

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Grundlagen	13
1.1 Historische Entwicklung	13
1.2 Systematik der Baustoffe	14
1.2.1 Einteilung nach der stofflichen Beschaffenheit	14
1.2.2 Einteilung nach der Entstehung und Herstellung	15
1.2.3 Einteilung nach der Verarbeitung	15
1.2.4 Einteilung nach bestimmten Funktionen in den Bauteilen	16
1.3 Vorschriften	16
1.4 Eigenschaften der Baustoffe und ihre Prüfungen	18
1.4.1 Gestalt und Maße	18
1.4.2 Masse, Dichte und Porosität	18
1.4.2.1 Masse	18
1.4.2.2 Dichte, Rohdichte, Schüttdichte	19
1.4.2.3 Porosität	19
1.4.3 Verhalten der Baustoffe gegenüber Wasser	20
1.4.3.1 Feuchtegehalt	20
1.4.3.2 Wasseraufsaugen und Wasseraufnahme	21
1.4.3.3 Wasserundurchlässigkeit	21
1.4.3.4 Maßnahmen gegen Durchfeuchtung	22
1.4.4 Festigkeiten	22
1.4.4.1 Druckfestigkeit	23
1.4.4.2 Zugfestigkeit	23
1.4.4.3 Biegefestigkeit	24
1.4.4.4 Weitere Festigkeitsarten und Prüfungen	25
1.4.5 Härte und Verschleißwiderstand	25
1.4.5.1 Härte	26
1.4.5.2 Eindruckwiderstand	26
1.4.5.3 Verschleißwiderstand (Abnutzwiderstand)	27
1.4.6 Formänderungen	27
1.4.6.1 Verformungsverhalten bei mechanischer Beanspruchung	28
1.4.6.2 Formänderungen infolge von Temperaturänderungen	30
1.4.6.3 Schwinden und Quellen	30
1.4.6.4 Maßnahmen gegen Schäden durch Verformungen	30
1.4.7 Beständigkeit	31
1.4.7.1 Raumbeständigkeit	31
1.4.7.2 Beständigkeit gegenüber Wasser und Frost	31
1.4.7.3 Beständigkeit gegenüber dem Kristallisationsdruck von Salzen	31
1.4.7.4 Alterungsbeständigkeit	32
1.4.7.5 Chemische Beständigkeit (Korrosionswiderstand)	32
1.4.7.6 Beständigkeit gegen pflanzliche und tierische Schädlinge	32
1.4.7.7 Beständigkeit gegen Feuer und Hitze	32
1.4.8 Wärmeschutz	33
1.4.8.1 Begriffe	33
1.4.9 Schallschutz	34
1.4.10 Gesundheit, Emissions- und Strahlenschutz	34
1.5 Gewährleistung der Eigenschaften	35
1.5.1 Kontrolle der Baustoffe	35
1.5.2 Streuung und Statistik	36

2	Metalle	37
2.1	Allgemeine Technologie und Eigenschaften	37
2.1.1	Metallbindungen und -gefüge, Einflüsse auf das Gefüge	37
2.1.2	Formgebung und Metallverbindungen	40
2.1.3	Mechanische Eigenschaften	41
2.1.4	Korrosion und Korrosionsschutz	42
2.1.5	Alterung	43
2.2	Eisen und Stahl	43
2.2.1	Gusseisen	43
2.2.2	Technologie des Stahls	44
2.2.2.1	Herstellung	44
2.2.2.2	Klassifizierung der Stähle	45
2.2.2.3	Wärmebehandlung	46
2.2.2.4	Kaltverformung	47
2.2.2.5	Mechanisch-technologische Eigenschaften von Stahl	48
2.2.2.6	Dauerfestigkeit	50
2.2.2.7	Feuerwiderstand	50
2.2.2.8	Schweißen	51
2.2.3	Baustähle	51
2.2.4	Stähle mit hohem Korrosionswiderstand	54
2.2.5	Betonstähle	54
2.2.6	Spannstähle	57
2.2.7	Drahtseile	58
2.3	Nichteisenmetalle	59
2.3.1	Aluminium	59
2.3.1.1	Technologie des Aluminiums	59
2.3.1.2	Aluminiumwerkstoffe – Eigenschaften und Oberflächenbehandlung	60
2.3.2	Zink	61
2.3.3	Blei	61
2.3.4	Kupfer	61
3	Holz und Holzwerkstoffe	63
3.1	Aufbau des Holzes und Holzfehler	63
3.1.1	Makroskopischer Aufbau	63
3.1.2	Mikroskopischer Aufbau	64
3.1.3	Chemischer Aufbau	64
3.1.4	Inhomogenitäten und Holzfehler	64
3.2	Holzarten	65
3.3	Eigenschaften des Holzes	65
3.3.1	Dichte und Feuchtegehalt	65
3.3.2	Festigkeiten von Holz und Härte	67
3.3.3	Sortierkriterien	68
3.3.4	Charakteristische Werkstoffkennwerte	69
3.3.5	Formänderungen	69
3.3.6	Einflüsse auf die mechanisch-technologischen Eigenschaften	71
3.3.7	Beständigkeit, Holzzerstörung und Holzschutz	72
3.3.7.1	Zerstörung durch Pilze	73
3.3.7.2	Zerstörung durch Insekten	73
3.3.7.3	Schutz gegen Pilze und Insekten	73
3.3.7.4	Zerstörung durch Feuer, vorbeugender Brandschutz	75
3.4	Lieferformen und Behandlung des Holzes	75
3.4.1	Lieferformen, Baumkante	75
3.4.2	Klebeverbindungen	76
3.4.3	Oberflächenbehandlung	76
3.5	Holzwerkstoffe	76
3.5.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften	77
3.5.2	Arten und Anwendung der Holzwerkstoffe	78

4	Natursteine	79
4.1	Aufbau und Hinweise für die Auswahl	79
4.2	Entstehung	79
4.2.1	Erstarrungs-/Eruptivgestein	80
4.2.2	Ablagerungsgestein/Sedimente	81
4.2.3	Umwandlungsgesteine	83
4.3	Eigenschaften	83
4.4	Prüfungen von Naturstein	83
4.5	Verarbeitung der Natursteine	83
4.5.1	Naturwerksteine	83
4.5.2	Schotter, Splitt und Brechsand	85
5	Gesteinskörnung	87
5.1	Regelwerke, Definitionen	88
5.2	Arten und Bezeichnungen	88
5.3	Anforderungen	89
5.3.1	Geometrische Anforderungen	91
5.3.2	Physikalische Eigenschaften	92
5.3.3	Chemische Eigenschaften	94
5.4	Kornzusammensetzung, Sieblinien	95
5.4.1	Kornverteilung	95
5.4.2	Siebversuch	96
5.4.4	k -Wert und D -Summe	96
5.4.3	Sieblinien	97
5.4.5	Zusammensetzung eines Korngemisches	97
5.4.5.1	Zusammensetzung von Korngemischen durch Vergleich der Siebdurchgänge	99
5.4.5.2	Zusammensetzung von Korngemischen durch rechnerisches Verfahren	99
5.5	Qualitätskontrolle und Konformitätsnachweis	100
5.6	Allgemeine Hinweise	100
5.7	Regelungen in DIN 1045-2 im Zusammenhang mit der Betonherstellung	101
6	Bindemittel	103
6.1	Baukalke	103
6.1.1	Technologie und Erhärtung	103
6.1.2	Baukalkarten, Eigenschaften, Verarbeitung und Verwendung	104
6.2	Zemente	106
6.2.1	Technologie und Erhärtung	106
6.2.2	Zementarten, Eigenschaften	107
6.2.3	Anforderungen und Prüfungen von Zement	109
6.2.5	Lagerung und gesundheitliche Aspekte	111
6.3	Weitere hydraulische Stoffe und Bindemittel	112
6.4	Baugipse und Anhydritbinder	112
6.4.1	Technologie und Erhärtung	112
6.4.2	Baugipsarten, Eigenschaften und Verarbeitung	113
6.4.3	Anhydritbinder, Eigenschaften und Verarbeitung	114
6.5	Magnesiabinder	114
7	Beton	115
7.1	Expositionsklassen	116
7.1.1	Bewehrungskorrosion infolge von Karbonatisierung	119
7.1.2	Bewehrungskorrosion infolge von Chloriden	121
7.1.3	Betonkorrosion infolge von Frost und Frost-Taumittel	121
7.1.4	Betonkorrosion infolge chemischer Angriffe	121
7.1.5	Betonkorrosion infolge mechanischen Abriebs	122
7.2	Ausgangsstoffe	122
7.2.1	Zement	122
7.2.2	Gesteinskörnung	123

7.2.3	Wasser	125
7.2.4	Wasser-Zement-Wert ω	127
7.2.5	Betonzusatzstoffe	128
7.2.6	Betonzusatzmittel	131
7.2.7	Mehlkorngehalt	132
7.3	Eigenschaften des Frischbetons, Anforderungen	132
7.3.1	Konsistenz	132
7.3.2	Frischbetonrohddichte	135
7.3.3	Luftporengehalt p	136
7.3.4	Temperatur des Frischbetons T_{FB}	136
7.4	Eigenschaften des Festbetons, Anforderungen	137
7.4.1	Druckfestigkeit	137
7.4.2	Weitere Festigkeiten/Eigenschaften	138
7.4.3	Formänderungen	139
7.4.4	Trockenrohddichte	140
7.5	Zusammensetzung des Betons, Mischungsentwurf	140
7.6	Festlegungen der Betonzusammensetzung im Regelwerk	141
7.7	Mischen, Befördern, Fördern, Einbringen	142
7.7.1	Mischen	142
7.7.2	Befördern und Fördern	142
7.7.3	Einbringen	142
7.7.4	Zum Entmischen	144
7.7.5	Betonieren bei niedrigen und hohen Temperaturen	144
7.7.6	Nachbehandlung	146
7.8	Qualitätssicherung, Konformität (Übereinstimmung)	148
7.8.1	Qualitätssicherung im Transportbetonwerk	148
7.8.2	Qualitätssicherung auf der Baustelle	149
7.9	Besondere Betone	152
7.9.1	Hochleistungsbeton	157
7.9.2	Hochfester Beton	157
7.9.3	Selbstverdichtender Beton	158
7.10	Betonwaren und Fertigteile aus Normalbeton	158
7.10.1	Betonwerksteinerzeugnisse	159
7.10.2	Gehwegplatten, Bordsteine und Bordsteine	159
7.10.3	Betonrohre und Formstücke	159
7.10.4	Weitere Baustoffe aus Normalbeton	160
7.10.5	Faserbetonbaustoffe	160
7.11	Leichtbeton	161
7.11.1	Konstruktionsleichtbeton und Stahlleichtbeton	162
7.11.1.1	Ausgangsstoffe	162
7.11.1.2	Wassergehalt	163
7.11.1.3	Zusatzmittel	163
7.11.1.4	Eigenschaften von Konstruktionsleichtbeton	163
7.11.1.5	Mischungsentwurf	165
7.11.1.6	Herstellung und Überwachung	165
7.11.2	Arten von Leichtbeton	166
7.11.3	Verwendung von Leichtbeton als Betonware und Fertigteile	167
7.11.4	Verwendung von Porenbeton als Betonware und Fertigteile	168
8	Keramische Baustoffe und Glas	169
8.1	Technologie keramischer Baustoffe	169
8.2	Allgemeine Eigenschaften keramischer Baustoffe	170
8.3	Mauerziegel und Klinker	170
8.3.1	Arten	171
8.4	Dachziegel	174
8.5	Steingut, Steinzeug und Porzellan	175
8.5.1	Keramische Fliesen und Platten	175

8.5.2	Steinzeug für die Kanalisation	176
8.6	Feuerfeste Baustoffe	176
8.7	Glas	176
8.7.1	Technologie, allgemeine Eigenschaften und Verarbeitung	176
8.7.2	Flachglasarten	177
8.7.3	Isoliergläser	177
8.7.4	Sicherheitsgläser	178
8.7.5	Weitere Glasbaustoffe	179
8.7.6	Glaswolle und Glasfasern	179
9	Mauerwerk und Mörtel	181
9.1	Ausgangsstoffe	181
9.2	Aufbau	182
9.2.1	Einschaliges Mauerwerk	182
9.2.2	Zweischaliges Mauerwerk	182
9.2.3	Sonderformen	183
9.3	Eigenschaften von Mauerwerk	183
9.4	Mörtel	183
9.4.1	Ausgangsstoffe	184
9.4.2	Zusammensetzung der Mörtel	184
9.4.3	Haftung	184
9.4.4	Prüfung	185
9.4.5	Mörtelarten	185
9.4.5.1	Mauermörtel	185
9.4.5.2	Putzmörtel	187
9.4.5.3	Verlege- und Fugenmörtel	189
9.4.5.4	Estrichmörtel	189
9.4.5.5	Einpressmörtel	193
10	Bitumen und bituminöse Baustoffe	195
10.1	Herstellung und Gewinnung von Bitumen	195
10.1.1	Eigenschaften von Bitumen	195
10.2	Prüfen von Bitumen	196
10.2.1	Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK) DIN EN 1427	196
10.2.2	Nadelpenetration DIN EN 1426	196
10.2.3	Brechpunkt nach FRAAß DIN EN 12 593	198
10.2.4	Prüfung der Duktilität DIN 52 013	198
10.2.5	Weitere mögliche Prüfungen	198
10.3	Arten und Anwendungsformen	198
10.4	Mischgut für den Straßenbau	200
10.4.1	Mineralstoffe	201
10.4.2	Einbauweisen	202
10.4.3	Zusammensetzung und Eigenschaften der verschiedenen Schichten	202
10.4.4	Wiederverwendung von Asphalt	204
10.5	Bituminöse Beläge im Hochbau	204
10.5.1	Gussasphalt-Estrich	205
10.5.2	Asphaltplatten	205
10.6	Bituminöse Stoffe für Abdichtungen	206
10.6.1	Anstrichstoffe	206
10.6.2	Bitumenbahnen	206
10.6.3	Fugenvergussmassen	207
11	Kunststoffe	209
11.1	Herstellung und Arten	209
11.1.1	Polymere Werkstoffe	212
11.1.1.1	Elastomere (Vulkanisate, Gummi)	212
11.1.1.2	Thermoplastische Elastomere	212

12 Inhaltsverzeichnis

11.1.1.3	Thermoplaste (Plastomere)	213
11.1.1.4	Duroplaste (Duromere)	213
11.1.2	Formgebung und Verarbeitung	213
11.1.2.1	Halbzeug, Form- und Fertigteile	214
11.1.2.2	Schaumkunststoffe	214
11.1.2.3	Plastische Kunststoffe	215
11.1.2.4	Flüssige Kunststoffe	215
11.2	Eigenschaften der Kunststoffe	217
11.2.1	Physikalische Eigenschaften	217
11.2.2	Mechanische Eigenschaften	218
11.2.3	Beständigkeit	219
11.3	Kunststofferzeugnisse	219
11.3.1	Geformte Kunststoffe	220
11.3.2	Schaumkunststoffe	222
11.3.3	Fugendichtungsmassen	222
11.3.4	Anstrichstoffe und Klebstoffe	223
11.3.5	Kunstharmörtel und Kunstharzbeton	224
12	Dämmstoffe, organische Fußbodenbeläge, Papiere und Pappen, Anstrichstoffe, Klebstoffe und Dichtstoffe	227
12.1	Dämmstoffe	227
12.2	Organische Fußbodenbeläge	228
12.3	Papiere und Pappen	228
12.4	Anstrichstoffe	229
12.5	Klebstoffe und Dichtstoffe	231
13	Bauschäden	233
13.1	Arten und Ursachen	234
13.2	Häufige Schäden an Baustoffen	235
13.3	Verantwortlichkeit	236
13.4	Vermeidung von Bauschäden	236
	Anhang	237
	Literaturverzeichnis	257
	Quellenverzeichnis der Bilder	265
	Stichwortverzeichnis	267