
Kamprath-Reihe

Prof. Dr.-Ing. Hermann Schäffler
Prof. Dr.-Ing. Erhard Bruy
Prof. Dipl.-Ing. Günther Schelling

Baustoffkunde

Aufbau und Technologie, Arten und Eigenschaften,
Anwendung und Verarbeitung der Baustoffe

9., völlig überarbeitete Auflage

Vogel Buchverlag

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	19
1.4.2.1 Masse	19
1.4.2.2 Dichte, Rohdichte, Schüttdichte	19
1.4.2.3 Porosität	21
1.4.3 Verhalten der Baustoffe gegenüber Wasser	22
1.4.3.1 Feuchtegehalt	22
1.4.3.2 Dampfdiffusion und Tauwasser	22
1.4.3.3 Wasseraufsaugen und Wasseraufnahme	23
1.4.3.4 Wasserundurchlässigkeit	23
1.4.3.5 Maßnahmen gegen Durchfeuchtung	24
1.4.4 Festigkeiten	24
1.4.4.1 Druckfestigkeit	25
1.4.4.2 Zugfestigkeit	26
1.4.4.3 Biegefestigkeit	27
1.4.4.4 Weitere Festigkeitsarten und Prüfungen	28
1.4.5 Härte und Verschleißwiderstand	29
1.4.5.1 Härte	29
1.4.5.2 Eindruckwiderstand	29
1.4.5.3 Verschleißwiderstand (Abnutzwiderstand)	30
1.4.6 Formänderungen	30
1.4.6.1 Verformungsverhalten bei mechanischer Beanspruchung	31
1.4.6.2 Formänderungen infolge von Temperaturänderungen	33
1.4.6.3 Schwinden und Quellen	34
1.4.6.4 Maßnahmen gegen Schäden durch Verformungen	34
1.4.7 Beständigkeit	34
1.4.7.1 Raumbeständigkeit	35
1.4.7.2 Beständigkeit gegenüber Wasser und Frost	35
1.4.7.3 Beständigkeit gegenüber dem Kristallisationsdruck von Salzen	35
1.4.7.4 Alterungsbeständigkeit	35
1.4.7.5 Chemische Beständigkeit (Korrosionswiderstand)	35
1.4.7.6 Beständigkeit gegen pflanzliche und tierische Schädlinge	36
1.4.7.7 Beständigkeit gegen Feuer und Hitze	36
1.4.8 Wärmeschutz	37
1.4.8.1 Begriffe	38
1.4.8.2 Anforderungen und Maßnahmen	39
1.4.9 Schallschutz	41
1.4.9.1 Begriffe	41
1.4.9.2 Anforderungen und Maßnahmen	42
1.4.10 Emissions- und Strahlenschutz	43

1.5	Gewährleistung der Eigenschaften	44
1.5.1	Gütenachweis und Güteüberwachung	44
1.5.2	Streuung und Statistik	45
2	Natursteine	49
2.1	Aufbau der Natursteine, Hinweise für die Auswahl	49
2.2	Natursteinarten, Eigenschaften und Anwendung	49
2.2.1	Erstarrungsgesteine	50
2.2.2	Sandsteine, Konglomerate und Quarzite	51
2.2.3	Kalksteine und Dolomite	53
2.2.4	Umwandlungsgesteine	54
2.3	Verarbeitung der Natursteine	54
2.3.1	Naturwerksteine	54
2.3.2	Schotter, Splitt und Brechsand	54
3	Holz und Holzwerkstoffe	57
3.1	Aufbau des Holzes und Holzfehler	57
3.2	Holzarten	59
3.3	Eigenschaften des Holzes	59
3.3.1	Rohdichte und Feuchtegehalt	59
3.3.2	Festigkeiten, Sortierklassen, Härte	61
3.3.3	Formänderungen	63
3.3.4	Beständigkeit, Holzzerstörung und Holzschutz	64
3.3.4.1	Zerstörung durch Pilze	64
3.3.4.2	Zerstörung durch Insekten	64
3.3.4.3	Schutz gegen Pilze und Insekten	64
3.3.4.4	Zerstörung durch Feuer, vorbeugender Brandschutz	66
3.4	Lieferformen und Behandlung des Holzes	67
3.4.1	Lieferformen, Baumkante	67
3.4.2	Klebeverbindungen	68
3.4.3	Oberflächenbehandlung	68
3.5	Holzwerkstoffe	68
3.5.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften	68
3.5.2	Arten und Anwendung der Holzwerkstoffe	69
4	Keramische Baustoffe und Glas	71
4.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften der keramischen Baustoffe	71
4.2	Ziegel und Klinker	71
4.2.1	Mauerziegel und -klinker	73
4.2.2	Dachziegel	74
4.2.3	Weitere Ziegel- und Klinkerarten	75
4.3	Steingut, Steinzeug und Porzellan	76
4.3.1	Keramische Fliesen und Platten	76
4.3.2	Steinzeug für die Kanalisation	76
4.4	Feuerfeste Baustoffe	77
4.5	Glas	77
4.5.1	Technologie, allgemeine Eigenschaften und Verarbeitung	77
4.5.2	Flachglasarten	78
4.5.3	Isoliergläser	78
4.5.4	Sicherheitsgläser	80
4.5.5	Weitere Glasbaustoffe	80
4.5.6	Glaswolle und Glasfasern	80
5	Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln, Beton und Mörtel	83
5.1	Bindemittel	83
5.1.1	Baukalke	83
5.1.1.1	Technologie und Erhärtung	83

5.1.1.2	Baukalkarten, Eigenschaften und Verarbeitung	85
5.1.2	Zemente	86
5.1.2.1	Technologie und Erhärtung	86
5.1.2.2	Zementarten, Eigenschaften und Verarbeitung	89
5.1.3	Weitere hydraulische Stoffe und Bindemittel	92
5.1.4	Baugipse und Anhydritbinder	93
5.1.4.1	Technologie und Erhärtung	93
5.1.4.2	Baugipsarten, Eigenschaften und Verarbeitung	94
5.1.4.3	Anhydritbinder, Eigenschaften und Verarbeitung	95
5.1.5	Magnesiabinder	95
5.2	Technologie des Normalbetons	95
5.2.1	Zement	97
5.2.2	Zuschlag	98
5.2.2.1	Stoffliche Beschaffenheit, schädliche Stoffe	99
5.2.2.2	Zusammensetzung von Sieblinien	104
5.2.3	Wassergehalt, Zugabewasser, Konsistenz	106
5.2.4	Betonzusätze	110
5.2.4.1	Betonzusatzmittel	112
5.2.4.2	Betonzusatzstoffe	113
5.2.5	Wasserzementwert, Mischungszusammensetzung	113
5.2.6	Mischungsberechnungen	119
5.2.7	Verarbeitung des Betons	124
5.2.8	Nachbehandlung, Einflüsse von Alter und Temperatur	126
5.3	Eigenschaften des erhärteten Normalbetons	130
5.3.1	Festigkeiten	131
5.3.2	Verschleißwiderstand	135
5.3.3	Wassereindringwiderstand	135
5.3.4	Beständigkeit	135
5.3.5	Formänderungen	139
5.3.6	Sichtbeton	141
5.3.7	Korrosion des Betonstahls	142
5.3.8	Instandsetzen von Stahlbeton	143
5.3.8.1	Instandsetzungsprinzipien	143
5.3.8.2	Instandsetzungsmaterialien	144
5.3.9	Wiederverwendung von Beton	144
5.4	Leichtbeton	145
5.4.1	Technologie des Leichtbetons	145
5.4.1.1	Leichtbeton mit Korporen und geschlossenem Gefüge	145
5.4.1.2	Leichtbeton mit Haufwerksporen, Einkornbeton	151
5.4.1.3	Porenbeton	152
5.4.2	Eigenschaften des Leichtbetons	152
5.5	Schwerbeton	153
5.6	Mörtel	154
5.6.1	Technologie des Mörtels	154
5.6.2	Mauermörtel und Mauerwerk	156
5.6.3	Putzmörtel	158
5.6.4	Verlege- und Fugenmörtel	160
5.6.5	Estrichmörtel	161
5.6.6	Einpressmörtel	165
5.7	Geformte Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln	166
5.7.1	Kalksandsteine, Hüttensteine	166
5.7.2	Betonwaren und Fertigteile aus Normalbeton	168
5.7.3	Faserbetonbaustoffe	170
5.7.4	Betonwaren und Fertigteile aus Leichtbeton	171
5.7.5	Porenbetonbaustoffe	172
5.7.6	Holzwohlebaustoffe	172
5.7.7	Gipsbaustoffe	172

6	Metalle	173
6.1	Allgemeine Technologie und Eigenschaften	173
6.1.1	Metallgefüge, Einflüsse auf das Gefüge	173
6.1.2	Formgebung und Metallverbindungen	176
6.1.3	Mechanische Eigenschaften	177
6.1.4	Korrosion und Korrosionsschutz	178
6.2	Eisen und Stahl	179
6.2.1	Gusseisen	181
6.2.2	Technologie des Stahls	182
6.2.3	Stahlarten und ihre Eigenschaften	184
6.2.3.1	Baustähle	186
6.2.3.2	Stähle mit hohem Korrosionswiderstand	189
6.2.3.3	Betonstähle	190
6.2.3.4	Spannstähle	193
6.2.3.5	Drahtseile	193
6.3	Nichteisenmetalle	194
6.3.1	Aluminium	195
6.3.1.1	Technologie des Aluminiums	195
6.3.1.2	Aluminiumwerkstoffe, Eigenschaften und Oberflächenbehandlung	196
6.3.2	Zink	197
6.3.3	Blei	197
6.3.4	Kupfer	197
7	Baustoffe aus Bitumen und Steinkohlenteerpech	199
7.1	Technologie, Arten und Eigenschaften der Ausgangsstoffe	199
7.1.1	Bitumen	200
7.1.2	Steinkohlenteerpech	202
7.1.3	Naturasphalte	202
7.2	Mischgut für den Straßenbau	202
7.2.1	Mineralstoffe	203
7.2.2	Einbauweisen	204
7.2.3	Zusammensetzung und Eigenschaften der verschiedenen Schichten	205
7.2.4	Wiederverwendung von Asphalt	207
7.3	Bituminöse Beläge im Hochbau	208
7.3.1	Gussasphaltestrich	208
7.3.2	Asphaltplatten	208
7.4	Bituminöse Stoffe für Abdichtungen	209
7.4.1	Anstrichstoffe	209
7.4.2	Bitumenbahnen	209
7.4.3	Fugenvergussmassen	210
8	Kunststoffe	211
8.1	Technologie und Kunststoffarten	211
8.1.1	Gruppierung polymerer Werkstoffe	214
8.1.1.1	Elastomere (Vulkanisate, Gummi)	214
8.1.1.2	Thermoplastische Elastomere	215
8.1.1.3	Thermoplaste (oder Plastomere)	215
8.1.1.4	Duroplaste (oder Duromere)	216
8.1.2	Formgebung und Verarbeitung	216
8.2	Eigenschaften der Kunststoffe	217
8.2.1	Physikalische Eigenschaften	218
8.2.2	Mechanische Eigenschaften	218
8.2.3	Beständigkeit	222
8.3	Kunststofferzeugnisse	223
8.3.1	Geformte Kunststoffe	223
8.3.2	Schaumkunststoffe	225
8.3.3	Fugendichtungsmassen	226

8.3.4	Anstrichstoffe und Klebstoffe	226
8.3.5	Kunstharmörtel und Kunstharzbeton	228
9	Dämmstoffe, organische Fußbodenbeläge, Papiere und Pappen, Anstrichstoffe, Klebstoffe und Dichtstoffe	229
9.1	Dämmstoffe	229
9.2	Organische Fußbodenbeläge	230
9.3	Papiere und Pappen	230
9.4	Anstrichstoffe	231
9.5	Klebstoffe und Dichtstoffe	234
10	Bauschäden	237
10.1	Arten und Ursachen	237
10.2	Verantwortlichkeit	238
10.3	Verhütung von Bauschäden	239
	Literaturverzeichnis und Informationsstellen	241
	Stichwortverzeichnis	245