Elementtreppen	203
8.4.2	Stahlbetonfertigteiltreppe als Wendeltreppe	204
8.4.3	Stahlbetonfertigteiltreppe als Spindeltreppe	204
8.5	Aufgaben	205



Kapitel 9: Herstellen eines Trägers aus Spannbeton

207

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

9.1	Geschichte	208
9.2	Herstellungsarten	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 Spannglieder	210
9.3	Spannverfahren	211
9.3.1	Spannglieder	211
9.3.2	Spannstahl	212
9.3.3	Spannanker	213
9.3.4	Kopplungen	213
9.3.5	Hüllrohre	213
9.4	Korrosionsschutz	215
9.4.1	Rissbildung	216
9.4.2	Beton	216
9.5	Profile für Träger aus Spannbeton	217
9.6	Aufgaben	218



Kapitel 10: Mauern besonderer Bauteile

219

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

10.1	Tragfähigkeit von Mauerwerk	220
10.1.1	Tragfähigkeitsnachweis	221
10.2	Verbände	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
10.3	Ausfachung von Fachwerk- und Skelettkonstruktionen	230
10.3.1	Ausfachung von Holzfachwerken	230
10.3.2	Ausfachung von Stahlskeletten	230
10.3.3	Ausfachung von Stahlbetonskeletten	231
10.4	Schornsteinbau	232
10.4.1	Abgasanlagen, Schornsteine	232
10.4.2	Aufgaben des Schornsteins	232
10.4.3	Wirkungsweise des Schornsteins	233
10.4.4	Einflüsse auf den Schornsteinzug	233
10.4.5	Schornsteine aus Formstücken	236
10.4.6	Schornsteinkonstruktionen	237
10.4.7	Bauliche Ausführung	239
10.4.8	Schornsteinverbände	242
10.4.9	Zeichnerische Darstellung	243
10.5	Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser	245
10.5.1	Schwarze Wanne	245
10.5.2	Weißer Wanne	246



Kapitel 11: Überdecken einer Öffnung mit einem Bogen..... 247

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

11.1 Bogenarten	248
11.1.1 Tragweise der Bögen	248
11.1.2 Rundbogen	248
11.1.3 Segmentbogen	250
11.1.4 Scheitrechter Sturz (Bogen)	251
11.2 Bogenförmiges Mauerwerk	253
11.3 Berechnung von Bogenkonstruktionen ..	253
11.3.1 Rundbogen	253
11.3.2 Segmentbogen	254
11.3.3 Scheitrechter Bogen (Sturz)	256
11.4 Aufgaben	256
11.5 Zeichnerische Darstellung von Bögen ..	259
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.

12.1 Aufgaben und Anforderungen an Putzmörtel und Putze	266
12.1.1 Aufgaben moderner Putzsysteme	266
12.1.2 Anforderungen an Putze	266
12.1.3 Aufgaben von Innenputzen	267
12.1.4 Aufgaben von Außenputzen	267
12.2 Putzgrund	268
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
12.3 Putzmörtel	270
12.3.1 Werk trockenmörtel	270
12.3.2 Mineralische Putzmörtel	270
12.3.3 Zusatzmittel, Zusatzstoffe und Farbstoffe	271
12.3.4 Putze mit organischen Bindemitteln – Kunstharzputze	271
12.4 Putzaufbau	272
12.4.1 Einlagige und mehrlagige Putze	272
12.4.2 Aufgaben der einzelnen Putzlagen	272
12.4.3 Putzdicken und Wartezeiten	272
12.5 Putzanwendung	273
12.5.1 Putze für Innen-/Außenwände	273
12.5.2 Baustellenmörtel	273

12.6 Putzträger und Putzbewehrung/-armierung	274
12.6.1 Putzträger	274
12.6.2 Putzbewehrung/-armierung	275
12.7 Oberflächengestaltung durch den Oberputz	276
12.7.1 Farbe	276
12.7.2 Putzweise	276
12.8 Putze für besondere Anwendungsgebiete	278
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
12.9 Trockenputz	280
12.9.1 Trockenbauwerkstoffe	280
12.9.2 Untergrund	280
12.9.3 Herstellung eines Trockenputzes	280
12.10 Wärmedämmung mit Putzsystemen	281
12.10.1 Wärmedämm-Verbundsystem	281
12.10.2 Wärmedämmputz	282
12.11 Arbeitsvorbereitung	283
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
12.12 Ermittlung des Putzmörtelbedarfs	284
12.12.1 Berechnungsvorgang	284
12.13 Putztechnik	285
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



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

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

13.1 Leichte Trennwände in Trockenbauweise	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
13.2 Einfachständerwand mit Gipsplatten	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

Die Kapitel



Kapitel 14: Herstellen von Estrich 297

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

14.1 Estricharten und Estrichkonstruktionen	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
14.2 Schallschutz	302
14.2.1 Grundbegriffe	302
14.2.2 Luftschalldämmung	303
14.2.3 Trittschalldämmung von Massivdecken	304
14.3 Dämmstoffe für den Schall- und Wärmeschutz	305
14.4 Umweltfreundliches Bauen mit Dämmstoffen	307
14.5 Massenermittlung und Abrechnung	308
14.6 Zeichnerische Darstellung	310



Kapitel 15: Herstellen einer Stützwand 311

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

15.1 Anforderungen an Stützwände	312
15.2 Stützwandarten	312
15.2.1 Schwerlaststützwände	312
15.2.2 Winkelstützwände	313
15.3 Bewehren einer Winkelstützwand	314
15.4 Schalen einer Stützwand	316
15.4.1 Trägerschalung	316
15.4.2 Rahmenschalung	317
15.4.3 Verankerung der Schalung	318
15.4.4 Einhäuptige Schalung	319
15.5 Betonieren einer Stützwand	320
15.5.1 Sichtbeton	320
15.5.2 Beton mit hohem Wassereindringwiderstand	322
15.5.3 Selbstverdichtender Beton (SVB)	323
15.5.4 Leichtverarbeitbarer Beton (LVB)	325
15.5.5 Stahlfaserbeton	325
15.5.6 Spritzbeton	326
15.6 Fugenausbildung	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.

16.1 Natursteine	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
16.2 Natursteinmauerwerk	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.

17.1 Entwicklung des Bauwesens	346
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
17.2 Mauerwerkssanierung	353
17.2.1 Ursachen der Mauerwerkszerstörung	353
17.2.2 Schadensbeurteilung	353
17.2.3 Mauerwerkssanierung	354
17.3 Betonkorrosion und Betonsanierung	358
17.3.1 Betonkorrosion	358
17.3.2 Ursachen der Betonkorrosion	358
17.3.3 Vorbeugender Betonschutz	359
17.3.4 Betoninstandsetzung	360
17.4 Unterfangungen	362
17.4.1 Allgemeines	362
17.4.2 Ausführung	362
17.4.3 Vor-der-Wand-Pfähle	362
17.5 Wärmeschutz	363
17.5.1 Bedeutung des Wärmeschutzes	363
17.5.2 Wärmedämmung	363

17.5.3	Wärmespeicherung	364	Tabellenanhang	375
17.5.4	Wärmebrücken	364	Sachwortverzeichnis	380
17.5.5	Dämmstoffe für den Wärmeschutz	365	Bildquellenverzeichnis	385
17.5.6	Wärmeschutzberechnungen	366		
17.6	Baustoffrecycling	374		
17.6.1	Abbrucharbeiten	374		
17.6.2	Bauschuttentsorgung	374		