
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

7., überarbeitete Auflage

Vogel Buchverlag Würzburg

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	20
1.4.3	Verhalten der Baustoffe gegenüber Wasser	21
1.4.3.1	Feuchtegehalt	21
1.4.3.2	Dampfdiffusion und Tauwasser	22
1.4.3.3	Wasseraufsaugen und Wasseraufnahme	23
1.4.3.4	Wasserundurchlässigkeit	24
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	33
1.4.6.4	Maßnahmen gegen Schäden durch Verformungen	34
1.4.7	Beständigkeit	34
1.4.7.1	Raubeständigkeit	34
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	36
1.4.8.1	Begriffe	37
1.4.8.2	Anforderungen und Maßnahmen	39
1.4.9	Schallschutz	40
1.4.9.1	Begriffe	41
1.4.9.2	Anforderungen und Maßnahmen	41
1.4.10	Emissions- und Strahlenschutz	43
1.5	Gewährleistung der Eigenschaften	43
1.5.1	Gütenachweis und Güteüberwachung	43
1.5.2	Streuung und Statistik	44

2	Natursteine	47
2.1	Aufbau der Natursteine, Hinweise für die Auswahl	47
2.2	Natursteinarten, Eigenschaften und Anwendung	47
2.2.1	Erstarrungsgesteine	48
2.2.2	Sandsteine, Konglomerate, Breccien und Quarzite	49
2.2.3	Kalksteine und Dolomite	50
2.2.4	Umwandlungsgesteine	51
2.3	Verarbeitung der Natursteine	52
2.3.1	Naturwerksteine	52
2.3.2	Schotter, Splitt und Brechsand	52
3	Holz und Holzwerkstoffe	53
3.1	Aufbau des Holzes und Holzfehler	53
3.2	Holzarten	55
3.3	Eigenschaften des Holzes	55
3.3.1	Rohdichte und Feuchtigkeitsgehalt	55
3.3.2	Festigkeiten, Sortierklassen, Härte	57
3.3.3	Formänderungen	58
3.3.4	Beständigkeit, Holzerstörung und Holzschutz	60
3.3.4.1	Zerstörung durch Pilze	60
3.3.4.2	Zerstörung durch Insekten	60
3.3.4.3	Schutz gegen Pilze und Insekten	60
3.3.4.4	Zerstörung durch Feuer, vorbeugender Brandschutz	62
3.4	Lieferformen und Behandlung des Holzes	62
3.4.1	Lieferformen, Baumkante	63
3.4.2	Leimverbindungen	63
3.4.3	Oberflächenbehandlung	64
3.5	Holzwerkstoffe	64
3.5.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften	64
3.5.2	Arten und Anwendung der Holzwerkstoffe	65
4	Keramische Baustoffe und Glas	67
4.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften der keramischen Baustoffe	67
4.2	Ziegel und Klinker	67
4.2.1	Mauerziegel und -klinker	69
4.2.2	Dachziegel	70
4.2.3	Weitere Ziegel- und Klinkerarten	71
4.3	Steingut, Steinzeug und Porzellan	72
4.3.1	Keramische Fliesen und Platten	72
4.3.2	Keramische Spaltplatten	72
4.3.3	Steinzeug für die Kanalisation	72
4.4	Feuerfeste Baustoffe	73
4.5	Glas	73
4.5.1	Technologie, allgemeine Eigenschaften und Verarbeitung	73
4.5.2	Flachglasarten	74
4.5.3	Isoliergläser	74
4.5.4	Sicherheitsgläser	76
4.5.5	Weitere Glasbaustoffe	76
4.5.6	Glaswolle und Glasfasern	76
5	Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln, Beton und Mörtel	79
5.1	Bindemittel	79
5.1.1	Baukalke	79
5.1.1.1	Technologie und Erhärtung	79
5.1.1.2	Baukalkarten, Eigenschaften und Verarbeitung	81
5.1.2	Zemente	83

5.1.2.1	Technologie und Erhärtung	83
5.1.2.2	Zementarten, Eigenschaften und Verarbeitung	85
5.1.3	Weitere hydraulische Stoffe und Bindemittel	88
5.1.4	Baugipse und Anhydritbinder	88
5.1.4.1	Technologie und Erhärtung	88
5.1.4.2	Baugipsarten, Eigenschaften und Verarbeitung	89
5.1.4.3	Anhydritbinder, Eigenschaften und Verarbeitung	89
5.1.5	Magnesiabinder	90
5.2	Technologie des Normalbetons	91
5.2.1	Bindemittel	92
5.2.2	Zuschlag	93
5.2.2.1	Stoffliche Beschaffenheit, schädliche Stoffe	93
5.2.2.2	Kornzusammensetzung	95
5.2.3	Wassergehalt, Zugabewasser, Konsistenz	99
5.2.4	Betonzusätze	102
5.2.4.1	Betonzusatzmittel	104
5.2.4.2	Betonzusatzstoffe	104
5.2.5	Wasserzementwert, Mischungszusammensetzung	105
5.2.6	Mischungsberechnungen	110
5.2.7	Verarbeitung des Betons	114
5.2.8	Nachbehandlung, Einflüsse von Alter und Temperatur	116
5.3	Eigenschaften des erhärteten Normalbetons	119
5.3.1	Festigkeiten	120
5.3.2	Verschleißwiderstand	122
5.3.3	Wasserundurchlässigkeit	122
5.3.4	Beständigkeit	122
5.3.5	Formänderungen	126
5.3.6	Sichtbeton	128
5.3.7	Korrosionsschutz des Betonstahls	129
5.3.8	Instandsetzen von Beton	129
5.3.8.1	Instandsetzungsprinzipien	129
5.3.8.2	Instandsetzungsmaterialien	130
5.3.9	Wiederverwendung von Beton	131
5.4	Leichtbeton	131
5.4.1	Technologie des Leichtbetons	132
5.4.1.1	Leichtbeton mit Kornporen und geschlossenem Gefüge	132
5.4.1.2	Leichtbeton mit Haufwerksporen, Einkornbeton	137
5.4.1.3	Gas- und Schaumbeton	137
5.4.2	Eigenschaften des Leichtbetons	138
5.5	Schwerbeton	139
5.6	Mörtel	139
5.6.1	Technologie des Mörtels	139
5.6.2	Mauermörtel und Mauerwerk	142
5.6.3	Putzmörtel	143
5.6.4	Verlege- und Fugenmörtel	145
5.6.5	Estrichmörtel	146
5.6.6	Einpreßmörtel	150
5.7	Geformte Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln	150
5.7.1	Kalksandsteine, Hüttensteine	151
5.7.2	Betonwaren und Fertigteile aus Normalbeton	153

5.7.3	Faserbetonbaustoffe	154
5.7.4	Betonwaren und Fertigteile aus Leichtbeton	155
5.7.5	Gasbetonbaustoffe	155
5.7.6	Holzwohlebaustoffe	156
5.7.7	Gipsbaustoffe	156
6	Metalle	157
6.1	Allgemeine Technologie und Eigenschaften	157
6.1.1	Metallgefüge, Einflüsse auf das Gefüge	157
6.1.2	Formgebung und Metallverbindungen	160
6.1.3	Mechanische Eigenschaften	161
6.1.4	Korrosion und Korrosionsschutz	162
6.2	Eisen und Stahl	163
6.2.1	Gußeisen	165
6.2.2	Technologie des Stahls	165
6.2.3	Stahlarten und ihre Eigenschaften	168
6.2.3.1	Baustähle	170
6.2.3.2	Stähle mit hohem Korrosionswiderstand	173
6.2.3.3	Betonstähle	173
6.2.3.4	Spannstähle	175
6.2.3.5	Drahtseile	176
6.3	Nichteisenmetalle	177
6.3.1	Aluminium	177
6.3.1.1	Technologie des Aluminiums	177
6.3.1.2	Aluminiumwerkstoffe, Eigenschaften und Oberflächenbehandlung	178
6.3.2	Zink	179
6.3.3	Blei	179
6.3.4	Kupfer	180
7	Baustoffe aus Bitumen und Steinkohlenteerpech	181
7.1	Technologie, Arten und Eigenschaften der Ausgangsstoffe	181
7.1.1	Bitumen	183
7.1.2	Steinkohlenteerpech	184
7.1.3	Naturasphalte	185
7.2	Mischgut für den Straßenbau	185
7.2.1	Mineralstoffe	186
7.2.2	Einbauweisen	187
7.2.3	Zusammensetzung und Eigenschaften der verschiedenen Schichten	188
7.2.4	Wiederverwendung von Asphalt	190
7.3	Bituminöse Beläge im Hochbau	190
7.3.1	Gußasphaltestrich	190
7.3.2	Asphaltplatten	191
7.4	Bituminöse Stoffe für Abdichtungen	191
7.4.1	Anstrichstoffe	191
7.4.2	Bitumenbahnen	192
7.4.3	Fugenvergüßmassen	193
8	Kunststoffe	195
8.1	Technologie und Kunststoffarten	195
8.1.1	Thermoplaste (oder Plastomere)	198
8.1.2	Elastomere (und Thermoelaste)	199
8.1.3	Duroplaste (oder Duromere)	199
8.1.4	Formgebung und Verarbeitung	200
8.2	Eigenschaften der Kunststoffe	201

8.2.1	Physikalische Eigenschaften	201
8.2.2	Mechanische Eigenschaften	202
8.2.3	Beständigkeit	205
8.3	Kunststoffzeugnisse	206
8.3.1	Geformte Kunststoffe	207
8.3.2	Schaumkunststoffe	209
8.3.3	Fugendichtungsmassen	209
8.3.4	Anstrichstoffe und Klebstoffe	210
8.3.5	Kunstharmörtel und Kunstharzbeton	211
9	Dämmstoffe, organische Fußbodenbeläge, Papiere und Pappen, Anstrichstoffe, Klebstoffe und Dichtstoffe	213
9.1	Dämmstoffe	213
9.2	Organische Fußbodenbeläge	214
9.3	Papiere und Pappen	214
9.4	Anstrichstoffe	215
9.5	Klebstoffe und Dichtstoffe	217
10	Bauschäden	219
10.1	Arten und Ursachen	219
10.2	Verantwortlichkeit	220
10.3	Verhütung von Bauschäden	221
	Literaturverzeichnis und Informationsstellen	223
	Stichwortverzeichnis	227