

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	17
2.1.1	Körper und Stoff	17
2.1.2	Chemische und physikalische Vorgänge.	18
2.1.2.1	Chemischer Vorgang	18
2.1.2.2	Physikalischer Vorgang	18
2.1.3	Arten der Stoffe.....	19
2.1.4	Chemische Elemente	19
2.1.4.1	Periodensystem der Elemente	20
2.1.5	Chemische Verbindungen	21
2.1.5.1	Chemische Gleichungen	21
2.1.5.2	Synthese, Analyse.....	22
2.1.6	Gemenge	22
2.1.6.1	Lösungen.....	22
2.1.6.2	Dispersionen	22
2.1.6.3	Legierungen.....	22
2.1.7	Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	23
2.1.7.1	Sauerstoff (O)	23
2.1.7.2	Wasserstoff (H)	23
2.1.7.3	Kohlenstoff (C).....	24
2.1.8	Säuren	25
2.1.9	Laugen	26
2.1.10	Salze	27
2.1.11	Wasser	28
2.1.12	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	Schutzzonen, 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	3.8	Mörtel	100
3.3.1.3	Glasfasern	74	3.8.1	Mörtelherstellung	100
3.3.1.4	Geschäumtes Glas	74	3.8.1.1	Baustellenmörtel	101
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 Walzaspalt	89	3.9.2.6	Arbeiten des Holzes	111
3.4.8.4	Asphaltmischgutarten	89	3.9.3	Holztrocknung	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 Holztrocknung	114
3.5.1.2	Kornform	91	3.9.3.4	Künstliche Holztrocknung	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	Holzzerstörende Pilze	120
3.5.4	Arten	94	3.9.6.2	Holzzerstörende 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	Mehlkorngehalt	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
			3.10.1.3	Stahlarten	135
			3.10.1.4	Handelsformen von Baustahl	136

3.10.2	Betonstahl	137	5.1.2.1	Ermittlung der Bauzeit	168
3.10.2.1	Betonstabstahl.	137	5.1.2.2	Darstellung der Bauzeit	169
3.10.2.2	Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht.	138	5.1.3	Baustelleneinrichtung.	170
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, Vergabeverordnungen.	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
			6.1.2	Druckverteilung im Boden	209
			6.1.3	Gebäudesetzung und Grundbruch	209
			6.1.4	Verhalten des Bodens bei Frost	210
			6.1.5	Wasserhaltung	210

6.2	Gründungen	211	7.4.1.2	Rüstzeug	241
6.2.1	Flachgründungen	211	7.4.2	Arbeitsplatz	241
6.2.2	Tiefgründungen	214	7.4.3	Arbeitsverfahren	242
6.2.3	Fundamenteerde	214	7.4.3.1	Anlegen und Hochmauern	242
6.3	Haus- und Grundstücksentwässerung	215	7.4.3.2	Mauern mit großformatigen Steinen	243
6.3.1	Abwasserarten	215	7.4.3.3	Mauern mit Plansteinen	245
6.3.1.1	Häusliches Abwasser	215	7.4.3.4	Mauern von Trockenmauerwerk	245
6.3.1.2	Industrielles Abwasser	216	7.4.3.5	Mauern mit Vermörtelung durch Gießmörtel	246
6.3.1.3	Oberflächenwasser	216	7.4.3.6	Mauern mit Schalungssteinen	246
6.3.2	Abwasserableitungsverfahren	216	7.4.3.7	Rationelles Mauern	247
6.3.2.1	Trennverfahren	216	7.4.3.8	Fertigbauteile aus Mauerwerk	247
6.3.2.2	Mischverfahren	217	7.5	Mauerwerksarten	250
6.3.3	Abwasserleitungen	217	7.5.1	Einschaliges Mauerwerk	250
6.3.3.1	Rohrleitungsteile	218	7.5.1.1	Hintermauerwerk	250
6.3.4	Herstellen des Rohrgrabens	219	7.5.1.2	Sichtmauerwerk	250
6.3.5	Verlegen der Rohre	219	7.5.1.3	Anschlüsse bei Mauerwerk	252
6.3.6	Kontrolleinrichtungen	220	7.5.2	Zweischaliges Mauerwerk	253
6.3.7	Verfüllen des Rohrgrabens	221	7.5.2.1	Hautrennwände	253

7 Mauerwerksbau

7.1	Maßordnung	222	7.5.2.2	Außenwände	253
7.1.1	Baurichtmaße und Steinformate	222	7.5.2.3	Ausbildung der Hinterlüftung	256
7.1.2	Rohbaumaße	222	7.5.2.4	Ausbildung des Sockelbereichs	256
7.1.2.1	Mauerdicken	222	7.5.2.5	Mauerwerksanschlüsse bei Fenstern und Türen	257
7.1.2.2	Mauerlängen	223	7.5.2.6	Einbau von Abfangungen	258
7.1.2.3	Mauerhöhen	223	7.5.2.7	Ausbildung von Bewegungsfugen	258
7.2	Mauerverbände	224	7.5.3	Aufschüttungen	260
7.2.1	Mittenverbände	224	7.5.3.1	Aufschüttungen im Fachwerkbau	260
7.2.1.1	Binderverband	225	7.5.3.2	Aufschüttungen im Skelettbau	260
7.2.1.2	Läuferverband	225	7.5.4	Mauerbögen und Gewölbe	261
7.2.1.3	Blockverband	225	7.5.4.1	Segmentbogen	261
7.2.1.4	Kreuzverband	226	7.5.4.2	Scheitrechter Bogen	261
7.2.2	Endverbände	226	7.6	Natursteinmauerwerk	262
7.2.2.1	Mauerenden	226	7.6.1	Mauersteine aus Naturstein	262
7.2.2.2	Mauerpfeiler	227	7.6.2	Verarbeitung	262
7.2.2.3	Vorlagen und Nischen	227	7.6.3	Mauerwerksarten	263
7.2.3	Rechtwinklige Maueranschlüsse	228	7.6.3.1	Trockenmauerwerk und Bruchstein- mauerwerk	263
7.2.3.1	Mauerecken	228	7.6.3.2	Schichtenmauerwerk	264
7.2.3.2	Mauereinbindungen	229	7.6.3.3	Gabionen	265
7.2.3.3	Mauerkreuzungen	229	7.7	Instandsetzung von Mauerwerk	266
7.2.4	Schiefwinklige Maueranschlüsse	230	7.7.1	Bestandsaufnahme	266
7.2.4.1	Schiefwinklige Mauerecken	230	7.7.2	Mauerwerkssanierung	267
7.2.4.2	Schiefwinklige Mauereinbindungen	230	7.7.3	Mauerwerkstrockenlegung	268
7.2.4.3	Schiefwinklige Mauerkreuzungen	231	7.7.4	Beseitigung von Salzen und Ausblühungen	270
7.2.5	Schornsteinverbände	231	7.7.5	Mauerwerksaustausch	270
7.2.6	Zierverbände	232			
7.3	Mauerwerk	233			
7.3.1	Mauerwerksfestigkeit	233			
7.3.2	Tragfähigkeit gemaueter Wände	233			
7.3.3	Vereinfachter Tragfähigkeitsnachweis	234			
7.3.4	Mauerwerk für Wände	236			
7.3.4.1	Tragende Wände	236			
7.3.4.2	Nichttragende Wände	237			
7.3.4.3	Schlüsse und Aussparungen	238			
7.3.4.4	Fertigteile im Mauerwerk	239			
7.4	Mauern	241			
7.4.1	Arbeitsmittel	241			
7.4.1.1	Werkzeuge und Geräte	241			

8 Schalungsbau

8.1	Schalungsteile	271
8.1.1	Schalhaut	272
8.1.1.1	Schalungsplatten	272
8.1.1.2	Rahmenelemente	272
8.1.1.3	Schalkörper	272
8.1.2	Tragkonstruktion	273
8.1.2.1	Schalungsträger	273
8.1.2.2	Schalungsstützen	274
8.1.2.3	Riegel	275

8.1.2.4	Schalungszwingen	275	9.4.2	Konformitätskontrolle	315
8.1.2.5	Aussteifung	276	9.4.2.1	Konformitätskontrolle für Frischbeton	316
8.2	Herstellen der Schalung	276	9.4.2.2	Konformitätsprüfung für Festbeton	316
8.2.1	Einschalen	276	9.5	Leichtbeton	318
8.2.2	Verspannen	277	9.5.1	Leichtbetonarten	318
8.2.3	Schalen von Aussparungen	278	9.5.2	Zusammensetzung	318
8.3	Ausschalen	278	9.5.3	Eigenschaften	319
8.3.1	Wartung und Lagern der Schalung	279	9.5.4	Verarbeitung	320
8.4	Schalungen für Bauteile	280	10	Stahlbetonbau	
8.4.1	Fundamentschalungen	280	10.1	Stahlbeton	321
8.4.2	Wandschalungen	280	10.1.1	Lage und Form der Bewehrung	322
8.4.2.1	Ebene Wandschalungen	280	10.1.2	Betondeckung	323
8.4.2.2	Gekrümmte Wandschalungen	282	10.1.3	Bewehrungsrichtlinien	326
8.4.3	Stützenschalungen	283	10.1.3.1	Stababstände	326
8.4.4	Balkenschalungen	283	10.1.3.2	Biegungen	327
8.4.5	Deckenschalungen	284	10.1.3.3	Verankerungen	328
8.4.6	Treppenschalungen	284	10.1.3.4	Stöße von Bewehrungen	330
8.4.7	Schalung für Sichtbeton	285	10.1.3.5	Stabbündel	332
8.4.8	Großflächenschalung von Wänden und Decken	286	10.1.4	Bewehren	332
8.4.8.1	Großflächige Wandschalungen	286	10.1.4.1	Vorbereiten der Bewehrung	332
8.4.8.2	Großflächige Deckenschalungen	287	10.1.4.2	Einbau der Bewehrung	335
8.4.8.3	Objektschalungen	287	10.1.5	Bewehrung von Stahlbetonbauteilen	336
8.4.9	Kletterschalung	288	10.1.5.1	Fundamente	336
8.4.10	Gleitschalung	289	10.1.5.2	Stahlbetonstützen	337
9	Betonbau		10.1.5.3	Stahlbetonwände	339
9.1	Arten und Normung	290	10.1.5.4	Stützwände	342
9.2	Frischbeton	291	10.1.6	Decken	343
9.2.1	Erhärtungsphasen	291	10.1.6.1	Stahlbeton-Vollplatten	344
9.2.2	Wasserzementwert	292	10.1.6.2	Stahlbeton-Hohlplatten	346
9.2.3	Konsistenz	293	10.1.6.3	Plattenbalkendecken	346
9.2.3.1	Konsistenzklassen	294	10.1.6.4	Stahlbetonrippendecken	347
9.2.3.2	Prüfung der Konsistenz	295	10.1.6.5	Stahlbetonbalkendecken	348
9.2.4	Transportbeton	296	10.1.6.6	Stahlsteindecken	349
9.2.5	Lieferung von Transportbeton	297	10.1.6.7	Bewehrung von Stahlbetonplatten	349
9.2.5.1	Festlegung des Betons	297	10.1.7	Stahlbetonbalken und Stahlbetonplatten- balken	356
9.2.5.2	Bestellung	298	10.2	Instandsetzung von Stahlbetonbauten	360
9.2.5.3	Transport	298	10.2.1	Einwirkungen auf Stahlbetonbauteile	360
9.2.5.4	Übergabe	299	10.2.1.1	Chemische Einwirkungen	360
9.2.6	Einbau	300	10.2.1.2	Physikalische Einwirkungen	361
9.2.6.1	Fördern	300	10.2.1.3	Fehler bei der Bauausführung	362
9.2.6.2	Einbringen	301	10.2.1.4	Korrosion der Bewehrung	362
9.2.6.3	Verdichten	302	10.2.2	Planung einer Instandsetzungs- maßnahme	362
9.2.6.4	Nachbehandeln	305	10.2.3	Instandsetzungsverfahren	363
9.2.6.5	Recycling von Restbeton	306	10.2.4	Ausführung einer Instandsetzungs- maßnahme	363
9.2.6.6	Betonieren unter besonderen Bedingungen	306	10.2.4.1	Vorbereitung des Untergrundes	363
9.2.6.7	Sonderbetoniertechniken	308	10.2.4.2	Wiederherstellen des Korrosionsschutzes	364
9.3	Festbeton	310	10.3	Spannbeton	365
9.3.1	Eigenschaften	310	10.3.1	Prinzip des Spannbetons	365
9.3.2	Festbetonklassifizierung	312	10.3.2	Arten des Spannbetons	366
9.3.2.1	Druckfestigkeitsklassen	312	10.3.3	Baustoffe	367
9.3.2.2	Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen	312	10.3.4	Spannglied	367
9.4	Qualitätssicherung	315	10.3.5	Vorspannen	368
9.4.1	Produktionskontrolle	315	10.3.6	Spannvorgang	368
			10.3.7	Vorteile des Spannbetons	369

11	Betonfertigteilbau	
11.1	Fertigteilbauweisen	370
11.1.1	Skelettbauweise	370
11.1.2	Tafelbauweise	372
11.2	Herstellung und Montage von Fertigteilen	373
11.2.1	Herstellung	373
11.2.2	Montage	373
11.2.3	Elementwände	375
12	Holzbau	
12.1	Bearbeitung von Holz	376
12.1.1	Messen und Anreißen	376
12.1.2	Sägen	376
12.1.2.1	Handsägen	376
12.1.2.2	Sägemaschinen	377
12.1.3	Hobeln	380
12.1.3.1	Handhobel	380
12.1.3.2	Hobelmaschinen	380
12.1.4	Stemmen	381
12.1.4.1	Stemmwerkzeuge	381
12.1.4.2	Kettenstemmmaschinen	381
12.1.5	Bohren	382
12.1.5.1	Bohrerarten	382
12.1.5.2	Bohrmaschinen	382
12.1.6	Schleifen	383
12.1.6.1	Schleifmittel	383
12.1.6.2	Maschinen zum Schleifen	383
12.1.7	Unfallverhütungsvorschriften	383
12.2	Verbindungsmittel	384
12.2.1	Nägel	384
12.2.2	Klammern	384
12.2.3	Schrauben	385
12.2.4	Dübel	386
12.2.5	Nagelplatten	386
12.2.6	Stahlbleche und Stahlblechformteile	387
12.3	Holzverbindungen	387
12.3.1	Längsverbindungen	388
12.3.2	Eckverbindungen	388
12.3.3	Abzweigungen	388
12.3.4	Kreuzungen	389
12.3.5	Versatz	390
12.3.6	Stabdübel- und Bolzenverbindungen	391
12.3.7	Dübelverbindungen	392
12.3.8	Tragende Nagelverbindungen	393
12.3.8.1	Mindestholzdicken und Einschlagtiefen	394
12.3.8.2	Mindestnagelabstände	394
12.3.8.3	Herstellung von Nagelverbindungen	394
12.3.8.4	Nagelverbindungen mit Stahlblechen	395
12.3.9	Nagelplattenverbindungen	395
12.4	Bauholzverklebung	396
12.4.1	Klebstoffe	396
12.4.1.1	Thermoplastische Klebstoffe	396
12.4.1.2	Duroplastische Klebstoffe	397
12.4.1.3	Kleber	397
12.4.2	Brettschichtholz	398
12.4.3	Verklebte Kanthölzer	399
12.4.4	Stegträger und Fachwerkträger	399
12.5	Holzkonstruktionen	400
12.5.1	Holzwände	400
12.5.1.1	Fachwerkwand	400
12.5.1.2	Holzskelettbau	401
12.5.1.3	Holzrahmenbau	401
12.5.1.4	Holztafelbau	401
12.5.1.5	Blockbauweisen	402
12.5.1.6	Leichte Trennwände	402
12.5.2	Holzdecken	403
12.5.2.1	Holzbalkendecken	403
12.5.2.2	Massive Holzdecken	404
13	Stahlbau	
13.1	Stahlbearbeitung	405
13.1.1	Fügen	405
13.1.2	Trennen	405
13.1.3	Umformen	406
13.2	Bauarten	406
13.2.1	Fachwerkbauweise	406
13.2.2	Rahmenbauweise	407
13.2.2.1	Knotenpunkte	408
13.2.2.2	Arten der Verbindungen	408
13.2.2.3	Ausführung der Verbindungen	408
13.3	Einbau von Stützen und Trägern	410
13.3.1	Stahlstützen	410
13.3.2	Stahlträger	410
13.3.3	Wandausbildung	411
13.4	Schutzmaßnahmen	411
13.5	Stahlverbundbau	412
13.5.1	Verbundsicherung	412
13.5.2	Stahlverbundträger	412
13.5.3	Stahlverbunddecken	413
13.5.4	Stahlverbundstützen	413
13.6	Sandwichelemente im Stahlbau	414
14	Treppenbau	
14.1	Bezeichnungen	416
14.2	Treppenformen	417
14.3	Treppenabmessungen	418
14.3.1	Stufenmaße	418
14.3.2	Treppenmaße	419
14.3.3	Stufenverziehung	420
14.3.3.1	Verziehen einer viertelgewendelten Treppe	421
14.3.3.2	Verziehen einer halbgewendelten Treppe	422
14.4	Treppenaufbau	423
14.4.1	Steintreppen	423
14.4.1.1	Treppenstufen	423
14.4.1.2	Gemauerte Treppen	424
14.4.1.3	Laufplattentreppen	425
14.4.1.4	Wangentreppen	426
14.4.1.5	Trägertreppen	426
14.4.1.6	Auflagerung von Treppen	426
14.4.1.7	Schallschutz bei Treppen	427
14.4.1.8	Treppenbrüstungen	429

14.4.2 Holztreppen	430	15.6 Brandschutz	467
14.4.2.1 Werkstoffe für Holztreppen	430	15.6.1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauprodukten	468
14.4.3 Bauarten von Holztreppen	430	15.6.2 Brandverhalten von Bauteilen	468
14.4.3.1 Wangentreppen	430	15.6.3 Brandschutzmaßnahmen für Bauteile ..	470
14.4.3.2 Aufgesetzte Treppen	431		
14.4.3.3 Einholmsttreppen	432		
14.4.3.4 Abgehängte Treppen	432		
14.4.3.5 Spindeltreppen	433		
14.4.4 Treppengeländer	434		
15 Bautenschutz		16 Abgasanlagen, Schornsteinbau	
15.1 Dämmstoffe	435	16.1 Bezeichnungen bei Schornsteinen	472
15.2 Dicht- und Sperrstoffe	437	16.2 Wirkungsweise	473
15.3 Wärmeschutz	439	16.3 Bau von Schornsteinen	474
15.3.1 Wärmeleitfähigkeit	439	16.3.1 Anforderungen an Schornsteine	474
15.3.2 Wärmedurchlasskoeffizient, Wärmedurchlasswiderstand	440	16.3.2 Einflüsse auf den Schornsteinzug	475
15.3.3 Wärmeübergangswiderstand	440	16.3.3 Kennzeichnung von Abgasanlagen	476
15.3.4 Wärmedurchgangswiderstand, Wärmedurchgangskoeffizient	441	16.3.4 Schornsteinkonstruktionen	477
15.3.5 Anforderungen an den Wärmeschutz	441		
15.3.5.1 Anforderungen nach DIN 4108	441		
15.3.5.2 Anforderungen nach der Energieeinspar- verordnung (EnEV 2014)	442		
15.3.5.3 Ökologisches Bauen	446		
15.3.6 Wärmedämmende Konstruktionen	448		
15.3.6.1 Wärmedämmung bei Wänden	448		
15.3.6.2 Wärmedämmung bei Decken	449		
15.3.6.3 Wärmedämmung bei Wärmebrücken	449		
15.3.6.4 Wärmedämmung bei Dächern	449		
15.4 Feuchteschutz	451	17 Dächer	
15.4.1 Abdichtung gegen Bodenfeuchte	452	17.1 Dachteile und Dachformen	479
15.4.2 Abdichtung gegen drückendes Wasser	454	17.2 Dachtragwerke	480
15.4.2.1 Wasserdruckhaltende hautartige Abdichtung	454	17.2.1 Sparrendach	481
15.4.2.2 Baukörper aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) – Weiße Wanne	455	17.2.2 Kehlbalkendach	481
15.4.3 Fugen bei Bauwerken	456	17.2.3 Pfettendach	482
15.4.3.1 Fugenarten	456	17.2.3.1 Pfettendächer mit stehendem Stuhl	482
15.4.3.2 Fugendichtung	456	17.2.3.2 Abgestrebte und liegende Pfettendachstühle	483
15.4.4 Dränung	458	17.2.4 Sprengwerk und Hängewerk	484
15.4.4.1 Dränenschicht	458	17.2.5 Freigespannte Binder	484
15.4.4.2 Dränleitung	458	17.2.5.1 Unterspannte Binder	484
15.4.4.3 Bautechnische Ausführung	459	17.2.5.2 Fachwerkbinder	485
15.4.4.4 Ringdränung	459	17.2.5.3 Rahmenbinder	485
15.4.4.5 Flächendränung	459	17.3 Dachneigung	486
15.4.5 Entstehung von Tauwasser	460	17.4 Dachhaut	487
15.4.5.1 Tauwasser auf Bauteiloberflächen	460	17.4.1 Unterdach, Unterdeckung und Unterspannung	487
15.4.5.2 Tauwasser im Bauteilinnern	460	17.4.2 Dachdeckung und Dachabdichtung	488
15.5 Schallschutz	462	17.5 Geneigte Dächer	489
15.5.1 Schalldämmung	462	17.5.1 Schuppenartige Dachdeckung	489
15.5.1.1 Luftschalldämmung	462	17.5.1.1 Dachziegel	489
15.5.1.2 Trittschalldämmung	463	17.5.1.2 Dachsteine	489
15.5.2 Schallschutz bei Wänden	463	17.5.1.3 Deckung mit Dachziegeln und Dachsteinen	490
15.5.3 Schallschutz bei Decken	465	17.5.1.4 Deckung mit Schiefer und Faserzement- Dachplatten	493
15.5.4 Schallschutz durch Schallschluckung	467	17.5.2 Deckung mit profilierten Tafeln	495
		17.5.2.1 Faserzement-Wellplatten	495
		17.5.2.2 Deckung mit Faserzement-Wellplatten ..	495
		17.5.3 Deckung mit verfalzten Blechen	497
		17.5.4 Deckung mit Bahnen	497
		17.5.5 Unfallschutz bei Dacharbeiten	497
		17.5.6 Belüftete und unbelüftete geneigte Dächer	498
		17.5.6.1 Belüftete geneigte Dächer	498
		17.5.6.2 Unbelüftete geneigte Dächer	499
		17.6 Flachdächer	500
		17.6.1 Unbelüftete Flachdächer	500

17.6.2	Gründach	501	18.6	Estrich	531
17.6.3	Belüftete Flachdächer	501	18.6.1	Estrichmörtel, Estrichmassen	531
18 Ausbau			18.6.2	Estrichkonstruktionen	533
18.1	Sanitärtechnik	502	18.6.3	Estricheinbau	535
18.1.1	Trinkwasserinstallation	502	18.6.4	Estrichfugen	537
18.1.2	Abwasserinstallation	503	18.6.5	Estrichnachbehandlung	538
18.1.3	Sanitäre Einrichtungen	504	18.6.6	Belegung von Estrichen	538
18.2	Heizungstechnik	504	18.6.7	Höhenfestlegung	538
18.2.1	Wärmeerzeugung	504	18.6.8	Estrich im Bauwesen nach Raumnutzung	539
18.2.1.1	Unterscheidung der Wärmeerzeuger	504	18.7	Trockenbau	540
18.2.1.2	Art der Brennstoffe	505	18.7.1	Baustoffe	540
18.2.1.3	Aufstellrichtlinien für Wärmeerzeuger	505	18.7.1.1	Trockenbauplatten	540
18.2.2	Wärmeverteilung	506	18.7.1.2	Befestigungselemente	542
18.2.2.1	Wärmeverteilungssysteme	506	18.7.1.3	Dämmstoffe	543
18.2.2.2	Heizkörperarten	507	18.7.1.4	Gips-Wandbauplatten	543
18.2.2.3	Flächenheizungen	507	18.7.2	Wandkonstruktionen	543
18.2.3	Brennstoffversorgung	508	18.7.2.1	Einfachständerwände	544
18.2.3.1	Heizöllagerung	508	18.7.2.2	Doppelständerwände	544
18.2.3.2	Lagerung fester Brennstoffe	508	18.7.2.3	Installationswände	545
18.2.3.3	Gasversorgung	508	18.7.2.4	Wände aus Gips-Wandbauplatten	545
18.2.4	Alternative Wärmeerzeugung	509	18.7.3	Deckenkonstruktionen	545
18.2.4.1	Blockheizkraftwerke	510	18.7.3.1	Leichte Deckenbekleidungen	546
18.2.4.2	Wärmepumpen	510	18.7.3.2	Unterdecken	546
18.2.4.3	Solaranlagen	511	18.7.4	Verarbeitung der Gipsplatten	547
18.3	Raumluftechnik	511	18.8	Fliesen und Platten	548
18.3.1	Lüftungs- und Klimaanlagen	512	18.8.1	Kennzeichnung und Maße	548
18.3.2	Zentrale Abluftsysteme	512	18.8.2	Fliesen- und Plattenarten	550
18.3.3	Zentrale Wohnraumlüftung	513	18.8.3	Formstücke	551
18.4	Elektroinstallation	514	18.8.4	Werkzeuge und Geräte	551
18.4.1	Hausanschlussanlagen	514	18.8.5	Ansetzen und Verlegen von Fliesen und Platten	552
18.4.2	Hauptleitungen	514	18.8.6	Innenbekleidungen und Innenbeläge	553
18.4.3	Zähleranlage	514	18.8.7	Außenbeläge	553
18.4.4	Verteilung und Absicherung der Einzelstromkreise	514	18.8.8	Ausführung von Fliesenarbeiten	554
18.4.5	Elektroinstallation der Einzelstromkreise	515	18.9	Bautischlerarbeiten	556
18.4.6	Informationsanlagen	515	18.9.1	Fenster	556
18.4.7	Einrichtungen der Gebäude- systemtechnik	515	18.9.2	Türen	558
18.4.8	Visualisierung der Gebäudeautomation	517	18.9.3	Wandverkleidungen	562
18.4.9	Gefahrenmeldeanlagen	518	18.9.4	Deckenverkleidungen	563
18.4.10	Fotovoltaikanlagen	519	18.9.5	Versetzbare Trennwände	564
18.5	Putz	521	18.9.6	Bodenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen	565
18.5.1	Putzverfahren	521	18.9.7	Elastische Fußbodenbeläge	567
18.5.1.1	Arbeitsweisen	521	18.9.8	Textile Fußbodenbeläge	568
18.5.1.2	Putzweisen	521	19 Tiefbau		
18.5.2	Putzaufbau	523	19.1	Wasserversorgung	569
18.5.2.1	Anforderungen an den Putz	523	19.1.1	Wasserarten	569
18.5.2.2	Putzgrund	524	19.1.2	Gewinnung von Wasser	570
18.5.2.3	Putzlagen	524	19.1.3	Wasseraufbereitung	573
18.5.3	Trockenputz	525	19.1.3.1	Anforderungen an Trinkwasser	573
18.5.4	Wärmedämmputzsysteme	525	19.1.3.2	Verfahren zur Wasseraufbereitung	574
18.5.5	Wärmedämmverbundsystem	526	19.1.4	Wasserspeicherung	575
18.5.6	Sanierputz	528	19.1.4.1	Erdhochbehälter	575
18.5.7	Außensockelputz und Kellerwand- außenputz	529	19.1.4.2	Wassertürme	576
18.5.8	Überputzen von Schlitzen und Bauteilen	530	19.1.5	Verteilung des Wassers	576

19.2	Abwasserentsorgung	577	20.8.2	Verkehrsraum, Sicherheitsraum, lichter Raum	608																																							
19.2.1	Abwasser	577	20.8.3	Radwege, Gehwege	609																																							
19.2.1.1	Regenwasser	577	20.8.4	Regelquerschnitte	609																																							
19.2.1.2	Schmutzwasser	577	20.8.5	Ausbildung von Böschungen	611																																							
19.2.2	Verfahren der Abwasserableitung	578	20.9	Aufbau der Straße	611																																							
19.2.2.1	Mischverfahren	578	20.9.1	Untergrund	612																																							
19.2.2.2	Trennverfahren	578	20.9.2	Unterbau	612																																							
19.2.3	Abwasserkanal	579	20.9.3	Planum	612																																							
19.2.3.1	Rohre und Rohrverbindungen	579	20.9.4	Oberbau	612																																							
19.2.3.2	Lage der Abwasserleitungen	581	20.9.5	Frostschutzschicht	613																																							
19.2.3.3	Tiefenlage der Abwasserleitungen	581	20.9.6	Tragschichten	613																																							
19.2.3.4	Gefälle der Abwasserleitungen	581	20.9.7	Deckschichten	615																																							
19.2.3.5	Bemessung von Abwasserleitungen	582	20.9.8	Betondecken	615																																							
19.2.3.6	Herstellung der Abwasserleitungen	583	20.9.9	Pflasterdecken	615																																							
19.2.3.7	Grabenfreier Kanalbau	584	20.10	Querprofile	617																																							
19.2.3.8	Bauwerke im Kanalnetz	585	20.11	Straßenentwässerung	617																																							
19.2.4	Ausführungszeichnungen	587	20.11.1	Straßenentwässerung außerhalb bebauter Gebiete	618	19.2.5	Bestandspläne	588	20.11.2	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete	618	19.3	Abwasserreinigung	589	20.11.3	Sickeranlagen	619	19.3.1	Kläranlage	589	20.11.4	Sickerstränge	619	19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	590	20.12	Lärmschutz an Straßen	621	19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	591	19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	592	19.3.1.4	Schlammbehandlung	593	19.3.1.5	Betriebsanlagen	594	19.3.2	Kleinkläranlagen	595
20.11.1	Straßenentwässerung außerhalb bebauter Gebiete	618																																										
19.2.5	Bestandspläne	588	20.11.2	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete	618	19.3	Abwasserreinigung	589	20.11.3	Sickeranlagen	619	19.3.1	Kläranlage	589	20.11.4	Sickerstränge	619	19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	590	20.12	Lärmschutz an Straßen	621	19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	591	19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	592	19.3.1.4	Schlammbehandlung	593	19.3.1.5	Betriebsanlagen	594	19.3.2	Kleinkläranlagen	595						
20.11.2	Straßenentwässerung innerhalb bebauter Gebiete	618																																										
19.3	Abwasserreinigung	589	20.11.3	Sickeranlagen	619	19.3.1	Kläranlage	589	20.11.4	Sickerstränge	619	19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	590	20.12	Lärmschutz an Straßen	621	19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	591	19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	592	19.3.1.4	Schlammbehandlung	593	19.3.1.5	Betriebsanlagen	594	19.3.2	Kleinkläranlagen	595												
20.11.3	Sickeranlagen	619																																										
19.3.1	Kläranlage	589	20.11.4	Sickerstränge	619	19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	590	20.12	Lärmschutz an Straßen	621	19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	591	19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	592	19.3.1.4	Schlammbehandlung	593	19.3.1.5	Betriebsanlagen	594	19.3.2	Kleinkläranlagen	595																		
20.11.4	Sickerstränge	619																																										
19.3.1.1	Mechanische Abwasserreinigung	590	20.12	Lärmschutz an Straßen	621	19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	591	19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	592	19.3.1.4	Schlammbehandlung	593	19.3.1.5	Betriebsanlagen	594	19.3.2	Kleinkläranlagen	595																								
20.12	Lärmschutz an Straßen	621																																										
19.3.1.2	Biologische Abwasserreinigung	591																																										
19.3.1.3	Chemische Abwasserreinigung	592																																										
19.3.1.4	Schlammbehandlung	593																																										
19.3.1.5	Betriebsanlagen	594																																										
19.3.2	Kleinkläranlagen	595																																										

20 Straßenbau

20.1	Straßennetz	596
20.2	Straßenbaulastträger	596
20.3	Einteilung der Straßen	596
20.4	Ablauf einer Straßenplanung	598
20.4.1	Vorplanung (Linienentwurf)	598
20.4.2	Entwurfsplanung (Vorentwurf, Genehmigungsentwurf)	598
20.4.3	Genehmigungsplanung (Planfeststellung)	598
20.5	Linienführung der Straße	598
20.6	Lageplan	599
20.6.1	Geraden	599
20.6.2	Kreisbögen	599
20.6.3	Übergangsbögen	599
20.7	Höhenplan	603
20.7.1	Längsneigungen, Kuppen, Wannen	603
20.7.2	Berechnung der Gradientenhöhen	604
20.7.3	Krümmungsband	605
20.7.4	Querneigungsband	605
20.8	Straßenquerschnitt	608
20.8.1	Bemessung der Fahrbahnbreite	608

21 EDV in der Bautechnik

21.1	Bauplanung	622
21.2	Baudurchführung	624
21.3	Informationsbeschaffung	625

22 Bauen in Vergangenheit und Gegenwart

22.1	Antike	626
22.2	Romanik	626
22.3	Gotik	627
22.4	Renaissance	627
22.5	Barock, Rokoko	628
22.6	Klassizismus	629
22.7	Historismus und Jugendstil	629
22.8	Neuzeit	630
22.9	Moderne	630
	Firmenverzeichnis	631
	Sachwortverzeichnis	633