

Inhaltsverzeichnis

1	Bauwirtschaft	
1.1	Baugewerbe	13
1.2	Bauberufe	14
1.2.1	Rohbauberufe	14
1.2.2	Tiefbauberufe	14
1.2.3	Ausbauberufe	15
1.3	Zusammenwirken der Bauberufe	15
1.4	Ausbildung in der Bautechnik	16
2	Naturwissenschaftliche Grundlagen	
2.1	Chemische Grundlagen	18
2.1.1	Stoff und Körper	18
2.1.2	Arten der Stoffe	19
2.1.3	Chemische Elemente	19
2.1.3.1	Periodensystem der Elemente	20
2.1.4	Chemische Verbindungen	21
2.1.4.1	Chemische Gleichungen	21
2.1.4.2	Synthese, Analyse	22
2.1.5	Gemenge	22
2.1.5.1	Lösungen	22
2.1.5.2	Dispersionen	22
2.1.5.3	Legierungen	22
2.1.6	Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	23
2.1.6.1	Sauerstoff (O)	23
2.1.6.2	Wasserstoff (H)	23
2.1.6.3	Kohlenstoff (C)	24
2.1.7	Säuren	25
2.1.8	Laugen	26
2.1.9	Salze	27
2.1.10	Wasser	28
2.1.11	Umweltbelastung und Umweltschutz	29
2.2	Physikalische Grundlagen	31
2.2.1	Physikalische Größen	31
2.2.2	Volumen, Masse, Dichte, Porigkeit	32
2.2.3	Kohäsion, Zustandsformen, Adhäsion	33
2.2.4	Oberflächenspannung, Kapillarität	34
2.2.5	Mechanische Eigenschaften fester Körper	34
2.2.6	Kräfte	36
2.2.6.1	Begriff der Kraft	36
2.2.6.2	Gewichtskraft und Gewicht	36
2.2.6.3	Wirkung und Darstellung von Kräften	36
2.2.6.4	Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften	37
2.2.6.5	Hebel, Moment	38
2.2.7	Einwirkungen auf Bauwerke	39
2.2.8	Festigkeit und Spannung	40
2.2.8.1	Druckbeanspruchung	40
2.2.8.2	Zugbeanspruchung	40
2.2.8.3	Biegebeanspruchung	41
2.2.8.4	Knickbeanspruchung	41
2.2.8.5	Scherbeanspruchung	41
2.2.8.6	Schubbeanspruchung	41
2.2.8.7	Torsionsbeanspruchung	41
2.2.8.8	Kippen und Gleiten	42
2.2.9	Druck in Flüssigkeiten	42
2.2.10	Wärme	43
2.2.10.1	Temperatur und Temperaturmessung	43
2.2.10.2	Wärmemenge	43
2.2.10.3	Spezifische Wärmekapazität	43
2.2.10.4	Wärmespeicherfähigkeit	44
2.2.10.5	Wärmewirkungen	44
2.2.10.6	Wärmequellen	46
2.2.10.7	Wärmeübertragung	46
2.2.11	Luftfeuchtigkeit	48
2.2.12	Schall	48
2.2.12.1	Entstehung des Schalls	48
2.2.12.2	Ausbreitung des Schalls	48
2.2.12.3	Messung des Schalls	49
2.3	Elektrotechnische Grundlagen	50
2.3.1	Verteilung der elektrischen Energie	50
2.3.2	Betriebs- und Arbeitssicherheit	51
2.3.3	Schutzmaßnahmen	52
2.3.4	Schutzarten, Schutzklassen	54
2.3.5	Elektrische Anlagen auf Baustellen	54
3	Baustoffe	
3.1	Natürliche Bausteine	56
3.1.1	Entstehung der Natursteine	56
3.1.2	Natursteinarten	57
3.1.2.1	Erstarrungsgesteine	57
3.1.2.2	Ablagerungsgesteine	58
3.1.2.3	Umwandlungsgesteine	58
3.1.2.4	Zusammensetzung der Natursteine	58
3.1.2.5	Eigenschaften der Natursteine	59
3.2	Industriell hergestellte Steine	60
3.2.1	Gebrannte Steine	60
3.2.1.1	Mauerziegel als Voll- und Hochlochziegel	60
3.2.1.2	Wärmedämmziegel und Hochlochziegel	62
3.2.1.3	Planziegel	62
3.2.1.4	Vormauerziegel	62
3.2.1.5	Klinker und Keramikklinker	62
3.2.1.6	Sonderziegel	63
3.2.1.7	Steingut	63
3.2.1.8	Steinzeug	64
3.2.1.9	Feuerton	64
3.2.2	Ungebrannte Steine	64
3.2.2.1	Kalksandsteine	65
3.2.2.2	Normalbetonsteine	67
3.2.2.3	Leichtbetonsteine	68
3.2.2.4	Porenbetonsteine	70
3.3	Glas	72
3.3.1	Glaserzeugnisse	72
3.3.1.1	Flachglas	72
3.3.1.2	Pressglas und Profilbauglas	74
3.3.1.3	Glasfasern	74
3.3.1.4	Geschäumtes Glas	74

3.4 Bindemittel	75	3.8.1.2 Werkmauermörtel	101
3.4.1 Baukalke	75	3.8.2 Mauermörtel	101
3.4.1.1 Luftkalke	75	3.8.2.1 Mörtelgruppen und ihre Anwendung	101
3.4.1.2 Hydraulische Kalke	76	3.8.2.2 Eigenschaften von Frischmauermörtel	102
3.4.2 Zemente	76	3.8.2.3 Eigenschaften von Festmörtel	102
3.4.2.1 Herstellung	76	3.8.2.4 Mauermörtelarten	103
3.4.2.2 Arten und Zusammensetzung	77	3.8.3 Estrichmörtel	103
3.4.2.3 Eigenschaften und Verwendung	79	3.8.4 Putzmörtel	104
3.4.3 Baugipse	80	3.9 Holz	105
3.4.4 Calciumsulfat-Binder und Calciumsulfat-Compositbinder	82	3.9.1 Wachstum und Aufbau des Holzes	105
3.4.5 Mischbinder	82	3.9.1.1 Holzzellen	106
3.4.6 Putz- und Mauerbinder	83	3.9.1.2 Aufbau des Holzes	107
3.4.7 Bitumen	83	3.9.1.3 Zusammensetzung des Holzes	108
3.4.7.1 Herstellung	83	3.9.1.4 Ökologische Bedeutung des Holzes	108
3.4.7.2 Eigenschaften	84	3.9.2 Eigenschaften des Holzes	109
3.4.7.3 Prüfverfahren	84	3.9.2.1 Dauerhaftigkeit	109
3.4.7.4 Verwendung	85	3.9.2.2 Dichte	109
3.4.8 Asphalt	88	3.9.2.3 Härte	110
3.4.8.1 Mineralstoffe	88	3.9.2.4 Festigkeit	110
3.4.8.2 Herstellung von Asphaltmischgut	88	3.9.2.5 Leit- und Dämmfähigkeit	111
3.4.8.3 Einbau von Walzasphalt	89	3.9.2.6 Arbeiten des Holzes	111
3.4.8.4 Asphaltmischgutarten	89	3.9.3 Holz Trocknung	113
3.5 Gesteinskörnung	91	3.9.3.1 Bestimmung der Holzfeuchte	113
3.5.1 Eigenschaften	91	3.9.3.2 Trocknungsvorgang	113
3.5.1.1 Dichte	91	3.9.3.3 Natürliche Holz Trocknung	114
3.5.1.2 Kornform	91	3.9.3.4 Künstliche Holz Trocknung	114
3.5.1.3 Korngrößen	92	3.9.4 Holzarten	115
3.5.1.4 Kornfestigkeit	92	3.9.4.1 Europäische Nadelhölzer	115
3.5.1.5 Widerstand gegen Frost	92	3.9.4.2 Europäische Laubhölzer	116
3.5.1.6 Schädliche Bestandteile	92	3.9.4.3 Außereuropäische Nadelhölzer	117
3.5.1.7 Regelanforderungen	92	3.9.4.4 Außereuropäische Laubhölzer	118
3.5.1.8 Geometrische Anforderungen	93	3.9.5 Holzfehler	119
3.5.2 Prüfung	93	3.9.6 Holzschädlinge	120
3.5.3 Oberflächenfeuchte	93	3.9.6.1 Holzerstörende Pilze	120
3.5.4 Arten	94	3.9.6.2 Holzerstörende Insekten	122
3.5.4.1 Gesteinskörnung aus natürlichem Gestein	94	3.9.7 Holzschutz	123
3.5.4.2 Industriell hergestellte Gesteinskörnung	94	3.9.7.1 Vorbeugender Holzschutz	124
3.5.5 Gesteinskörnung für Mörtel	94	3.9.7.2 Holzschutz nach dem Befall durch Holzschädlinge	126
3.5.6 Gesteinskörnung für Beton	94	3.9.8 Handelsformen des Vollholzes	127
3.5.6.1 Kornzusammensetzung	94	3.9.8.1 Baurundholz	127
3.5.6.2 Größtkorn	97	3.9.8.2 Schnittholz	128
3.5.6.3 Mehlkorngesamt	97	3.9.8.3 Hobelwaren und Leisten	129
3.6 Zugabewasser	97	3.9.9 Furniere und Holzwerkstoffe	130
3.7 Betonzusätze	98	3.9.9.1 Furniere	130
3.7.1 Betonzusatzmittel	98	3.9.9.2 Sperrholz	131
3.7.1.1 Betonverflüssiger (BV)	98	3.9.9.3 Spanplatten	131
3.7.1.2 Luftporenbildner (LP)	99	3.9.9.4 Faserplatten	132
3.7.1.3 Verzögerer (VZ)	99	3.9.9.5 Holzwerkstoffe für tragende Bauteile	133
3.7.1.4 Beschleuniger (BE)	99	3.9.9.6 Mineralisch gebundene Holzwerkstoffe	133
3.7.1.5 Dichtungsmittel (DM)	99	3.10 Metalle	134
3.7.1.6 Einpresshilfen (EH)	99	3.10.1 Eisenwerkstoffe	134
3.7.1.7 Stabilisierer (ST)	99	3.10.1.1 Gusseisen	134
3.7.2 Betonzusatzstoffe	100	3.10.1.2 Stahl	135
3.8 Mörtel	100	3.10.1.3 Stahlsorten	135
3.8.1 Mörtelherstellung	100	3.10.1.4 Handelsformen von Baustahl	136
3.8.1.1 Baustellenmörtel	101	3.10.2 Betonstahl	137
		3.10.2.1 Betonstabstahl	137
		3.10.2.2 Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht	138

3.10.2.3	Betonstahlmatten	138	5.1.3.1	Planung der Baustelleneinrichtung	170
3.10.2.4	Prüfung von Betonstahl	140	5.1.3.2	Erschließung der Baustelle	171
3.10.3	Spannstahl	141	5.1.3.3	Verkehrssicherung der Baustelle	171
3.10.4	Rippenstreckmetall	141	5.1.3.4	Fördergeräte und Hebezeuge	174
3.10.5	Nichteisenmetalle	142	5.1.3.5	Unterkünfte und Magazine	175
3.10.6	Korrosion	143	5.1.3.6	Lager- und Werkflächen	177
3.10.6.1	Chemische Korrosion	143	5.1.3.7	Baustoffrecycling	178
3.10.6.2	Elektrochemische Korrosion	143	5.2	Überwachung der Bauausführung	179
3.10.6.3	Korrosionsschutz	144	5.2.1	Berichtswesen	179
3.11	Kunststoffe	146	5.2.1.1	Bautagebuch	179
3.11.1	Aufbau, Eigenschaften und Bezeichnung	146	5.2.1.2	Leistungsmeldung	180
3.11.2	Arten	147	5.2.2	Baukontrolle	180
3.11.2.1	Thermoplaste	147	5.3	Sicherheitstechnik	181
3.11.2.2	Duroplaste	148	5.3.1	Unfallverhütung	181
3.11.2.3	Elastomere	150	5.3.2	Verhalten bei Unfällen	182
3.11.2.4	Silikone	151	5.4	Gerüste	182
4	Bauplanung		5.4.1	Schutzgerüste	183
4.1	Arten der Bauplanung	152	5.4.1.1	Fanggerüste	183
4.2	Grundlagen der Bauplanung	152	5.4.1.2	Dachfanggerüste	183
4.2.1	Baurechtliche Grundlagen	152	5.4.1.3	Schutzdächer	184
4.2.1.1	Baugesetzbuch (BauGB)	153	5.4.2	Arbeitsgerüste	184
4.2.1.2	Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung BauNVO)	153	5.4.2.1	Gerüstbauteile	185
4.2.1.3	Umweltschutzgesetze	154	5.4.2.2	Gerüstarten	187
4.2.1.4	Bauordnungen der Länder	154	5.4.2.3	Auf- und Abbau von Gerüsten	190
4.2.1.5	Flächennutzungsplan (FNP)	156	5.5	Bauvermessung	191
4.2.1.6	Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen	156	5.5.1	Abstecken von Punkten	191
4.2.1.7	Bebauungsplan (Beb.-Pl.)	157	5.5.1.1	Bezeichnen von Punkten im Gelände	191
4.2.1.8	Veränderungssperre, Zurückstellung von Baugesuchen	157	5.5.1.2	Fluchten	191
4.2.2	Technische Grundlagen	158	5.5.2	Längenmessung	192
4.2.2.1	Technische Vorschriften, Ausführungs-Verordnungen, Richtlinien	159	5.5.3	Winkelmessung	194
4.2.2.2	DIN-Normen, Vergabeordnungen	159	5.5.3.1	Abstecken von rechten Winkeln mit Längenmesszeugen	194
4.2.2.3	Merkblätter, Hinweise, Prüfzeugnisse	159	5.5.3.2	Abstecken rechter Winkel mit Kreuzscheibe und Winkelprisma	195
4.3	Phasen der Bauplanung mit Baudurchführung	159	5.5.3.3	Abstecken beliebig großer Winkel	195
4.4	Baugenehmigungsverfahren	161	5.5.4	Höhenmessung	196
4.5	Planmaßstäbe	162	5.5.5	Bauvermessung mit Laser-Instrumenten	199
4.6	Baukostenplanung	162	5.5.6	Aufnahme von Längs- und Querprofilen	201
4.7	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen (AVA)	163	5.5.6.1	Aufnahme von Längsprofilen	201
4.7.1	Ausschreibung und Vergabe	164	5.5.6.2	Aufnahme von Querprofilen	202
4.7.1.1	Arten der Ausschreibung und Vergabe	165	5.5.7	Bauabsteckung	202
4.7.1.2	Arten der Bauverträge	166	5.5.8	Schnurgerüst	202
4.7.2	Abrechnung	166	6	Baugrund, Gründungen, Entwässerung	
5	Baubetrieb		6.1	Baugrund	205
5.1	Arbeitsvorbereitung	167	6.1.1	Baugrube, Baugrubensicherung	205
5.1.1	Bauverfahren	167	6.1.1.1	Baugrube	205
5.1.2	Bauzeit	168	6.1.1.2	Baugrubensicherung	206
5.1.2.1	Ermittlung der Bauzeit	168	6.1.1.3	Homogenbereiche von Boden und Fels	209
5.1.2.2	Darstellung der Bauzeit	169	6.1.2	Druckverteilung im Boden	210
5.1.3	Baustelleneinrichtung	170	6.1.3	Gebäudesetzung und Grundbruch	210
			6.1.4	Verhalten des Bodens bei Frost	211
			6.1.5	Wasserhaltung	211

6.2	Gründungen	212	7.4.1.1	Werkzeuge und Geräte	242
6.2.1	Flachgründungen	212	7.4.1.2	Rüstzeug	242
6.2.2	Tiefgründungen	215	7.4.2	Arbeitsplatz	242
6.2.3	Fundamenterde	215	7.4.3	Arbeitsverfahren	243
6.3	Haus- und Grundstücksentwässerung	216	7.4.3.1	Anlegen und Hochmauern	243
6.3.1	Abwasserarten	216	7.4.3.2	Mauern mit großformatigen Steinen	244
6.3.1.1	Häusliches Abwasser	216	7.4.3.3	Mauern mit Plansteinen	246
6.3.1.2	Industrielles Abwasser	217	7.4.3.4	Mauern von Trockenmauerwerk	246
6.3.1.3	Oberflächenwasser	217	7.4.3.5	Mauern mit Vermörtelung durch Gießmörtel	247
6.3.2	Abwasserableitungsverfahren	217	7.4.3.6	Mauern mit Schalungssteinen	247
6.3.2.1	Trennverfahren	217	7.4.3.7	Rationelles Mauern	248
6.3.2.2	Mischverfahren	218	7.4.3.8	Fertigbauteile aus Mauerwerk	248
6.3.3	Abwasserleitungen	218	7.5	Mauerwerksarten	251
6.3.3.1	Rohrleitungsteile	219	7.5.1	Einschaliges Mauerwerk	251
6.3.4	Herstellen des Rohrgrabens	220	7.5.1.1	Hintermauerwerk	251
6.3.5	Verlegen der Rohre	220	7.5.1.2	Sichtmauerwerk	251
6.3.6	Kontrolleinrichtungen	221	7.5.1.3	Anschlüsse bei Mauerwerk	253
6.3.7	Verfüllen des Rohrgrabens	222	7.5.2	Zweischaliges Mauerwerk	254
7	Mauerwerksbau		7.5.2.1	Haustrennwände	254
7.1	Maßordnung	223	7.5.2.2	Außenwände	254
7.1.1	Baurichtmaße und Steinformate	223	7.5.2.3	Ausbildung der Hinterlüftung	257
7.1.2	Rohbaumaße	223	7.5.2.4	Ausbildung des Sockelbereichs	257
7.1.2.1	Mauerdicken	223	7.5.2.5	Mauerwerksanschlüsse bei Fenstern und Türen	258
7.1.2.2	Mauurlängen	224	7.5.2.6	Einbau von Abfangungen	259
7.1.2.3	Mauerhöhen	224	7.5.2.7	Ausbildung von Bewegungsfugen	259
7.2	Mauerverbände	225	7.5.3	Ausfachungen	261
7.2.1	Mittenverbände	225	7.5.3.1	Ausfachungen im Fachwerkbau	261
7.2.1.1	Binderverband	226	7.5.3.2	Ausfachungen im Skelettbau	261
7.2.1.2	Läuferverband	226	7.5.4	Mauerbögen und Gewölbe	262
7.2.1.3	Blockverband	226	7.5.4.1	Segmentbogen	262
7.2.1.4	Kreuzverband	227	7.5.4.2	Scheitrechter Bogen	262
7.2.2	Endverbände	227	7.6	Natursteinmauerwerk	263
7.2.2.1	Mauerenden	227	7.6.1	Mauersteine aus Naturstein	263
7.2.2.2	Mauerpfeiler	228	7.6.2	Verarbeitung	263
7.2.2.3	Vorlagen und Nischen	228	7.6.3	Mauerwerksarten	264
7.2.3	Rechtwinklige Maueranschlüsse	229	7.6.3.1	Trockenmauerwerk und Bruchstein- mauerwerk	264
7.2.3.1	Mauerecken	229	7.6.3.2	Schichtenmauerwerk	265
7.2.3.2	Mauereinbindungen	230	7.6.3.3	Gabionen	266
7.2.3.3	Mauerkreuzungen	230	7.7	Instandsetzung von Mauerwerk	267
7.2.4	Schiefwinklige Maueranschlüsse	231	7.7.1	Bestandsaufnahme	267
7.2.4.1	Schiefwinklige Mauerecken	231	7.7.2	Mauerwerkssanierung	268
7.2.4.2	Schiefwinklige Mauereinbindungen	231	7.7.3	Mauerwerkstrockenlegung	269
7.2.4.3	Schiefwinklige Mauerkreuzungen	232	7.7.4	Beseitigung von Salzen und Ausblühungen	271
7.2.5	Schornsteinverbände	232	7.7.5	Mauerwerksaustausch	271
7.2.6	Zierverbände	233	8	Schalungsbau	
7.3	Mauerwerk	234	8.1	Schalungsteile	272
7.3.1	Mauerwerksfestigkeit	234	8.1.1	Schalhaut	273
7.3.2	Tragfähigkeit gemauerter Wände	234	8.1.1.1	Schalungsplatten	273
7.3.3	Vereinfachter Tragfähigkeitsnachweis	235	8.1.1.2	Rahmenelemente	273
7.3.4	Mauerwerk für Wände	237	8.1.1.3	Schalkörper	273
7.3.4.1	Tragende Wände	237	8.1.2	Tragkonstruktion	274
7.3.4.2	Nichttragende Wände	238	8.1.2.1	Schalungsträger	274
7.3.4.3	Schlitze und Aussparungen	239	8.1.2.2	Schalungsstützen	275
7.3.4.4	Fertigteile im Mauerwerk	240			
7.4	Mauern	242			
7.4.1	Arbeitsmittel	242			

8.1.2.3	Riegel	276	9.4	Qualitätssicherung	316
8.1.2.4	Schalungszwingen	276	9.4.1	Produktionskontrolle	316
8.1.2.5	Aussteifung	277	9.4.2	Konformitätskontrolle	316
8.2	Herstellen der Schalung	277	9.4.2.1	Konformitätskontrolle für Frischbeton	317
8.2.1	Einschalen	277	9.4.2.2	Konformitätsprüfung für Festbeton	317
8.2.2	Verspannen	278	9.5	Leichtbeton	319
8.2.3	Schalen von Aussparungen	279	9.5.1	Leichtbetonarten	319
8.3	Ausschalen	279	9.5.2	Zusammensetzung	319
8.3.1	Wartung und Lagern der Schalung	280	9.5.3	Eigenschaften	320
8.4	Schalungen für Bauteile	281	9.5.4	Verarbeitung	321
8.4.1	Fundamentalschalungen	281	10	Stahlbetonbau	
8.4.2	Wandschalungen	281	10.1	Stahlbeton	322
8.4.2.1	Ebene Wandschalungen	281	10.1.1	Lage und Form der Bewehrung	323
8.4.2.2	Gekrümmte Wandschalungen	283	10.1.2	Betondeckung	324
8.4.3	Stützenschalungen	284	10.1.3	Bewehrungsrichtlinien	327
8.4.4	Balkenschalungen	284	10.1.3.1	Stababstände	327
8.4.5	Deckenschalungen	285	10.1.3.2	Biegungen	328
8.4.6	Treppenschalungen	285	10.1.3.3	Verankerungen	329
8.4.7	Schalung für Sichtbeton	286	10.1.3.4	Stöße von Bewehrungen	331
8.4.8	Großflächenschalung von Wänden und Decken	287	10.1.3.5	Stabbündel	333
8.4.8.1	Großflächige Wandschalungen	287	10.1.4	Bewehren	333
8.4.8.2	Großflächige Deckenschalungen	288	10.1.4.1	Vorbereiten der Bewehrung	333
8.4.8.3	Objektschalungen	288	10.1.4.2	Einbau der Bewehrung	336
8.4.9	Kletterschalung	289	10.1.5	Bewehrung von Stahlbetonbauteilen	337
8.4.10	Gleitschalung	290	10.1.5.1	Fundamente	337
9	Betonbau		10.1.5.2	Stahlbetonstützen	338
9.1	Arten und Normung	291	10.1.5.3	Stahlbetonwände	340
9.2	Frischbeton	292	10.1.5.4	Stützwände	343
9.2.1	Erhärtungsphasen	292	10.1.6	Decken	344
9.2.2	Wassermenge	293	10.1.6.1	Stahlbeton-Vollplatten	345
9.2.3	Konsistenz	294	10.1.6.2	Stahlbeton-Hohlplatten	347
9.2.3.1	Konsistenzklassen	295	10.1.6.3	Plattenbalkendecken	347
9.2.3.2	Prüfung der Konsistenz	296	10.1.6.4	Stahlbetonrippendecken	348
9.2.4	Transportbeton	297	10.1.6.5	Stahlbetonbalkendecken	349
9.2.5	Lieferung von Transportbeton	298	10.1.6.6	Stahlsteindecken	350
9.2.5.1	Festlegung des Betons	298	10.1.6.7	Bewehrung von Stahlbetonplatten	350
9.2.5.2	Bestellung	299	10.1.7	Stahlbetonbalken und Stahlbetonplattenbalken	357
9.2.5.3	Transport	299	10.2	Instandsetzung von Stahlbetonbauten	361
9.2.5.4	Übergabe	300	10.2.1	Einwirkungen auf Stahlbetonbauteile	361
9.2.6	Einbau	301	10.2.1.1	Chemische Einwirkungen	361
9.2.6.1	Fördern	301	10.2.1.2	Physikalische Einwirkungen	362
9.2.6.2	Einbringen	302	10.2.1.3	Fehler bei der Bauausführung	363
9.2.6.3	Verdichten	303	10.2.1.4	Korrosion der Bewehrung	363
9.2.6.4	Nachbehandeln	306	10.2.2	Planung einer Instandsetzungsmaßnahme	363
9.2.6.5	Recycling von Restbeton	307	10.2.3	Instandsetzungsverfahren	364
9.2.6.6	Betonieren unter besonderen Bedingungen	307	10.2.4	Ausführung einer Instandsetzungsmaßnahme	364
9.2.6.7	Sonderbetonietechniken	309	10.2.4.1	Vorbereitung des Untergrundes	364
9.3	Festbeton	311	10.2.4.2	Wiederherstellen des Korrosionsschutzes	365
9.3.1	Eigenschaften	311	10.3	Spannbeton	366
9.3.2	Festbetonklassifizierung	313	10.3.1	Prinzip des Spannbetons	366
9.3.2.1	Druckfestigkeitsklassen	313	10.3.2	Arten des Spannbetons	367
9.3.2.2	Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen	313	10.3.3	Baustoffe	368
			10.3.4	Spannglied	368
			10.3.5	Vorspannen	369

10.3.6	Spannvorgang.....	369	12.4.1.2	Duroplastische Klebstoffe	399
10.3.7	Vorteile des Spannbetons	370	12.4.1.3	Kleber	399
11	Betonfertigteilbau		12.4.2	Brettschichtholz.....	400
11.1	Fertigteilbauweisen	371	12.4.3	Verklebte Kanthölzer.....	401
11.1.1	Skelettbauweise	371	12.4.4	Stegträger und Fachwerkträger	401
11.1.2	Tafelbauweise	373	12.5	Holzkonstruktionen	402
11.2	Herstellung und Montage von Fertigteilen.....	374	12.5.1	Holzwände	402
11.2.1	Herstellung.....	374	12.5.1.1	Fachwerkwand	402
11.2.2	Montage.....	374	12.5.1.2	Holzskelettbau	403
11.2.3	Elementwände.....	376	12.5.1.3	Holzrahmenbau.....	403
12	Holzbau		12.5.1.4	Holztafelbau.....	403
12.1	Bearbeitung von Holz.....	377	12.5.1.5	Blockbauweisen	407
12.1.1	Messen und Anreißen	377	12.5.1.6	Leichte Trennwände.....	407
12.1.2	Sägen	377	12.5.2	Holzdecken.....	408
12.1.2.1	Handsägen.....	377	12.5.2.1	Holzbalkendecken	408
12.1.2.2	Sägemaschinen.....	378	12.5.2.2	Massive Holzdecken	409
12.1.3	Hobeln	381	13	Stahlbau	
12.1.3.1	Handhobel	381	13.1	Stahlbearbeitung	410
12.1.3.2	Hobelmaschinen	381	13.1.1	Fügen	410
12.1.4	Stemmen	382	13.1.2	Trennen	410
12.1.4.1	Stemmwerkzeuge	382	13.1.3	Umformen	411
12.1.4.2	Kettenstemmmaschinen	382	13.2	Bauarten.....	411
12.1.5	Bohren	383	13.2.1	Fachwerkbauweise	411
12.1.5.1	Bohrerarten	383	13.2.2	Rahmenbauweise	412
12.1.5.2	Bohrmaschinen.....	383	13.2.2.1	Knotenpunkte	413
12.1.6	Schleifen.....	384	13.2.2.2	Arten der Verbindungen	413
12.1.6.1	Schleifmittel.....	384	13.2.2.3	Ausführung der Verbindungen.....	413
12.1.6.2	Maschinen zum Schleifen	384	13.3	Einbau von Stützen und Trägern	415
12.1.7	Unfallverhütungsvorschriften	384	13.3.1	Stahlstützen	415
12.2	Verbindungsmittel	385	13.3.2	Stahlträger	415
12.2.1	Nägeln	385	13.3.3	Wandausbildung.....	416
12.2.2	Klammern	385	13.4	Schutzmaßnahmen	416
12.2.3	Schrauben	386	13.5	Stahlverbundbau	417
12.2.4	Dübel besonderer Bauart und Stabdübel	387	13.5.1	Verbundsicherung	417
12.2.5	Nagelplatten	387	13.5.2	Stahlverbundträger.....	417
12.2.6	Stahlbleche und Stahlblechformteile.....	388	13.5.3	Stahlverbunddecken.....	418
12.2.7	Verankerungselemente und Dübel.....	388	13.5.4	Stahlverbundstützen.....	418
12.3	Holzverbindungen	389	13.6	Sandwichelemente im Stahlbau	419
12.3.1	Längsverbindungen	390	14	Treppenbau	
12.3.2	Eckverbindungen	390	14.1	Bezeichnungen	421
12.3.3	Abzweigungen.....	390	14.2	Treppenformen	422
12.3.4	Kreuzungen	391	14.3	Treppenabmessungen	423
12.3.5	Versatz	392	14.3.1	Stufenmaße.....	423
12.3.6	Stabdübel- und Bolzenverbindungen.....	393	14.3.2	Treppenmaße	424
12.3.7	Dübelverbindungen	394	14.3.3	Stufenverziehung	425
12.3.8	Tragende Nagelverbindungen	395	14.3.3.1	Verziehen einer viertelgewendelten Treppe	426
12.3.8.1	Mindestholzdicken und Einschlagtiefen	396	14.3.3.2	Verziehen einer halbgewendelten Treppe	427
12.3.8.2	Mindestnagelabstände.....	396	14.4	Treppenaufbau	428
12.3.8.3	Herstellung von Nagelverbindungen	396	14.4.1	Steintreppen	428
12.3.8.4	Nagelverbindungen mit Stahlblechen	397	14.4.1.1	Treppenstufen	428
12.3.9	Nagelplattenverbindungen	397	14.4.1.2	Gemauerte Treppen	429
12.4	Bauholzverklebung	398	14.4.1.3	Laufplattentreppen	430
12.4.1	Klebstoffe	398	14.4.1.4	Wangentreppen.....	431
12.4.1.1	Thermoplastische Klebstoffe.....	398			

14.4.1.5	Trägertreppen	431	15.5.3	Schallschutz bei Decken	471
14.4.1.6	Auflagerung von Treppen	431	15.5.4	Schallschutz durch Schallschluckung	473
14.4.1.7	Schallschutz bei Treppen	432	15.6 Brandschutz		473
14.4.1.8	Treppenbrüstungen	434	15.6.1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauprodukten	474
14.4.2	Holztreppen	435	15.6.2	Brandverhalten von Bauteilen	474
14.4.2.1	Werkstoffe für Holztreppen	435	15.6.3	Brandschutzmaßnahmen für Bauteile	476
14.4.3	Bauarten von Holztreppen	435	16 Abgasanlagen, Schornsteinbau		
14.4.3.1	Wagentreppen	435	16.1 Bezeichnungen bei Schornsteinen	478	
14.4.3.2	Aufgesattelte Treppen	436	16.2 Wirkungsweise	479	
14.4.3.3	Einholmtreppen	437	16.3 Bau von Schornsteinen	480	
14.4.3.4	Abgehängte Treppen	437	16.3.1	Anforderungen an Schornsteine	480
14.4.3.5	Spindeltreppen	438	16.3.2	Einflüsse auf den Schornsteinzug	481
14.4.4	Treppengeländer	439	16.3.3	Kennzeichnung von Abgasanlagen	482
15 Bautenschutz			16.3.4	Schornsteinkonstruktionen	483
15.1 Dämmstoffe	440		17 Dächer		
15.2 Dicht- und Sperrstoffe	443		17.1 Dachteile und Dachformen	485	
15.3 Wärmeschutz	445		17.2 Dachtragwerke	486	
15.3.1	Wärmeleitfähigkeit	445	17.2.1	Sparrendach	487
15.3.2	Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmedurchlasswiderstand	446	17.2.2	Kehlbalkendach	487
15.3.3	Wärmeübergangswiderstand	446	17.2.3	Pfettendach	488
15.3.4	Wärmedurchgangswiderstand, Wärmedurchgangskoeffizient	447	17.2.3.1	Pfettendächer mit stehendem Stuhl	488
15.3.5	Anforderungen an den Wärmeschutz	447	17.2.3.2	Abgestrebte und liegende Pfettendachstühle	489
15.3.5.1	Anforderungen nach DIN 4108	447	17.2.4	Sprengwerk und Hängewerk	490
15.3.5.2	Anforderungen nach der Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)	448	17.2.5	Freigespannte Binder	490
15.3.5.3	Ökologisches Bauen	452	17.2.5.1	Unterspannte Binder	490
15.3.6	Wärmedämmende Konstruktionen	454	17.2.5.2	Fachwerkbinder	491
15.3.6.1	Wärmedämmung bei Wänden	454	17.2.5.3	Rahmenbinder	491
15.3.6.2	Wärmedämmung bei Decken	455	17.3 Dachneigung	492	
15.3.6.3	Wärmedämmung bei Wärmebrücken	455	17.4 Dachhaut	493	
15.3.6.4	Wärmedämmung bei Dächern	455	17.4.1	Unterdach, Unterdeckung und Unterspannung	493
15.4 Feuchteschutz	457		17.4.2	Dachdeckung und Dachabdichtung	494
15.4.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchte	458	17.5 Geneigte Dächer	495	
15.4.2	Abdichtung gegen drückendes Wasser	460	17.5.1	Schuppenartige Dachdeckung	495
15.4.2.1	Wasserdruckhaltende hautartige Abdichtung	460	17.5.1.1	Dachziegel	495
15.4.2.2	Baukörper aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) – Weiße Wanne	461	17.5.1.2	Dachsteine	495
15.4.3	Fugen bei Bauwerken	462	17.5.1.3	Deckung mit Dachziegeln und Dachsteinen	496
15.4.3.1	Fugenarten	462	17.5.1.4	Deckung mit Schiefer und Faserzement-Dachplatten	499
15.4.3.2	Fugendichtung	462	17.5.2	Deckung mit profilierten Tafeln	501
15.4.4	Dränung	464	17.5.2.1	Faserzement-Wellplatten	501
15.4.4.1	Dränschicht	464	17.5.2.2	Deckung mit Faserzement-Wellplatten	501
15.4.4.2	Dränleitung	464	17.5.3	Deckung mit verzinkten Blechen	503
15.4.4.3	Bautechnische Ausführung	465	17.5.4	Deckung mit Bahnen	503
15.4.4.4	Ringdränung	465	17.5.5	Unfallschutz bei Dacharbeiten	503
15.4.4.5	Flächendränung	465	17.5.6	Belüftete und unbelüftete geneigte Dächer	504
15.4.5	Entstehung von Tauwasser	466	17.5.6.1	Belüftete geneigte Dächer	504
15.4.5.1	Tauwasser auf Bauteiloberflächen	466	17.5.6.2	Unbelüftete geneigte Dächer	505
15.4.5.2	Tauwasser im Bauteilinnern	466			
15.5 Schallschutz	468				
15.5.1	Schalldämmung	468			
15.5.1.1	Luftschalldämmung	468			
15.5.1.2	Trittschalldämmung	469			
15.5.2	Schallschutz bei Wänden	469			

17.6	Flachdächer	506	18.5.7	Außensockelputz und Kellerwand- außenputz	535
17.6.1	Unbelüftete Flachdächer	506	18.5.8	Überputzen von Schlitzten und Bauteilen	536
17.6.2	Gründach	507	18.6	Estrich	537
17.6.3	Belüftete Flachdächer	507	18.6.1	Estrichmörtel, Estrichmassen	537
18	Ausbau		18.6.2	Estrichkonstruktionen	539
18.1	Sanitärtechnik	508	18.6.3	Estricheinbau	541
18.1.1	Trinkwasserinstallation	508	18.6.4	Estrichfugen	543
18.1.2	Abwasserinstallation	509	18.6.5	Estrichnachbehandlung	544
18.1.3	Sanitäre Einrichtungen	510	18.6.6	Belegung von Estrichen	544
18.2	Heizungstechnik	510	18.6.7	Höhenfestlegung	544
18.2.1	Wärmeerzeugung	510	18.6.8	Estrich im Bauwesen nach Raumnutzung	545
18.2.1.1	Unterscheidung der Wärmeerzeuger	510	18.7	Trockenbau	546
18.2.1.2	Art der Brennstoffe	511	18.7.1	Baustoffe	546
18.2.1.3	Aufstellrichtlinien für Wärmeerzeuger	511	18.7.1.1	Trockenbauplatten	546
18.2.2	Wärmeverteilung	512	18.7.1.2	Befestigungselemente	548
18.2.2.1	Wärmeverteilungssysteme	512	18.7.1.3	Dämmstoffe	549
18.2.2.2	Heizkörperarten	513	18.7.1.4	Gips-Wandbauplatten	549
18.2.2.3	Flächenheizungen	513	18.7.2	Wandkonstruktionen	549
18.2.3	Brennstoffversorgung	514	18.7.2.1	Einfachständerwände	550
18.2.3.1	Heizöllagerung	514	18.7.2.2	Doppelständerwände	550
18.2.3.2	Lagerung fester Brennstoffe	514	18.7.2.3	Installationswände	551
18.2.3.3	Gasversorgung	514	18.7.2.4	Wände aus Gips-Wandbauplatten	551
18.2.4	Alternative Wärmeerzeugung	515	18.7.3	Deckenkonstruktionen	551
18.2.4.1	Blockheizkraftwerke	516	18.7.3.1	Leichte Deckenbekleidungen	552
18.2.4.2	Wärmepumpen	516	18.7.3.2	Unterdecken	552
18.2.4.3	Solaranlagen	517	18.7.4	Verarbeitung der Gipsplatten	553
18.3	Raumlufttechnik	517	18.8	Fliesen und Platten	554
18.3.1	Lüftungs- und Klimaanlage	518	18.8.1	Kennzeichnung und Maße	554
18.3.2	Zentrale Abluftsysteme	518	18.8.2	Fliesen- und Plattenarten	556
18.3.3	Zentrale Wohnraumlüftung	519	18.8.3	Formstücke	557
18.4	Elektroinstallation	520	18.8.4	Werkzeuge und Geräte	557
18.4.1	Hausanschlussanlagen	520	18.8.5	Ansetzen und Verlegen von Fliesen und Platten	558
18.4.2	Hauptleitungen	520	18.8.6	Innenbekleidungen und Innenbeläge	559
18.4.3	Zähleranlage	520	18.8.7	Außenbeläge	559
18.4.4	Verteilung und Absicherung der Einzelstromkreise	520	18.8.8	Ausführung von Fliesenarbeiten	560
18.4.5	Elektroinstallation der Einzelstromkreise	521	18.9	Bautischlerarbeiten	562
18.4.6	Informationsanlagen	521	18.9.1	Fenster	562
18.4.7	Einrichtungen der Gebäude- systemtechnik	521	18.9.2	Türen	564
18.4.8	Visualisierung der Gebäudeautomation	523	18.9.3	Wandverkleidungen	568
18.4.9	Gefahrenmeldeanlagen	524	18.9.4	Deckenverkleidungen	569
18.4.10	Fotovoltaikanlagen	525	18.9.5	Versetzbare Trennwände	570
18.5	Putz	527	18.9.6	Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen	571
18.5.1	Putzverfahren	527	18.9.7	Elastische Fußbodenbeläge	573
18.5.1.1	Arbeitsweisen	527	18.9.8	Textile Fußbodenbeläge	574
18.5.1.2	Putzweisen	527	19	Tiefbau	
18.5.2	Putzaufbau	529	19.1	Wasserversorgung	575
18.5.2.1	Anforderungen an den Putz	529	19.1.1	Wasserarten	575
18.5.2.2	Putzgrund	530	19.1.2	Gewinnung von Wasser	576
18.5.2.3	Putzlagen	530	19.1.3	Wasseraufbereitung	579
18.5.3	Trockenputz	531	19.1.3.1	Anforderungen an Trinkwasser	579
18.5.4	Wärmedämmputzsysteme	531	19.1.3.2	Verfahren zur Wasseraufbereitung	580
18.5.5	Wärmedämmverbundsystem	532	19.1.4	Wasserspeicherung	581
18.5.6	Sanierputz	534	19.1.4.1	Erdhochbehälter	581

19.1.4.2	Wassertürme	582	20.9	Straßenquerschnitt	616
19.1.5	Verteilung des Wassers	582	20.9.1	Bemessung der Fahrbahnbreite	616
19.2	Abwasserentsorgung	583	20.9.2	Verkehrsraum, Sicherheitsraum, lichter Raum.	616
19.2.1	Abwasser	583	20.9.3	Radwege, Gehwege	617
19.2.1.1	Regenwasser	583	20.9.4	Regelquerschnitte	617
19.2.1.2	Schmutzwasser	583	20.9.5	Ausbildung von Böschungen	619
19.2.2	Verfahren der Abwasserableitung	584	20.10	Aufbau der Straße	619
19.2.2.1	Mischverfahren	584	20.10.1	Untergrund	620
19.2.2.2	Trennverfahren	584	20.10.2	Unterbau	620
19.2.3	Abwasserkanal	585	20.10.3	Planum	620
19.2.3.1	Rohre und Rohrverbindungen	585	20.10.4	Oberbau	620
19.2.3.2	Lage der Abwasserleitungen	587	20.10.5	Frostschuttschicht	621
19.2.3.3	Tiefenlage der Abwasserleitungen	587	20.10.6	Tragschichten	621
19.2.3.4	Gefälle der Abwasserleitungen	587	20.10.7	Deckschichten	623
19.2.3.5	Bemessung von Abwasserleitungen	588	20.10.8	Betondecken	623
19.2.3.6	Herstellung der Abwasserleitungen	589	20.10.9	Pflasterdecken	623
19.2.3.7	Grabenfreier Kanalbau	590	20.11	Querprofile	625
19.2.3.8	Bauwerke im Kanalnetz	591	20.12	Straßenentwässerung	625
19.2.4	Ausführungszeichnungen	593	20.12.1	Straßenentwässerung außerhalb bebauter Gebiete.	626
19.2.5	Bestandspläne	594	20.12.2	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete.	626
19.3	Abwasserreinigung	595	20.12.3	Sickeranlagen	627
19.3.1	Kläranlage	595	20.12.4	Sickerstränge	627
19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	596	20.13	Straßenausstattung	629
19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	597	20.13.1	Verkehrszeichen	629
19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	598	20.13.2	Fahrbahnmarkierungen	629
19.3.1.4	Schlammbehandlung	599	20.13.3	Fahrzeug-Rückhaltesysteme	629
19.3.1.5	Betriebsanlagen	600	20.14	Lärmschutz an Straßen	630
19.3.2	Kleinkläranlagen	601	21	EDV in der Bautechnik	
20	Straßenbau		21.1	Bauplanung	631
20.1	Straßennetz	602	21.2	Baudurchführung	633
20.2	Straßenbaulastträger	602	21.3	Informationsbeschaffung	634
20.3	Einteilung der Straßen	602	22	Bauen in Vergangenheit und Gegenwart	
20.4	Knotenpunkte	604	22.1	Antike	635
20.4.1	Anforderungen	604	22.2	Romanik	635
20.4.2	Grundformen	604	22.3	Gotik	636
20.4.3	Kreisverkehre	604	22.4	Renaissance	636
20.5	Ablauf einer Straßenplanung	606	22.5	Barock, Rokoko	637
20.5.1	Vorplanung (Linienentwurf)	606	22.6	Klassizismus	638
20.5.2	Entwurfsplanung (Vorentwurf, Genehmigungsentwurf)	606	22.7	Historismus und Jugendstil	638
20.5.3	Genehmigungsplanung (Planfeststellung)	606	22.8	Neuzeit	639
20.6	Linienführung der Straße	606	22.9	Moderne	639
20.7	Lageplan	607	Firmenverzeichnis		640
20.7.1	Geraden	607	Sachwortverzeichnis		642
20.7.2	Kreisbögen	607			
20.7.3	Übergangsbögen	607			
20.8	Höhenplan	611			
20.8.1	Längsneigungen, Kuppen, Wannen	611			
20.8.2	Berechnung der Gradientenhöhen	612			
20.8.3	Krümmungsband	613			
20.8.4	Querneigungsband	613			