

# FACHWISSEN BAU

## Maurer, Beton- und Stahlbetonbauer

### TECHNOLOGIE – TECHNISCHE MATHEMATIK – TECHNISCHES ZEICHNEN – COMPUTERTECHNIK

Von

Dipl.-Ing. Balder Batran

Dipl.-Ing. Herbert Bläsi

Dipl.-Ing. Rüdiger Eichner

Dipl.-Ing. Dietrich Erdmann

Dipl.-Gewl. Volker Frey

Dr. rer. nat. Klaus Köhler

Dipl.-Gewl. Eduard Kraus

Dipl.-Ing. (FH) Marion Riener

Dipl.-Gewl. Günter Rothacher

Dipl.-Ing. Eugen Sonntag

9., durchgesehene und verbesserte Auflage

Mit vielen Aufgaben,  
zahlreichen mehrfarbigen Abbildungen  
und einem Tabellenanhang

**HANDWERK UND TECHNIK – HAMBURG**



<b>1</b>	<b>Entwicklung des Bauwesens. . . . .</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Gerüste. . . . .</b>	<b>40</b>
1.1	Altertum . . . . .	2	4.1	Gerüstarten . . . . .	40
1.2	Romanik. . . . .	4	4.1.1	Gruppeneinteilung der Arbeitsgerüste . . . . .	40
1.3	Gotik. . . . .	4	4.2	Anforderungen an Gerüstbauteile. . . . .	41
1.4	Renaissance . . . . .	6	4.2.1	Gerüstbauteile und Benennungen. . . . .	41
1.5	Barock. . . . .	7	4.2.2	Werkstoffe für Gerüste . . . . .	42
1.6	Klassizismus . . . . .	7	4.3	Allgemeine Richtlinien für die Ausführung. . . . .	42
1.7	Baukunst im 20. Jahrhundert . . . . .	8	4.3.1	Gerüstbelag. . . . .	42
			4.3.2	Seitenschutz . . . . .	42
			4.3.3	Aussteifung. . . . .	43
			4.3.4	Verankerung . . . . .	43
<b>2</b>	<b>Baubetrieb. . . . .</b>	<b>9</b>	4.4	Regelausführungen für Gerüste . . . . .	44
2.1	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) . . . . .	9	4.4.1	Leitergerüst. . . . .	44
2.1.1	Vergabe . . . . .	9	4.4.2	Stahlrohr-Kupplungsgerüst. . . . .	45
2.1.2	Allgemeine Vertragsbedingungen . . . . .	10	4.4.3	Auslegergerüst. . . . .	46
2.1.3	Allgemeine technische Vertragsbedingungen . . . . .	10	4.4.4	Konsolgerüst . . . . .	47
2.2	Arbeitsvorbereitung und Berichtswesen . . . . .	11	4.4.5	Hängegerüst . . . . .	47
2.2.1	Arbeitsvorbereitung . . . . .	11	4.5	Rahmengerüst . . . . .	48
2.2.2	Baustellenberichte . . . . .	11	4.6	Schutzgerüste . . . . .	48
2.2.3	Baustelleneinrichtung . . . . .	12	4.6.1	Fanggerüst . . . . .	49
2.3	Baustellenvorbereitung . . . . .	13	4.6.2	Dachfanggerüst . . . . .	49
2.3.1	Abbrucharbeiten . . . . .	13	4.6.3	Schutzdach . . . . .	49
2.3.2	Einmessen und Abstecken des Gebäudes . . . . .	14	4.7	Leitern. . . . .	50
2.3.3	Höhenmessung . . . . .	15	4.7.1	Anlegeleitern . . . . .	50
2.3.4	Schnurgerüst. . . . .	16	4.7.2	Gerüstaufstiege . . . . .	50
			4.7.3	Stehleitern . . . . .	50
			4.8	Verhaltenregeln für den Aufenthalt auf Arbeitsgerüsten . . . . .	51
<b>3</b>	<b>Baugrund, Gründung und Entwässerung . . . . .</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>Mauerwerksbau . . . . .</b>	<b>52</b>
3.1	Baugrund . . . . .	18	5.1	Wandarten und ihre Aufgaben . . . . .	52
3.1.1	Beschaffenheit des Baugrundes . . . . .	18	5.1.1	Tragende Wände . . . . .	52
3.1.2	Beanspruchung des Baugrundes . . . . .	18	5.1.2	Aussteifende Wände. . . . .	52
3.1.3	Einteilung der Böden . . . . .	19	5.1.3	Nicht tragende Wände . . . . .	53
3.1.4	Tragfähigkeit des Baugrundes . . . . .	21	5.1.4	Brandwände . . . . .	53
3.1.5	Setzungsverhalten . . . . .	22	5.2	Übersicht über die genormten Mauersteine . . . . .	54
3.1.6	Frostempfindlichkeit. . . . .	22	5.3	Mauermörtel . . . . .	55
3.1.7	Baugrunduntersuchung. . . . .	23	5.3.1	Leichtmörtel . . . . .	55
3.2	Gründung. . . . .	25	5.3.2	Dünnbettmörtel . . . . .	55
3.2.1	Zusammenhang zwischen Baugrund und Gründungsart. . . . .	25	5.3.3	Zusatzmittel. . . . .	55
3.2.2	Flachgründungen . . . . .	25	5.4	Mauerverbände aus klein- und mittelformatigen Steinen . . . . .	56
3.2.3	Anforderungen an Fundamente . . . . .	26	5.4.1	Vorlagen. . . . .	56
3.2.4	Herstellung der Fundamente . . . . .	27	5.4.2	Nischen und Schlitze . . . . .	56
3.2.5	Tiefgründungen . . . . .	28	5.4.3	Tür- und Fensteranschläge . . . . .	57
3.2.6	Unterfangungen . . . . .	29	5.4.4	Schiefwinklige Mauerrecken. . . . .	57
3.3	Entwässerung . . . . .	31	5.4.5	Schiefwinklige Mauerstöße und Mauerkreuzungen . . . . .	59
3.3.1	Haus- und Grundstücksentwässerung. . . . .	31	5.4.6	Bogenförmiges Mauerwerk. . . . .	59
3.3.2	Herstellen der Grundleitung . . . . .	32	5.4.7	Zierverbände . . . . .	60
3.3.3	Herstellen der Dränung . . . . .	33	5.5	Mauerwerk aus großformatigen Steinen. . . . .	61
3.3.4	Herstellen der Schächte . . . . .	34	5.5.1	Genormte großformatige Mauersteine . . . . .	61
3.3.5	Aushub und Verfüllung von Leitungsgräben. . . . .	34	5.5.2	Nicht genormte, bauaufsichtlich zugelassene Mauersteine . . . . .	63
3.4	Wasserhaltung . . . . .	38	5.5.3	Verarbeiten von Hohlblöcken. . . . .	64
3.4.1	Allgemeines . . . . .	38			
3.4.2	Offene Wasserhaltung. . . . .	38			
3.4.3	Grundwasserabsenkung . . . . .	39			



## TECHNOLOGIE

5.5.4	Verarbeiten von Steinen und Bauplatten aus Porenbeton . . . . .	64	7.2	<b>Systemlose Schalung</b> . . . . .	98
5.5.5	Verbandsarten . . . . .	66	7.2.1	Schalhaut . . . . .	98
5.5.6	Aussparungen und Schlitze . . . . .	68	7.2.2	Unterkonstruktion . . . . .	99
5.6	<b>Zweischaliges Mauerwerk</b> . . . . .	69	7.2.3	Unterstützung . . . . .	100
5.6.1	Zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht . . . . .	69	7.2.4	Verspannung . . . . .	101
5.6.2	Zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung . . . . .	70	7.3	<b>Systemschalung</b> . . . . .	103
5.6.3	Zweischaliges Mauerwerk mit Kerndämmung . . . . .	70	7.3.1	Großflächenschalung . . . . .	104
5.6.4	Zweischaliges Mauerwerk mit Putzschicht . . . . .	70	7.3.2	Raumschalung oder Tunnelschalung . . . . .	105
5.7	<b>Ausfachung von Fachwerk- und Skelettkonstruktionen</b> . . . . .	71	7.3.3	Modulschalung . . . . .	106
5.7.1	Ausfachung von Holzfachwerken . . . . .	71	7.4	<b>Sonderschalung</b> . . . . .	106
5.7.2	Ausfachung von Stahlskeletten . . . . .	71	7.4.1	Gleitschalung . . . . .	106
5.7.3	Ausfachung von Stahlbetonskeletten . . . . .	72	7.4.2	Kletterschalung . . . . .	107
5.8	<b>Nicht tragende innere Trennwände</b> . . . . .	73	7.5	<b>Einschalen von Bauteilen</b> . . . . .	108
5.8.1	Leichte Trennwände aus Leichtbeton-Wandbauplatten . . . . .	73	7.5.1	Fundamentalschalung . . . . .	108
5.8.2	Leichte Trennwände aus Porenbeton-Wandbauplatten . . . . .	74	7.5.2	Stützenschalung . . . . .	108
5.8.3	Leichte Trennwände aus Gips-Wandbauplatten . . . . .	74	7.5.3	Balken- und Plattenbalkenschalung . . . . .	109
5.9	<b>Mauerbögen</b> . . . . .	75	7.5.4	Wandschalung . . . . .	110
5.9.1	Segmentbogen . . . . .	76	7.5.5	Deckenschalung . . . . .	111
5.9.2	Scheitrechter Sturz . . . . .	77	7.5.6	Treppenschalung . . . . .	112
5.9.3	Rundbogen . . . . .	77	7.5.7	Lehrbogen und Lehrgerüst . . . . .	113
5.10	<b>Außenwände des Untergeschosses in Mauerwerk</b> . . . . .	79	7.6	<b>Ausrüsten und Ausschalen</b> . . . . .	114
5.10.1	Mauersteine für Untergeschoss-Außenwände . . . . .	79	7.7	<b>Pflege der Schalung</b> . . . . .	114
5.11	<b>Fertigteile im Mauerwerksbau</b> . . . . .	80	<b>8</b>	<b>Beton und Stahlbetonbau</b> . . . . .	116
5.11.1	Vorgefertigte Ziegelstürze . . . . .	80	8.1	<b>Betontechnologie</b> . . . . .	116
5.11.2	Fenster- und Türumrahmungen . . . . .	81	8.1.1	Zementleim und Zementstein . . . . .	116
5.12	<b>Verarbeiten von Natursteinen</b> . . . . .	82	8.1.2	Konsistenzklassen . . . . .	117
5.12.1	Mauern aus Natursteinen . . . . .	82	8.1.3	Druckfestigkeitsklassen für Normal- und Schwerkton . . . . .	117
5.12.2	Verblendmauerwerk (Mischmauerwerk) . . . . .	83	8.1.4	Expositionsklassen . . . . .	118
<b>6</b>	<b>Schornsteinbau</b> . . . . .	84	8.1.5	Kornzusammensetzung . . . . .	120
6.1	<b>Abgasanlagen</b> . . . . .	84	8.1.6	Anforderungen an Beton . . . . .	121
6.1.1	Arten, Bezeichnungen, Anforderungen . . . . .	84	8.1.7	Festlegung des Betons . . . . .	123
6.1.2	Wirkungsweise des Schornsteins . . . . .	84	8.1.8	Lieferung von Frischbeton . . . . .	125
6.1.3	Einflüsse auf den Schornsteinzug . . . . .	85	8.1.9	Überwachung durch das Bauunternehmen . . . . .	126
6.2	<b>Ausführung von Schornsteinen</b> . . . . .	87	8.1.10	Verarbeiten . . . . .	127
6.2.1	Grundlagen . . . . .	87	8.1.11	Nachbehandeln . . . . .	127
6.2.2	Schornsteine aus Mauersteinen . . . . .	88	8.1.12	Betonieren bei besonderen Witterungsverhältnissen . . . . .	128
6.2.3	Schornsteine aus Formstücken . . . . .	88	8.1.13	Zusatzmittel und Zusatzstoffe . . . . .	128
6.2.4	Konstruktionsarten für Schornsteine aus Formstücken . . . . .	90	8.1.14	Betone mit besonderen Eigenschaften . . . . .	130
6.2.5	Gezogene Schornsteine . . . . .	91	8.1.15	Besondere Betonierverfahren . . . . .	131
6.2.6	Ausbildung von Schornsteinköpfen . . . . .	91	8.2	<b>Bewehrung</b> . . . . .	133
<b>7</b>	<b>Schalungsbau</b> . . . . .	93	8.2.1	Sorteneinteilung . . . . .	133
7.1	<b>Bauholz</b> . . . . .	93	8.2.2	Betonstahlmatten . . . . .	135
7.1.1	Bauschnittholz . . . . .	93	8.2.3	Bewehrungsregeln . . . . .	136
7.1.2	Sortierklassen für Nadel schnittholz . . . . .	93	8.3	<b>Spannbeton</b> . . . . .	139
7.1.3	Holzwerkstoffe im Bauwesen . . . . .	95	8.3.1	Allgemeines . . . . .	139
7.1.4	Baulicher Holzschutz . . . . .	96	8.3.2	Schwinden und Kriechen des Betons . . . . .	139
			8.3.3	Der Spannbetonbalken . . . . .	140
			8.3.4	Vorspannarten . . . . .	141
			8.3.5	Spanngliedführung . . . . .	141
			8.3.6	Spanngliedaufbau und Verankerung . . . . .	142
			8.3.7	Spannstähle . . . . .	142
			8.3.8	Verbund zwischen Spannstahl und Beton . . . . .	143
			8.3.9	Anwendungsgebiete . . . . .	143
			8.4	<b>Leichtbeton</b> . . . . .	144
			8.4.1	Allgemeines . . . . .	144
			8.4.2	Leichte Gesteinskörnung . . . . .	145
			8.4.3	Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge . . . . .	146



8.4.4	Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge. . . . .	147
8.4.5	Porenbeton . . . . .	148
<b>8.5</b>	<b>Beton- und Stahlbetonwände</b> . . . . .	<b>150</b>
8.5.1	Wandarten . . . . .	150
8.5.2	Wände in Ortbeton. . . . .	151
8.5.3	Ausführung von Beton- und Stahlbetonwänden . . . . .	152
8.5.4	Untergeschosswände . . . . .	153
8.5.5	Stützwände . . . . .	154
<b>8.6</b>	<b>Balken und Decken</b> . . . . .	<b>156</b>
8.6.1	Balken in Stahlbeton. . . . .	156
8.6.2	Decken in Stahlbeton . . . . .	160
<b>8.7</b>	<b>Stahlbetonstütze</b> . . . . .	<b>167</b>
8.7.1	Krafteinleitung . . . . .	167
8.7.2	Tragverhalten. . . . .	167
8.7.3	Bewehrung nach DIN 1045 . . . . .	168
8.7.4	Betonieren einer Stütze . . . . .	170
8.7.5	Stützenfundamente . . . . .	170
<b>8.8</b>	<b>Betonkorrosion und Betonsanierung</b> . . . . .	<b>171</b>
8.8.1	Betonkorrosion. . . . .	171
8.8.2	Ursachen der Betonkorrosion . . . . .	171
8.8.3	Vorbeugender Betonschutz . . . . .	172
8.8.4	Betoninstandsetzung . . . . .	173

## 9 Fußböden und Estricharbeiten . . . 175

<b>9.1</b>	<b>Anforderungen an Fußböden</b> . . . . .	<b>175</b>
<b>9.2</b>	<b>Fußböden ohne Wärmedämmung</b> . . . . .	<b>175</b>
9.2.1	Fußböden aus Ziegeln. . . . .	175
9.2.2	Fußböden aus Beton ohne Abdichtung . . . . .	175
9.2.3	Fußböden aus Beton mit Abdichtung . . . . .	176
<b>9.3</b>	<b>Fußböden mit Wärmedämmung</b> . . . . .	<b>177</b>
<b>9.4</b>	<b>Estriche</b> . . . . .	<b>177</b>
9.4.1	Begriffe . . . . .	177
9.4.2	Zementestrich . . . . .	178
9.4.3	Gussasphaltestrich. . . . .	179
9.4.4	Calciumsulfatestrich . . . . .	179
9.4.5	Magnesiaestrich . . . . .	179
9.4.6	Fließestrich . . . . .	179

## 10 Treppenbau . . . . . 180

<b>10.1</b>	<b>Grundlagen des Treppenbaus</b> . . . . .	<b>180</b>
10.1.1	Bezeichnungen und Vorschriften. . . . .	180
10.1.2	Treppenregeln . . . . .	181
10.1.3	Treppenarten nach der Form . . . . .	181
10.1.4	Treppenarten nach der Konstruktion . . . . .	182
10.1.5	Stufenarten . . . . .	183
<b>10.2</b>	<b>Gemauerte Treppen</b> . . . . .	<b>184</b>
<b>10.3</b>	<b>Werkstieptreppen</b> . . . . .	<b>184</b>
10.3.1	Unterstützte Werkstieptreppen. . . . .	184
10.3.2	Freitragende Werkstiepstufen . . . . .	187
<b>10.4</b>	<b>Treppen aus Stahlbeton (Ortbeton)</b> . . . . .	<b>187</b>
<b>10.5</b>	<b>Treppen aus Stahlbetonfertigteilen</b> . . . . .	<b>189</b>
10.5.1	Element-Treppe . . . . .	189
10.5.2	Laufträgere (Lamellentreppe) . . . . .	189
10.5.3	Laufplattentreppe . . . . .	189
<b>10.6</b>	<b>Trittschallschutz bei Stahlbetontreppen</b> . . . . .	<b>190</b>

## 11 Fertigteilbau . . . . . 191

<b>11.1</b>	<b>Bausysteme</b> . . . . .	<b>191</b>
<b>11.2</b>	<b>Herstellung der Fertigteile</b> . . . . .	<b>191</b>
11.2.1	Herstellungsverfahren. . . . .	192
<b>11.3</b>	<b>Ausführungsbeispiele</b> . . . . .	<b>193</b>
11.3.1	Großtafelbau . . . . .	193
11.3.2	Skelettbau. . . . .	199

## 12 Bautenschutz . . . . . 203

<b>12.1</b>	<b>Schallschutz</b> . . . . .	<b>203</b>
12.1.1	Grundbegriffe . . . . .	203
12.1.2	Luft- und Trittschalldämmung . . . . .	204
<b>12.2</b>	<b>Wärmeschutz</b> . . . . .	<b>206</b>
12.2.1	Wärmedämmung . . . . .	206
12.2.2	Wärmespeicherung . . . . .	207
12.2.3	Wärmebrücken . . . . .	207
12.2.4	Dämmstoffe für den Wärmeschutz . . . . .	208
<b>12.3</b>	<b>Brandschutz</b> . . . . .	<b>209</b>
12.3.1	Grundbegriffe . . . . .	209
12.3.2	Baustoffe . . . . .	210
12.3.3	Bauteile . . . . .	210
<b>12.4</b>	<b>Feuchtigkeitsschutz</b> . . . . .	<b>212</b>
12.4.1	Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit . . . . .	212
12.4.2	Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser . . . . .	214
12.4.3	Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser . . . . .	214

## 13 Putzarbeiten . . . . . 216

<b>13.1</b>	<b>Putz nach DIN 18550</b> . . . . .	<b>216</b>
13.1.1	Aufgaben und Anforderungen . . . . .	216
13.1.2	Putzmörtel . . . . .	216
13.1.3	Putzgrund . . . . .	217
13.1.4	Putzträger und Putzbewehrung . . . . .	218
13.1.5	Putzanwendungen . . . . .	219
13.1.6	Maschinelles Putzen . . . . .	221
<b>13.2</b>	<b>Wandtrockenputz</b> . . . . .	<b>222</b>
13.2.1	Begriff . . . . .	222
13.2.2	Gipskartonplatten . . . . .	222
13.2.3	Gipsfaserplatten . . . . .	222
13.2.4	Herstellen von Wandtrockenputz. . . . .	223

## 14 Baumaschinen . . . . . 224

<b>14.1</b>	<b>Allgemeines</b> . . . . .	<b>224</b>
14.1.1	Antriebsarten . . . . .	224
14.1.2	Betriebssicherheit . . . . .	225
<b>14.2</b>	<b>Geräte zur Herstellung und Verarbeitung von Beton</b> . . . . .	<b>226</b>
14.2.1	Mischer . . . . .	226
14.2.2	Betonpumpen . . . . .	228
14.2.3	Verdichtungsgeräte . . . . .	229
<b>14.3</b>	<b>Hebezeuge</b> . . . . .	<b>230</b>
14.3.1	Baukrane . . . . .	230
14.3.2	Aufzüge . . . . .	232
14.3.3	Kleinhebezeuge . . . . .	232



# TECHNISCHE MATHEMATIK

<b>1</b>	<b>Massenermittlung und Baustoffbedarf</b> . . . . .	234
1.1	Erdarbeiten . . . . .	234
1.2	Mauerarbeiten . . . . .	237
1.3	Beton- und Stahlbetonarbeiten . . . . .	238
1.4	Putz- und Estricharbeiten . . . . .	239
1.5	Gewichtskraftberechnungen . . . . .	240
<b>2</b>	<b>Materiallisten</b> . . . . .	246
2.1	Stahllisten . . . . .	246
2.2	Holzlisten . . . . .	248
<b>3</b>	<b>Gesteinskörnung und Beton</b> . . . . .	252
3.1	Körnungsziffer und Wasseranspruch . . . . .	252
3.2	Zementgehalt . . . . .	253
3.3	Stoffraumrechnung . . . . .	255
3.4	Tabellen . . . . .	256
<b>4</b>	<b>Mauerbogen</b> . . . . .	260
4.1	Rundbogen . . . . .	260
4.2	Segment- oder Flachbogen . . . . .	261
4.3	Scheitrechter Bogen . . . . .	262
<b>5</b>	<b>Treppen</b> . . . . .	265
5.1	Begriffe . . . . .	265
5.2	Treppenformeln . . . . .	266
5.3	Gewendelte Treppen . . . . .	267
<b>6</b>	<b>Auflagerkräfte</b> . . . . .	270
6.1	Gleichgewichtsbedingungen . . . . .	270
6.2	Berechnung der Auflagerkräfte . . . . .	271
<b>7</b>	<b>Spannungen</b> . . . . .	274
7.1	Begriffe . . . . .	274
7.2	Zug-, Druck- und Schubspannung . . . . .	275
<b>8</b>	<b>Wärmeschutz</b> . . . . .	279
8.1	Wärmedurchlasswiderstand . . . . .	279
8.2	Wärmeübergang – Wärmedurchgang . . . . .	280
8.3	Mindestanforderungen des baulichen Wärmeschutzes nach DIN 4108 . . . . .	281
<b>9</b>	<b>Lohn</b> . . . . .	284
9.1	Zeitlohn . . . . .	284
9.2	Zeitakkordlohn . . . . .	286
<b>10</b>	<b>Kostenrechnen</b> . . . . .	288
10.1	Kalkulation . . . . .	288
10.2	Verfahrensvergleich . . . . .	289
<b>11</b>	<b>Arbeit und Leistung</b> . . . . .	293
11.1	Arbeit . . . . .	293
11.2	Leistung und Wirkungsgrad . . . . .	294
<b>12</b>	<b>Zusammengesetzte Aufgaben</b> . . . . .	296
	<b>Tabellenanhang</b> . . . . .	301



<p><b>1 Geometrische Grundkonstruktionen . . . . . 310</b></p> <p>1.1 <b>Bogenkonstruktionen . . . . . 310</b></p> <p>1.1.1 Bezeichnungen am Bogen . . . . . 310</p> <p>1.1.2 Rundbogen . . . . . 310</p> <p>1.1.3 Segmentbogen . . . . . 311</p> <p>1.1.4 Scheitrechter Bogen . . . . . 311</p> <p>1.1.5 Spitzbogen . . . . . 311</p> <p>1.1.6 Einhüftige oder steigende Bögen . . . . . 312</p> <p>1.1.7 Korbbögen . . . . . 313</p> <p>1.1.8 Elliptischer Bogen . . . . . 313</p> <p><b>2 Projektionszeichnen . . . . . 314</b></p> <p>2.1 <b>Zylindrische Körper . . . . . 314</b></p> <p>2.2 <b>Zylindrische Körper mit Schrägschnitt . . . 315</b></p> <p>2.3 <b>Kegelförmige Körper . . . . . 316</b></p> <p>2.4 <b>Abwicklung prismatischer Körper . . . . . 317</b></p> <p>2.5 <b>Zylinderabwicklung . . . . . 318</b></p> <p>2.6 <b>Abwicklung: Kegelstumpf . . . . . 318</b></p> <p>2.7 <b>Durchdringungen von ebenflächigen Körpern . . . . . 319</b></p> <p>2.7.1 Durchdringungen von Prismen . . . . . 319</p> <p><b>3 Baugesuchszeichnungen . . . . . 321</b></p> <p>3.1 <b>Projekte . . . . . 321</b></p> <p>3.2 <b>Ablauf der Bauplanung . . . . . 322</b></p> <p>3.3 <b>Lageplan . . . . . 323</b></p> <p>3.3.1 Zeichnerischer Teil . . . . . 323</p> <p>3.3.2 Schriftlicher Teil . . . . . 324</p> <p>3.4 <b>Projekt 1: Einfamilienhaus . . . . . 325</b></p> <p>3.5 <b>Schnitt . . . . . 326</b></p> <p>3.6 <b>Ansichten . . . . . 327</b></p> <p>3.7 <b>Projekt 2: Kleines Wohnhaus in A . . . . . 328</b></p> <p><b>4 Ausführungszeichnungen . . . . . 330</b></p> <p>4.1 <b>Grundinformation . . . . . 330</b></p> <p>4.1.1 Lage der Grundrisse und Schnitte . . . . . 330</p> <p>4.1.2 Abkürzungen und Symbole . . . . . 331</p> <p>4.2 <b>Fundamentplan . . . . . 331</b></p> <p>4.3 <b>Entwässerungszeichnungen . . . . . 334</b></p> <p>4.3.1 Zeichentechnische Hinweise . . . . . 334</p> <p>4.3.2 Grundsätze zur Verlegung von Grundleitungen . . . . . 334</p> <p>4.4 <b>Untergeschossgrundriss . . . . . 336</b></p> <p>4.5 <b>Erdgeschossgrundriss . . . . . 338</b></p> <p>4.6 <b>Dachgeschossgrundriss . . . . . 340</b></p> <p>4.7 <b>Schnitte . . . . . 341</b></p> <p>4.7.1 Hausquerschnitt . . . . . 341</p> <p>4.7.2 Schnitt: Kelleraußenwand . . . . . 342</p> <p>4.7.3 Kellerlichtschacht . . . . . 343</p>	<p><b>5 Mauerverbände . . . . . 346</b></p> <p>5.1 <b>Verbände aus klein- und mittelformatigen Steinen . . . . . 346</b></p> <p>5.1.1 Mauerverbände . . . . . 347</p> <p>5.1.2 Mauerecke . . . . . 348</p> <p>5.1.3 Maueranschluss . . . . . 348</p> <p>5.1.4 Mauerkreuzung . . . . . 348</p> <p>5.1.5 Kreuzverband . . . . . 349</p> <p>5.2 <b>Verbände aus großformatigen Steinen . . . 350</b></p> <p>5.2.1 Mauerendverbände . . . . . 350</p> <p>5.2.2 Mauerecke . . . . . 350</p> <p>5.2.3 Mauerstoß und Mauerkreuzung . . . . . 350</p> <p>5.3 <b>Anschläge, Nischen, Vorlagen und Pfeiler . 351</b></p> <p>5.4 <b>Natursteinmauerverbände . . . . . 353</b></p> <p>5.5 <b>Spitz- und stumpfwinkliges Mauerwerk . . 354</b></p> <p>5.6 <b>Zweischaliges Mauerwerk . . . . . 355</b></p> <p>5.7 <b>Mauerbögen . . . . . 356</b></p> <p><b>6 Schornsteinverbände . . . . . 358</b></p> <p>6.1 <b>Schornsteinverbände . . . . . 358</b></p> <p>6.2 <b>Schornsteinkopf . . . . . 361</b></p> <p><b>7 Schalung und Bewehrung . . . . . 363</b></p> <p>7.1 <b>Stahlbetonbalken . . . . . 363</b></p> <p>7.2 <b>Stahlbetonstütze mit Fundament . . . . . 365</b></p> <p>7.3 <b>Stahlbetonwand . . . . . 368</b></p> <p>7.4 <b>Stahlbetonvollplatten . . . . . 369</b></p> <p><b>8 Deckenkonstruktionen . . . . . 372</b></p> <p>8.1 <b>Deckenkonstruktionen . . . . . 372</b></p> <p><b>9 Treppen . . . . . 373</b></p> <p>9.1 <b>Grundinformationen . . . . . 373</b></p> <p>9.2 <b>Treppenkonstruktionen . . . . . 374</b></p> <p>9.3 <b>Verziehen gewendelter Treppen . . . . . 377</b></p> <p>9.4 <b>Treppenbewehrung . . . . . 379</b></p> <p><b>10 Leichtbauwandkonstruktionen . . . 381</b></p> <p>10.1 <b>Anschlüsse . . . . . 381</b></p> <p><b>11 Zeichnen mit CAD . . . . . 382</b></p> <p>11.1 <b>Computerunterstütztes Entwerfen und Konstruieren . . . . . 382</b></p> <p>11.2 <b>Hardware . . . . . 383</b></p> <p>11.3 <b>Software . . . . . 383</b></p> <p>11.4 <b>CAD-Anwendungen . . . . . 383</b></p>
--	--

<b>1</b>	<b>Hardware</b> . . . . .	392
1.1	Zentraleinheit . . . . .	392
1.2	Peripherie . . . . .	392
<b>2</b>	<b>Anwendungsprogramme</b> . . . . .	393
2.1	Einsatzgebiete im Bauwesen . . . . .	393
2.2	<b>Selbst erstellte Anwendungsprogramme</b> . . . . .	393
2.2.1	Programm zur Berechnung des Wärme-	
	durchlasswiderstandes . . . . .	393
2.2.2	Tabelle zur Berechnung und Darstellung	
	von Niederlassungsumsätzen . . . . .	394
2.3	<b>Kommerzielle Anwendungsprogramme</b> . . . . .	396
2.3.1	Programmen für Auftraggeber und	
	Auftragnehmer . . . . .	396
2.3.2	Programme für Auftraggeber und	
	Auftragnehmer . . . . .	396
<b>3</b>	<b>Bildschirmarbeitsplatz</b> . . . . .	401
3.1	Mögliche Folgen . . . . .	401
3.2	Anforderungen . . . . .	401
3.3	Vernetzung und Multimedia . . . . .	401
	Begriffserklärungen . . . . .	402
	Sachwortverzeichnis . . . . .	403
	Bildquellenverzeichnis am Schluss des Buches	

