

1	Bauwirtschaft	
1.1	Baugewerbe	11
1.2	Bauberufe	12
1.2.1	Rohbauberufe	12
1.2.2	Tiefbauberufe	12
1.2.3	Ausbauberufe	13
1.3	Zusammenwirken der Bauberufe	13
1.4	Ausbildung in der Bautechnik	14
2	Naturwissenschaftliche Grundlagen	
2.1	Chemische Grundlagen	15
2.1.1	Körper und Stoff	15
2.1.2	Chemische und physikalische Vorgänge	16
2.1.2.1	Chemischer Vorgang	16
2.1.2.2	Physikalischer Vorgang	16
2.1.3	Arten der Stoffe	17
2.1.4	Chemische Elemente	17
2.1.4.1	Periodensystem der Elemente	18
2.1.5	Chemische Verbindungen	19
2.1.5.1	Chemische Gleichungen	19
2.1.5.2	Synthese, Analyse	20
2.1.6	Gemenge	20
2.1.6.1	Lösungen	20
2.1.6.2	Dispersionen	20
2.1.6.3	Legierungen	20
2.1.7	Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	21
2.1.7.1	Sauerstoff (O)	21
2.1.7.2	Wasserstoff (H)	21
2.1.7.3	Kohlenstoff (C)	22
2.1.8	Säuren	23
2.1.9	Laugen	24
2.1.10	Salze	25
2.1.11	Wasser	26
2.1.12	Umweltbelastung und Umweltschutz	27
2.2	Physikalische Grundlagen	29
2.2.1	Physikalische Größen	29
2.2.2	Volumen, Masse, Dichte, Porigkeit	30
2.2.3	Kohäsion, Zustandsformen, Adhäsion	31
2.2.4	Oberflächenspannung, Kapillarität	32
2.2.5	Mechanische Eigenschaften fester Körper	32
2.2.6	Kräfte	34
2.2.6.1	Begriff der Kraft	34
2.2.6.2	Gewichtskraft und Gewicht	34
2.2.6.3	Wirkung und Darstellung von Kräften	34
2.2.6.4	Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften	35
2.2.6.5	Hebel, Moment	36
2.2.7	Einwirkungen auf Bauwerke	37
2.2.8	Festigkeit und Spannung	38
2.2.8.1	Druckbeanspruchung	38
2.2.8.2	Zugbeanspruchung	38
2.2.8.3	Biegebeanspruchung	39
2.2.8.4	Knickbeanspruchung	39
2.2.8.5	Scherbeanspruchung	39
2.2.8.6	Schubbeanspruchung	39
2.2.8.7	Torsionsbeanspruchung	39
2.2.8.8	Kippen und Gleiten	40
2.2.9	Druck in Flüssigkeiten	40
2.2.10	Wärme	41
2.2.10.1	Temperatur und Temperaturmessung	41
2.2.10.2	Wärmemenge	41
2.2.10.3	Spezifische Wärmekapazität	41
2.2.10.4	Wärmespeicherfähigkeit	42
2.2.10.5	Wärmewirkungen	42
2.2.10.6	Wärmequellen	44
2.2.10.7	Wärmeübertragung	44
2.2.11	Luftfeuchtigkeit	46
2.2.12	Schall	46
2.2.12.1	Entstehung des Schalls	46
2.2.12.2	Ausbreitung des Schalls	46
2.2.12.3	Messung des Schalls	47
2.3	Elektrotechnische Grundlagen	48
2.3.1	Verteilung der elektrischen Energie	48
2.3.2	Betriebs- und Arbeitssicherheit	49
2.3.3	Schutzmaßnahmen	50
2.3.4	Schutzarten, Schutzklassen	52
2.3.5	Elektrische Anlagen auf Baustellen	52
3	Baustoffe	
3.1	Natürliche Bausteine	54
3.1.1	Entstehung der Natursteine	54
3.1.2	Natursteinarten	55
3.1.2.1	Erstarrungsgesteine	55
3.1.2.2	Ablagerungsgesteine	56
3.1.2.3	Umwandlungsgesteine	56
3.1.2.4	Zusammensetzung der Natursteine	56
3.1.2.5	Eigenschaften der Natursteine	57
3.2	Industriell hergestellte Steine	58
3.2.1	Gebrannte Steine	58
3.2.1.1	Mauerziegel als Voll- und Hochlochziegel	58
3.2.1.2	Wärmedämmziegel und Hochlochziegel	60
3.2.1.3	Planziegel	60
3.2.1.4	Vormauerziegel	60
3.2.1.5	Klinker und Keramikklinker	60
3.2.1.6	Sonderziegel	61
3.2.1.7	Steingut	61
3.2.1.8	Steinzeug	62
3.2.1.9	Feuerton	62
3.2.2	Ungebrannte Steine	62
3.2.2.1	Kalksandsteine	63
3.2.2.2	Normalbetonsteine	65
3.2.2.3	Leichtbetonsteine	66
3.2.2.4	Porenbetonsteine	68
3.3	Glas	70
3.3.1	Glaserzeugnisse	70
3.3.1.1	Flachglas	70
3.3.1.2	Pressglas und Profilbauglas	72
3.3.1.3	Glasfasern	72
3.3.1.4	Geschäumtes Glas	72
3.4	Bindemittel	73
3.4.1	Baukalke	73
3.4.1.1	Luftkalke	73
3.4.1.2	Hydraulische Kalke	74
3.4.2	Zemente	74
3.4.2.1	Herstellung	74
3.4.2.2	Arten und Zusammensetzung	75
3.4.2.3	Eigenschaften und Verwendung	77
3.4.3	Baugipse	78
3.4.4	Calciumsulfat-Binder und Calciumsulfat-Compositbinder	80
3.4.5	Mischbinder	80
3.4.6	Putz- und Mauerbinder	81
3.4.7	Bitumen	81
3.4.7.1	Herstellung	81
3.4.7.2	Eigenschaften	82
3.4.7.3	Prüfverfahren	82
3.4.7.4	Verwendung	83
3.4.8	Asphalt	86
3.4.8.1	Mineralstoffe	86
3.4.8.2	Herstellung von Asphaltmischgut	86
3.4.8.3	Einbau von Walzasphalt	87
3.4.8.4	Mischgutarten	87

3.5	Gesteinskörnung	89	3.9.8	Handelsformen des Vollholzes	125
3.5.1	Eigenschaften	89	3.9.8.1	Baurundholz	125
3.5.1.1	Dichte	89	3.9.8.2	Schnittholz	126
3.5.1.2	Kornform	89	3.9.8.3	Hobelwaren und Leisten	127
3.5.1.3	Korngrößen	90	3.9.9	Furniere und Holzwerkstoffe	128
3.5.1.4	Kornfestigkeit	90	3.9.9.1	Furniere	128
3.5.1.5	Widerstand gegen Frost	90	3.9.9.2	Sperrholz	129
3.5.1.6	Schädliche Bestandteile	90	3.9.9.3	Spanplatten	129
3.5.1.7	Regelanforderungen	90	3.9.9.4	Faserplatten	130
3.5.1.8	Geometrische Anforderungen	91	3.9.9.5	Holzwerkstoffe für tragende Bauteile	131
3.5.2	Prüfung	91	3.9.9.6	Mineralisch gebundene Holzwerkstoffe	131
3.5.3	Oberflächenfeuchte	91	3.10	Metalle	132
3.5.4	Arten	92	3.10.1	Eisenwerkstoffe	132
3.5.4.1	Gesteinskörnung aus natürlichem Gestein	92	3.10.1.1	Gusseisen	132
3.5.4.2	Industriell hergestellte Gesteinskörnung	92	3.10.1.2	Stahl	133
3.5.5	Gesteinskörnung für Mörtel	92	3.10.1.3	Stahlarten	133
3.5.6	Gesteinskörnung für Beton	92	3.10.1.4	Handelsformen von Baustahl	134
3.5.6.1	Kornzusammensetzung	92	3.10.2	Betonstahl	135
3.5.6.2	Größtkorn	95	3.10.2.1	Betonstabstahl	135
3.5.6.3	Mehlkorngehalt	95	3.10.2.2	Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht	136
3.6	Zugabewasser	95	3.10.2.3	Betonstahlmatten	136
3.7	Betonzusätze	96	3.10.2.4	Prüfung von Betonstahl	138
3.7.1	Betonzusatzmittel	96	3.10.3	Spannstahl	139
3.7.1.1	Betonverflüssiger (BV)	96	3.10.4	Rippenstreckmetall	139
3.7.1.2	Luftporenbildner (LP)	97	3.10.5	Nichteisenmetalle	140
3.7.1.3	Verzögerer (VZ)	97	3.10.6	Korrosion	141
3.7.1.4	Beschleuniger (BE)	97	3.10.6.1	Chemische Korrosion	141
3.7.1.5	Dichtungsmittel (DM)	97	3.10.6.2	Elektrochemische Korrosion	141
3.7.1.6	Einpresshilfen (EH)	97	3.10.6.3	Korrosionsschutz	142
3.7.1.7	Stabilisierer (ST)	97	3.11	Kunststoffe	144
3.7.2	Betonzusatzstoffe	98	3.11.1	Aufbau, Eigenschaften und Bezeichnung	144
3.8	Mörtel	98	3.11.2	Arten	145
3.8.1	Mörtelherstellung	98	3.11.2.1	Thermoplaste	145
3.8.1.1	Baustellenmörtel	99	3.11.2.2	Duroplaste	146
3.8.1.2	Werkmauermörtel	99	3.11.2.3	Elastomere	148
3.8.2	Mauermörtel	99	3.11.2.4	Silikone	149
3.8.2.1	Mörtelgruppen und ihre Anwendung	99	4	Bauplanung	
3.8.2.2	Eigenschaften von Frischmauermörtel	100	4.1	Arten der Bauplanung	150
3.8.2.3	Eigenschaften von Festmörtel	100	4.2	Grundlagen der Bauplanung	150
3.8.2.4	Mauermörtelarten	101	4.2.1	Baurechtliche Grundlagen	150
3.8.3	Estrichmörtel	101	4.2.1.1	Baugesetzbuch (BauGB)	151
3.8.4	Putzmörtel	102	4.2.1.2	Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung BauNVO)	151
3.9	Holz	103	4.2.1.3	Umweltschutzgesetze	152
3.9.1	Wachstum und Aufbau des Holzes	103	4.2.1.4	Bauordnungen der Länder	152
3.9.1.1	Holzzellen	104	4.2.1.5	Flächennutzungsplan (FNP)	154
3.9.1.2	Aufbau des Holzes	105	4.2.1.6	Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen	154
3.9.1.3	Zusammensetzung des Holzes	106	4.2.1.7	Bebauungsplan (Beb.-Pl.)	155
3.9.1.4	Ökologische Bedeutung des Holzes	106	4.2.2	Technische Grundlagen	155
3.9.2	Eigenschaften des Holzes	107	4.2.2.1	Technische Vorschriften, Ausführungs-Verordnungen, Richtlinien	156
3.9.2.1	Dauerhaftigkeit	107	4.2.2.2	DIN-Normen, Vergabeordnungen	156
3.9.2.2	Dichte	107	4.2.2.3	Merkblätter, Hinweise, Prüfzeugnisse	156
3.9.2.3	Härte	108	4.3	Phasen der Bauplanung mit Baudurchführung	156
3.9.2.4	Festigkeit	108	4.4	Baugenehmigungsverfahren	158
3.9.2.5	Leit- und Dämmfähigkeit	109	4.5	Planmaßstäbe	159
3.9.2.6	Arbeiten des Holzes	109	4.6	Baukostenplanung	159
3.9.3	Holztrocknung	111	4.7	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen (AVA)	160
3.9.3.1	Bestimmung der Holzfeuchte	111	4.7.1	Ausschreibung und Vergabe	161
3.9.3.2	Trocknungsvorgang	111	4.7.1.1	Arten der Ausschreibung und Vergabe	162
3.9.3.3	Natürliche Holztrocknung	112	4.7.1.2	Arten der Bauverträge	163
3.9.3.4	Künstliche Holztrocknung	112	4.7.2	Abrechnung	163
3.9.4	Holzarten	113	5	Baubetrieb	
3.9.4.1	Europäische Nadelhölzer	113	5.1	Arbeitsvorbereitung	164
3.9.4.2	Europäische Laubhölzer	114	5.1.1	Bauverfahren	164
3.9.4.3	Außereuropäische Nadelhölzer	115			
3.9.4.4	Außereuropäische Laubhölzer	116			
3.9.5	Holzfehler	117			
3.9.6	Holzschädlinge	118			
3.9.6.1	Holzerstörende Pilze	118			
3.9.6.2	Holzerstörende Insekten	120			
3.9.7	Holzschutz	121			
3.9.7.1	Vorbeugender Holzschutz	122			
3.9.7.2	Holzschutz nach dem Befall durch Holzschädlinge	124			

5.1.2	Bauzeit	165	6.3.6	Kontrolleinrichtungen	216
5.1.2.1	Ermittlung der Bauzeit	165	6.3.7	Verfüllen des Rohrgrabens	217
5.1.2.2	Darstellung der Bauzeit	166			
5.1.3	Baustelleneinrichtung	167	7	Mauerwerksbau	
5.1.3.1	Planung der Baustelleneinrichtung	167	7.1	Maßordnung	218
5.1.3.2	Erschließung der Baustelle	168	7.1.1	Baurichtmaße und Steinformate	218
5.1.3.3	Verkehrssicherung der Baustelle	168	7.1.2	Rohbaumaße	218
5.1.3.4	Fördergeräte und Hebezeuge	171	7.1.2.1	Mauerdicken	218
5.1.3.5	Unterkünfte und Magazine	172	7.1.2.2	Mauerlängen	219
5.1.3.6	Lager- und Werkflächen	174	7.1.2.3	Mauerhöhen	219
5.2	Überwachung der Bauausführung	175	7.2	Mauerverbände	220
5.2.1	Berichtswesen	175	7.2.1	Mittenverbände	220
5.2.1.1	Bautagebuch	175	7.2.1.1	Binderverband	221
5.2.1.2	Leistungsmeldung	176	7.2.1.2	Läuferverband	221
5.2.2	Baukontrolle	176	7.2.1.3	Blockverband	221
5.3	Sicherheitstechnik	177	7.2.1.4	Kreuzverband	222
5.3.1	Unfallverhütung	177	7.2.2	Endverbände	222
5.3.2	Verhalten bei Unfällen	178	7.2.2.1	Mauerenden	222
5.4	Gerüste	178	7.2.2.2	Mauerpfeiler	223
5.4.1	Schutzgerüste	179	7.2.2.3	Vorlagen und Nischen	223
5.4.1.1	Fanggerüste	179	7.2.2.3	Rechtwinklige Maueranschlüsse	224
5.4.1.2	Dachfanggerüste	179	7.2.3.1	Mauerecken	224
5.4.1.3	Schutzdächer	180	7.2.3.2	Mauereinbindungen	225
5.4.2	Arbeitsgerüste	180	7.2.3.3	Mauerkreuzungen	225
5.4.2.1	Gerüstbauteile	181	7.2.4	Schiefwinklige Maueranschlüsse	226
5.4.2.2	Gerüstarten	183	7.2.4.1	Schiefwinklige Mauerecken	226
5.4.2.3	Auf- und Abbau von Gerüsten	186	7.2.4.2	Schiefwinklige Mauereinbindungen	226
5.5	Bauvermessung	187	7.2.4.3	Schiefwinklige Mauerkreuzungen	227
5.5.1	Abstecken von Punkten	187	7.2.5	Schornsteinverbände	227
5.5.1.1	Bezeichnen von Punkten im Gelände	187	7.2.6	Zierverbände	228
5.5.1.2	Fluchten	187	7.3	Mauerwerk	229
5.5.2	Längenmessung	188	7.3.1	Mauerwerksfestigkeit	229
5.5.3	Winkelmessung	190	7.3.2	Mauerwerk für Wände	230
5.5.3.1	Abstecken von rechten Winkeln mit Längenmesszeugen	190	7.3.2.1	Tragende Wände	230
5.5.3.2	Abstecken rechter Winkel mit Kreuzscheibe und Winkelprisma	191	7.3.2.2	Nichttragende Wände	231
5.5.3.3	Abstecken beliebig großer Winkel	191	7.3.2.3	Schlitze und Aussparungen	232
5.5.4	Höhenmessung	192	7.3.2.4	Fertigteile im Mauerwerk	233
5.5.5	Bauvermessung mit Laser-Instrumenten	195	7.4	Mauern	235
5.5.6	Aufnahme von Längs- und Querprofilen	197	7.4.1	Arbeitsmittel	235
5.5.6.1	Aufnahme von Längsprofilen	197	7.4.1.1	Werkzeuge und Geräte	235
5.5.6.2	Aufnahme von Querprofilen	198	7.4.1.2	Rüstzeug	235
5.5.7	Baubastückung	198	7.4.2	Arbeitsplatz	235
5.5.8	Schnurgerüst	198	7.4.3	Arbeitsverfahren	236
			7.4.3.1	Anlegen und Hochmauern	236
			7.4.3.2	Mauern mit großformatigen Steinen	237
			7.4.3.3	Mauern mit Plansteinen	238
			7.4.3.4	Mauern von Trockenmauerwerk	238
			7.4.3.5	Mauern mit Vermörtelung durch Gießmörtel	239
			7.4.3.6	Mauern mit Schalungssteinen	239
			7.4.3.7	Rationelles Mauern	240
6	Baugrund, Gründungen, Entwässerung		7.5	Mauerwerksarten	241
6.1	Baugrund	201	7.5.1	Einschaliges Mauerwerk	241
6.1.1	Baugrube, Baugrubensicherung	201	7.5.1.1	Hintermauerwerk	241
6.1.1.1	Baugrube	201	7.5.1.2	Sichtmauerwerk	241
6.1.1.2	Baugrubensicherung	202	7.5.1.3	Anschlüsse bei Mauerwerk	243
6.1.2	Druckverteilung im Boden	205	7.5.2	Zweischaliges Mauerwerk	244
6.1.3	Gebäudesetzung und Grundbruch	205	7.5.2.1	Haustrennwände	244
6.1.4	Verhalten des Bodens bei Frost	206	7.5.2.2	Außenwände	244
6.1.5	Wasserhaltung	206	7.5.2.3	Ausbildung der Hinterlüftung	247
6.2	Gründungen	207	7.5.2.4	Ausbildung des Sockelbereichs	247
6.2.1	Flachgründungen	207	7.5.2.5	Mauerwerksanschlüsse bei Fenstern und Türen	248
6.2.2	Tiefgründungen	210	7.5.2.6	Einbau von Abfangungen	249
6.2.3	Fundamenterde	210	7.5.2.7	Ausbildung von Bewegungsfugen	249
6.3	Haus- und Grundstücksentwässerung	211	7.5.3	Ausfachungen	251
6.3.1	Abwasserarten	211	7.5.3.1	Ausfachungen im Fachwerkbau	251
6.3.1.1	Häusliches Abwasser	211	7.5.3.2	Ausfachungen im Skelettbau	251
6.3.1.2	Industrielles Abwasser	212	7.5.4	Mauerbögen und Gewölbe	252
6.3.1.3	Oberflächenwasser	212	7.5.4.1	Segmentbogen	252
6.3.2	Abwasserableitungsverfahren	212	7.5.4.2	Scheitrechter Bogen	252
6.3.2.1	Trennverfahren	212	7.6	Natursteinmauerwerk	253
6.3.2.2	Mischverfahren	213	7.6.1	Mauersteine aus Naturstein	253
6.3.3	Abwasserleitungen	213			
6.3.3.1	Rohrleitungsteile	214			
6.3.4	Herstellen des Rohrgrabens	215			
6.3.5	Verlegen der Rohre	215			

7.6.2	Verarbeitung	253	9.2.6.6	Betonieren unter besonderen Bedingungen ...	297
7.6.3	Mauerwerksarten	254	9.2.6.7	Sonderbetonieretechniken	299
7.6.3.1	Trockenmauerwerk und Bruchsteinmauerwerk	254	9.3	Festbeton	301
7.6.3.2	Schichtenmauerwerk	255	9.3.1	Eigenschaften	301
7.6.3.3	Gabionen	256	9.3.2	Festbetonklassifizierung	303
7.7	Instandsetzung von Mauerwerk	257	9.3.2.1	Druckfestigkeitsklassen	303
7.7.1	Bestandsaufnahme	257	9.3.2.2	Expositionsklassen	304
7.7.2	Mauerwerkssanierung	258	9.4	Qualitätssicherung	306
7.7.3	Mauerwerkstrockenlegung	259	9.4.1	Produktionskontrolle	306
7.7.4	Beseitigung von Salzen und Ausblühungen	261	9.4.2	Konformitätskontrolle	306
7.7.5	Mauerwerksaustausch	261	9.4.2.1	Konformitätskontrolle für Frischbeton	307
8	Schalungsbau		9.4.2.2	Konformitätsprüfung für Festbeton	307
8.1	Schalungsteile	262	9.5	Leichtbeton	309
8.1.1	Schalhaut	263	9.5.1	Leichtbetonarten	309
8.1.1.1	Schalungsplatten	263	9.5.2	Zusammensetzung	309
8.1.1.2	Rahmenelemente	263	9.5.3	Eigenschaften	310
8.1.1.3	Schalkörper	263	9.5.4	Verarbeitung	311
8.1.2	Tragkonstruktion	264	10	Stahlbetonbau	
8.1.2.1	Schalungsträger	264	10.1	Stahlbeton	312
8.1.2.2	Schalungsstützen	265	10.1.1	Lage und Form der Bewehrung	313
8.1.2.3	Riegel	266	10.1.2	Betondeckung	314
8.1.2.4	Schalungszwingen	266	10.1.3	Bewehrungsrichtlinien	317
8.1.2.5	Aussteifung	267	10.1.3.1	Stababstände	317
8.2	Herstellen der Schalung	267	10.1.3.2	Biegungen	318
8.2.1	Einschalen	267	10.1.3.3	Verankerungen	319
8.2.2	Verspannen	268	10.1.3.4	Stöße von Bewehrungen	321
8.2.3	Schalen von Aussparungen	269	10.1.3.5	Stabbündel	323
8.3	Ausschalen	269	10.1.4	Bewehren	323
8.3.1	Wartung und Lagern der Schalung	270	10.1.4.1	Vorbereiten der Bewehrung	323
8.4	Schalungen für Bauteile	271	10.1.4.2	Einbau der Bewehrung	326
8.4.1	Fundamentalschalungen	271	10.1.5	Bewehrung von Stahlbetonbauteilen	327
8.4.2	Wandschalungen	271	10.1.5.1	Fundamente	327
8.4.2.1	Ebene Wandschalungen	271	10.1.5.2	Stahlbetonstützen	328
8.4.2.2	Gekrümmte Wandschalungen	273	10.1.5.3	Stahlbetonwände	330
8.4.3	Stützenschalungen	274	10.1.5.4	Stützwände	333
8.4.4	Balkenschalungen	274	10.1.6	Decken	334
8.4.5	Deckenschalungen	275	10.1.6.1	Stahlbeton-Vollplatten	335
8.4.6	Treppenschalungen	275	10.1.6.2	Stahlbeton-Hohlplatten	337
8.4.7	Schalung für Sichtbeton	276	10.1.6.3	Plattenbalkendecken	337
8.4.8	Großflächenschalung von Wänden und Decken	277	10.1.6.4	Stahlbetonrippendecken	338
8.4.8.1	Großflächige Wandschalungen	277	10.1.6.5	Stahlbetonbalkendecken	339
8.4.8.2	Großflächige Deckenschalungen	278	10.1.6.6	Stahlsteindecken	340
8.4.8.3	Objektschalungen	278	10.1.6.7	Bewehrung von Stahlbetonplatten	340
8.4.9	Kletterschalung	279	10.1.7	Stahlbetonbalken und Stahlbetonplattenbalken	347
8.4.10	Gleitschalung	280	10.2	Instandsetzung von Stahlbetonbauten	351
9	Betonbau		10.2.1	Einwirkungen auf Stahlbetonbauteile	351
9.1	Arten und Normung	281	10.2.1.1	Chemische Einwirkungen	351
9.2	Frischbeton	282	10.2.1.2	Physikalische Einwirkungen	352
9.2.1	Erhärtungsphasen	282	10.2.1.3	Fehler bei der Bauausführung	353
9.2.2	Wasserzementwert	283	10.2.1.4	Korrosion der Bewehrung	353
9.2.3	Konsistenz	284	10.2.2	Planung einer Instandsetzungsmaßnahme	353
9.2.3.1	Konsistenzklassen	285	10.2.3	Instandsetzungsverfahren	354
9.2.3.2	Prüfung der Konsistenz	286	10.2.4	Ausführung einer Instandsetzungsmaßnahme	354
9.2.4	Transportbeton	287	10.2.4.1	Vorbereitung des Untergrundes	354
9.2.5	Lieferung von Transportbeton	288	10.2.4.2	Wiederherstellen des Korrosionsschutzes	355
9.2.5.1	Festlegung des Betons	288	10.3	Spannbeton	356
9.2.5.2	Bestellung	289	10.3.1	Prinzip des Spannbetons	356
9.2.5.3	Transport	289	10.3.2	Arten des Spannbetons	357
9.2.5.4	Übergabe	290	10.3.3	Baustoffe	358
9.2.6	Einbau	291	10.3.4	Spannglied	358
9.2.6.1	Fördern	291	10.3.5	Vorspannen	359
9.2.6.2	Einbringen	292	10.3.6	Spannvorgang	359
9.2.6.3	Verdichten	293	10.3.7	Vorteile des Spannbetons	360
9.2.6.4	Nachbehandeln	296	11	Betonfertigteilbau	
9.2.6.5	Recycling von Restbeton	297	11.1	Fertigteilbauweisen	361
			11.1.1	Skelettbauweise	361
			11.1.2	Tafelbauweise	363

11.2	Herstellung und Montage von Fertigteilen . . .	364	13.2	Bauarten	397
11.2.1	Herstellung	364	13.2.1	Fachwerkbauweise	397
11.2.2	Montage	364	13.2.2	Rahmenbauweise	398
11.2.3	Elementwände	366	13.3	Einbau von Stützen und Trägern	399
12	Holzbau		13.3.1	Stahlstützen	399
12.1	Bearbeitung von Holz	367	13.3.2	Stahlträger	399
12.1.1	Messen und Anreißen	367	13.3.3	Wandausbildung	400
12.1.2	Sägen	367	13.4	Schutzmaßnahmen	400
12.1.2.1	Handsägen	367	14	Treppenbau	
12.1.2.2	Sägemaschinen	368	14.1	Bezeichnungen	401
12.1.3	Hobeln	371	14.2	Treppenformen	402
12.1.3.1	Handhobel	371	14.3	Treppenabmessungen	403
12.1.3.2	Hobelmaschinen	371	14.3.1	Stufenmaße	403
12.1.4	Stemmen	372	14.3.2	Treppenmaße	404
12.1.4.1	Stemmwerkzeuge	372	14.3.3	Stufenverziehung	405
12.1.4.2	Kettenstemmmaschinen	372	14.3.3.1	Verziehen einer viertelgewendelten Treppe	406
12.1.5	Bohren	373	14.3.3.2	Verziehen einer halbgewendelten Treppe	407
12.1.5.1	Bohrerarten	373	14.4	Treppenaufbau	408
12.1.5.2	Bohrmaschinen	373	14.4.1	Steintreppen	408
12.1.6	Schleifen	374	14.4.1.1	Treppenstufen	408
12.1.6.1	Schleifmittel	374	14.4.1.2	Gemauerte Treppen	409
12.1.6.2	Maschinen zum Schleifen	374	14.4.1.3	Laufplattentreppen	410
12.1.7	Unfallverhütungsvorschriften	374	14.4.1.4	Wangentreppen	411
12.2	Verbindungsmittel	375	14.4.1.5	Trägertreppen	411
12.2.1	Nägeln	375	14.4.1.6	Auflagerung von Treppen	411
12.2.2	Klammern	375	14.4.1.7	Schallschutz bei Treppen	412
12.2.3	Schrauben	376	14.4.1.8	Treppenbrüstungen	414
12.2.4	Dübel	377	14.4.2	Holztreppen	415
12.2.5	Nagelplatten	377	14.4.2.1	Werkstoffe für Holztreppen	415
12.2.6	Stahlbleche und Stahlblechformteile	378	14.4.3	Bauarten von Holztreppen	415
12.3	Holzverbindungen	378	14.4.3.1	Wangentreppen	415
12.3.1	Längsverbindungen	379	14.4.3.2	Aufgesattelte Treppen	416
12.3.2	Eckverbindungen	379	14.4.3.3	Einholmtreppen	417
12.3.3	Abzweigungen	379	14.4.3.4	Abgehangte Treppen	417
12.3.4	Kreuzungen	380	14.4.3.5	Spindeltreppen	418
12.3.5	Versatz	381	14.4.4	Treppengeländer	419
12.3.6	Stabdübel- und Bolzenverbindungen	382	15	Bautenschutz	
12.3.7	Dübelverbindungen	383	15.1	Dämmstoffe	420
12.3.8	Tragende Nagelverbindungen	384	15.2	Dicht- und Sperrstoffe	422
12.3.8.1	Mindestholzdicken und Einschlagtiefen	385	15.3	Wärmeschutz	424
12.3.8.2	Mindestnagelabstände	385	15.3.1	Wärmeleitfähigkeit	424
12.3.8.3	Herstellung von Nagelverbindungen	385	15.3.2	Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmedurchlasswiderstand	425
12.3.8.4	Nagelverbindungen mit Stahlblechen	386	15.3.3	Wärmeübergangswiderstand	425
12.3.9	Nagelplattenverbindungen	386	15.3.4	Wärmedurchgangswiderstand, Wärmedurchgangskoeffizient	426
12.4	Bauholzverklebung	387	15.3.5	Anforderungen an den Wärmeschutz	426
12.4.1	Klebstoffe	387	15.3.5.1	Anforderungen nach DIN 4108	426
12.4.1.1	Thermoplastische Klebstoffe	387	15.3.5.2	Anforderungen nach der Energieeinspar- verordnung (EnEV)	427
12.4.1.2	Duroplastische Klebstoffe	388	15.3.5.3	Ökologisches Bauen	431
12.4.1.3	Kleber	388	15.3.6	Wärmedämmende Konstruktionen	431
12.4.2	Brettschichtholz	389	15.3.6.1	Wärmedämmung bei Wänden	431
12.4.3	Verklebte Kanthölzer	390	15.3.6.2	Wärmedämmung bei Decken	432
12.4.4	Stegträger und Fachwerkträger	390	15.3.6.3	Wärmedämmung bei Wärmebrücken	432
12.5	Holzkonstruktionen	391	15.3.6.4	Wärmedämmung bei Dächern	432
12.5.1	Holzwände	391	15.4	Feuchteschutz	434
12.5.1.1	Fachwerkwand	391	15.4.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchte	435
12.5.1.2	Holzskelettbau	392	15.4.2	Abdichtung gegen drückendes Wasser	437
12.5.1.3	Holzrahmenbau	392	15.4.2.1	Wasserdruckhaltende hautartige Abdichtung	437
12.5.1.4	Holztafelbau	392	15.4.2.2	Dichte Baukörper	438
12.5.1.5	Blockbauweisen	393	15.4.3	Fugen bei Bauwerken	439
12.5.1.6	Leichte Trennwände	393	15.4.3.1	Fugenarten	439
12.5.2	Holzdecken	394	15.4.3.2	Fugendichtung	439
12.5.2.1	Holzbaikendecken	394	15.4.4	Dränung	441
12.5.2.2	Massive Holzdecken	395	15.4.4.1	Dränschicht	441
13	Stahlbau				
13.1	Stahlbearbeitung	396			
13.1.1	Fügen	396			
13.1.2	Trennen	396			
13.1.3	Umformen	397			

15.4.4.2	Dränleitung	441
15.4.4.3	Bautechnische Ausführung	442
15.4.4.4	Ringdränung	442
15.4.4.5	Flächendränung	442
15.4.5	Entstehung von Tauwasser	443
15.4.5.1	Tauwasser auf Bauteiloberflächen	443
15.4.5.2	Tauwasser im Bauteilinnern	443
15.5	Schallschutz	445
15.5.1	Schalldämmung	445
15.5.1.1	Luftschalldämmung	445
15.5.1.2	Trittschalldämmung	446
15.5.2	Schallschutz bei Wänden	446
15.5.3	Schallschutz bei Decken	448
15.5.4	Schallschutz durch Schallschluckung	450
15.6	Brandschutz	450
15.6.1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauprodukten	451
15.6.2	Brandverhalten von Bauteilen	451
15.6.3	Brandschutzmaßnahmen für Bauteile	453
16	Abgasanlagen, Schornsteinbau	
16.1	Bezeichnungen bei Schornsteinen	455
16.2	Wirkungsweise	456
16.3	Bau von Schornsteinen	457
16.3.1	Anforderungen an Schornsteine	457
16.3.2	Einflüsse auf den Schornsteinzug	458
16.3.3	Kennzeichnung von Abgasanlagen	459
16.3.4	Schornsteinkonstruktionen	460
17	Dächer	
17.1	Dachteile und Dachformen	462
17.2	Dachtragwerke	463
17.2.1	Sparrendach	464
17.2.2	Kehlbalkendach	464
17.2.3	Pfettendach	465
17.2.3.1	Pfettendächer mit stehendem Stuhl	465
17.2.3.2	Abgestrebte und liegende Pfettendachstühle	466
17.2.4	Sprengwerk und Hängewerk	467
17.2.5	Freigespannte Binder	467
17.2.5.1	Unterspannte Binder	467
17.2.5.2	Fachwerkbinder	468
17.2.5.3	Rahmenbinder	468
17.3	Dachneigung	469
17.4	Dachhaut	470
17.4.1	Unterdach, Unterdeckung und Unterspannung	470
17.4.2	Dachdeckung und Dachabdichtung	471
17.5	Geneigte Dächer	472
17.5.1	Schuppenartige Dachdeckung	472
17.5.1.1	Dachziegel	472
17.5.1.2	Dachsteine	472
17.5.1.3	Deckung mit Dachziegeln und Dachsteinen	473
17.5.1.4	Deckung mit Schiefer und Faserzement-Dachplatten	476
17.5.2	Deckung mit profilierten Tafeln	478
17.5.2.1	Faserzement-Wellplatten	478
17.5.2.2	Deckung mit Faserzement-Wellplatten	478
17.5.3	Deckung mit verzinkten Blechen	480
17.5.4	Deckung mit Bahnen	480
17.5.5	Unfallschutz bei Dacharbeiten	480
17.5.6	Belüftete und unbelüftete geneigte Dächer	481
17.5.6.1	Belüftete geneigte Dächer	481
17.5.6.2	Unbelüftete geneigte Dächer	482
17.6	Flachdächer	483
17.6.1	Unbelüftete Flachdächer	483
17.6.2	Gründach	484
17.6.3	Belüftete Flachdächer	484

18 Ausbau

18.1	Sanitärtechnik	485
18.1.1	Trinkwasserinstallation	485
18.1.2	Abwasserinstallation	486
18.1.3	Sanitäre Einrichtungen	487
18.2	Heizungstechnik	487
18.2.1	Wärmeerzeugung	487
18.2.1.1	Unterscheidung der Wärmeerzeuger	487
18.2.1.2	Art der Brennstoffe	488
18.2.1.3	Aufstellrichtlinien für Wärmeerzeuger	488
18.2.2	Wärmeverteilung	489
18.2.2.1	Wärmeverteilungssysteme	489
18.2.2.2	Heizkörperarten	490
18.2.2.3	Flächenheizungen	490
18.2.3	Brennstoffversorgung	491
18.2.3.1	Heizöllagerung	491
18.2.3.2	Lagerung fester Brennstoffe	491
18.2.3.3	Gasversorgung	491
18.2.4	Alternative Wärmeerzeugung	492
18.2.4.1	Blockheizkraftwerke	493
18.2.4.2	Wärmepumpen	493
18.2.4.3	Solaranlagen	494
18.3	Raumlufttechnik	494
18.3.1	Lüftungs- und Klimaanlage	495
18.3.2	Zentrale Abluftsysteme	495
18.3.3	Zentrale Wohnraumlüftung	496
18.4	Elektroinstallation	497
18.4.1	Hausanschlussanlagen	497
18.4.2	Hauptleitungen	497
18.4.3	Zähleranlage	497
18.4.4	Verteilung und Absicherung der Einzelstromkreise	497
18.4.5	Elektroinstallation der Einzelstromkreise	498
18.4.6	Informationsanlagen	498
18.4.7	Einrichtungen der Gebäudesystemtechnik	498
18.4.8	Visualisierung der Gebäudeautomation	500
18.4.9	Gefahrenmeldeanlagen	501
18.4.10	Fotovoltaikanlagen	502
18.5	Putz	504
18.5.1	Putzverfahren	504
18.5.1.1	Arbeitsweisen	504
18.5.1.2	Putzweisen	504
18.5.2	Putzaufbau	506
18.5.2.1	Anforderungen an den Putz	506
18.5.2.2	Putzgrund	507
18.5.2.3	Putzlagen	507
18.5.3	Trockenputz	508
18.5.4	Wärmedämmputzsysteme	508
18.5.5	Wärmedämmverbundsystem	509
18.5.6	Sanierputz	511
18.5.7	Außensockelputz und Kellerwandaußenputz	512
18.5.8	Überputzen von Schlitz- und Bauteilen	513
18.6	Estrich	514
18.6.1	Estrichmörtel, Estrichmassen	514
18.6.2	Estrichkonstruktionen	516
18.6.3	Estricheinbau	518
18.6.4	Estrichfugen	520
18.6.5	Estrichnachbehandlung	521
18.6.6	Belegung von Estrichen	521
18.6.7	Höhenfestlegung	521
18.6.8	Estrich im Bauwesen nach Raumnutzung	522
18.7	Trockenbau	523
18.7.1	Baustoffe	523
18.7.1.1	Trockenbauplatten	523
18.7.1.2	Befestigungselemente	525
18.7.1.3	Dämmstoffe	526
18.7.1.4	Gips-Wandbauplatten	526
18.7.2	Wandkonstruktionen	526
18.7.2.1	Einfachständerwände	527
18.7.2.2	Doppelständerwände	527
18.7.2.3	Installationswände	528

18.7.2.4	Wände aus Gips-Wandbauplatten	528	20.4	Ablauf einer Straßenplanung	580
18.7.3	Deckenkonstruktionen	528	20.4.1	Vorplanung (Linienentwurf)	580
18.7.3.1	Leichte Deckenbekleidungen	529	20.4.2	Genehmigungsentwurf (Vorentwurf)	581
18.7.3.2	Unterdecken	529	20.4.3	Feststellungsentwurf	581
18.7.4	Verarbeitung der Gipsplatten	530	20.5	Linienführung der Straße	581
18.8	Fliesen und Platten	531	20.6	Lageplan	581
18.8.1	Kennzeichnung und Maße	531	20.6.1	Geraden	581
18.8.2	Fliesen- und Plattenarten	533	20.6.2	Kreisbögen	582
18.8.3	Formstücke	534	20.6.3	Übergangsbögen	582
18.8.4	Werkzeuge und Geräte	534	20.7	Höhenplan	586
18.8.5	Ansetzen und Verlegen von Fliesen und Platten	535	20.7.1	Längsneigungen, Kuppen, Wannen	586
18.8.6	Innenbekleidungen und Innenbeläge	536	20.7.2	Berechnung der Gradientenhöhen	587
18.8.7	Außenbeläge	536	20.7.3	Krümmungsband	588
18.8.8	Ausführung von Fliesenarbeiten	537	20.7.4	Querneigungsband	588
18.9	Bautischlerarbeiten	539	20.8	Straßenquerschnitt	591
18.9.1	Fenster	539	20.8.1	Bemessung der Fahrbahnbreite	591
18.9.2	Türen	541	20.8.2	Verkehrsraum, Sicherheitsraum, lichter Raum	591
18.9.3	Wandverkleidungen	545	20.8.3	Radwege, Gehwege	592
18.9.4	Deckenverkleidungen	546	20.8.4	Regelquerschnitte	593
18.9.5	Versetzbare Trennwände	547	20.8.5	Ausbildung von Böschungen	594
18.9.6	Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen	548	20.9	Aufbau der Straße	594
18.9.7	Elastische Fußbodenbeläge	550	20.9.1	Untergrund	595
18.9.8	Textile Fußbodenbeläge	551	20.9.2	Unterbau	595
19	Tiefbau		20.9.3	Planum	595
19.1	Wasserversorgung	552	20.9.4	Oberbau	595
19.1.1	Wasserarten	552	20.9.5	Frostschuttschicht	596
19.1.2	Gewinnung von Wasser	553	20.9.6	Tragschichten	596
19.1.3	Wasseraufbereitung	556	20.9.7	Deckschichten	598
19.1.3.1	Anforderungen an Trinkwasser	556	20.9.8	Betondecken	598
19.1.3.2	Verfahren zur Wasseraufbereitung	557	20.9.9	Pflasterdecken	598
19.1.4	Wasserspeicherung	558	20.10	Querprofile	600
19.1.4.1	Erdhochbehälter	558	20.11	Straßenentwässerung	600
19.1.4.2	Wassertürme	559	20.11.1	Straßenentwässerung außerhalb bebauter Gebiete	601
19.1.5	Verteilung des Wassers	559	20.11.2	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete	601
19.2	Abwasserentsorgung	560	20.11.3	Sickeranlagen	602
19.2.1	Abwasser	560	20.11.4	Sickerstränge	602
19.2.1.1	Regenwasser	560	20.12	Lärmschutz an Straßen	604
19.2.1.2	Schmutzwasser	560			
19.2.2	Verfahren der Abwasserableitung	561	21	EDV in der Bautechnik	
19.2.2.1	Mischverfahren	561	21.1	Bauplanung	605
19.2.2.2	Trennverfahren	561	21.2	Baudurchführung	607
19.2.3	Abwasserkanal	562	21.3	Informationsbeschaffung	608
19.2.3.1	Rohre und Rohrverbindungen	562			
19.2.3.2	Lage der Abwasserleitungen	564	22	Bauen in Vergangenheit und Gegenwart	
19.2.3.3	Tiefenlage der Abwasserleitungen	564	22.1	Antike	609
19.2.3.4	Gefälle der Abwasserleitungen	564	22.2	Romanik	609
19.2.3.5	Bemessung von Abwasserleitungen	565	22.3	Gotik	610
19.2.3.6	Herstellung der Abwasserleitungen	566	22.4	Renaissance	610
19.2.3.7	Grabenfreier Kanalbau	567	22.5	Barock, Rokoko	611
19.2.3.8	Bauwerke im Kanalnetz	568	22.6	Klassizismus	612
19.2.4	Ausführungszeichnungen	570	22.7	Historismus und Jugendstil	612
19.2.5	Bestandspläne	571	22.8	Neuzeit	613
19.3	Abwasserreinigung	572	22.9	Moderne	613
19.3.1	Kläranlage	572	Firmenverzeichnis		614
19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	573	Sachwortverzeichnis		616
19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	574			
19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	575			
19.3.1.4	Schlammbehandlung	576			
19.3.1.5	Betriebsanlagen	577			
19.3.2	Kleinkläranlagen	578			
20	Straßenbau				
20.1	Straßennetz	579			
20.2	Straßenbaulastträger	579			
20.3	Einteilung der Straßen	579			