



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**

8., überarbeitete Auflage

Vogel Buchverlag Würzburg

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
I	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	Raumbeständigkeit	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	5.1
2.1	Aufbau der Natursteine, Hinweise für die Auswahl	47	5.1
2.2	Natursteinarten, Eigenschaften und Anwendung	47	5.1
2.2.1	Erstarrungsgesteine	48	5.1
2.2.2	Sandsteine, Konglomerate und Quarzite	49	5.1
2.2.3	Kalksteine und Dolomite	50	5.1
2.2.4	Umwandlungsgesteine	51	5.1
2.3	Verarbeitung der Natursteine	52	5.1
2.3.1	Naturwerksteine	52	
2.3.2	Schotter, Splitt und Brechsand	52	5.2
3	Holz und Holzwerkstoffe	53	5.2
3.1	Aufbau des Holzes und Holzfehler	53	5.2
3.2	Holzarten	55	5.2
3.3	Eigenschaften des Holzes	55	5.2
3.3.1	Rohdichte und Feuchtigkeitsgehalt	55	5.2
3.3.2	Festigkeiten, Sortierklassen, Härte	57	5.2
3.3.3	Formänderungen	58	5.2
3.3.4	Beständigkeit, Holzzerstörung und Holzschutz	60	5.2
3.3.4.1	Zerstörung durch Pilze	60	5.2
3.3.4.2	Zerstörung durch Insekten	60	5.2
3.3.4.3	Schutz gegen Pilze und Insekten	60	5.2
3.3.4.4	Zerstörung durch Feuer, vorbeugender Brandschutz	62	
3.4	Lieferformen und Behandlung des Holzes	62	5.3
3.4.1	Lieferformen, Baumkante	63	5.3
3.4.2	Leimverbindungen	63	5.3
3.4.3	Oberflächenbehandlung	64	5.3
3.5	Holzwerkstoffe	64	5.3
3.5.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften	64	5.3
3.5.2	Arten und Anwendung der Holzwerkstoffe	65	5.3
4	Keramische Baustoffe und Glas	67	5.3
4.1	Technologie und allgemeine Eigenschaften der keramischen Baustoffe	67	5.3
4.2	Ziegel und Klinker	67	5.3
4.2.1	Mauerziegel und -klinker	69	5.3
4.2.2	Dachziegel	70	
4.2.3	Weitere Ziegel- und Klinkerarten	71	5.3
4.3	Steingut, Steinzeug und Porzellan	72	5.3
4.3.1	Keramische Fliesen und Platten	72	5.3
4.3.2	Steinzeug für die Kanalisation	72	5.3
4.4	Feuerfeste Baustoffe	73	5.3
4.5	Glas	73	5.3
4.5.1	Technologie, allgemeine Eigenschaften und Verarbeitung	73	5.3
4.5.2	Flachglasarten	74	
4.5.3	Isoliergläser	74	5.3
4.5.4	Sicherheitsgläser	76	5.3
4.5.5	Weitere Glasbaustoffe	76	5.3
4.5.6	Glaswolle und Glasfasern	76	5.3
5	Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln, Beton und Mörtel	79	5.3
5.1	Bindemittel	79	5.3
5.1.1	Baukalk	79	
5.1.1.1	Technologie und Erhärtung	79	5.3
5.1.1.2	Baukalkarten, Eigenschaften und Verarbeitung	81	5.3
5.1.2	Zemente	83	5.3

47	5.1.2.1 Technologie und Erhärtung	83
47	5.1.2.2 Zementarten, Eigenschaften und Verarbeitung	85
47	5.1.3 Weitere hydraulische Stoffe und Bindemittel	88
48	5.1.4 Baugipse und Anhydritbinder	88
49	5.1.4.1 Technologie und Erhärtung	88
50	5.1.4.2 Baugipsarten, Eigenschaften und Verarbeitung	89
51	5.1.4.3 Anhydritbinder, Eigenschaften und Verarbeitung	89
52	5.1.5 Magnesiabinder	90
52	5.2 Technologie des Normalbetons	91
52	5.2.1 Bindemittel	92
53	5.2.2 Zuschlag	93
53	5.2.2.1 Stoffliche Beschaffenheit, schädliche Stoffe	93
55	5.2.2.2 Kornzusammensetzung	95
55	5.2.3 Wassergehalt, Zugabewasser, Konsistenz	99
55	5.2.4 Betonzusätze	102
57	5.2.4.1 Betonzusatzmittel	104
58	5.2.4.2 Betonzusatzstoffe	104
60	5.2.5 Wasserzementwert, Mischungszusammensetzung	105
60	5.2.6 Mischungsberechnungen	110
60	5.2.7 Verarbeitung des Betons	114
60	5.2.8 Nachbehandlung, Einflüsse von Alter und Temperatur	116
62	5.3 Eigenschaften des erhärteten Normalbetons	119
62	5.3.1 Festigkeiten	120
63	5.3.2 Verschleißwiderstand	122
63	5.3.3 Wasserundurchlässigkeit	122
64	5.3.4 Beständigkeit	122
64	5.3.5 Formänderungen	126
65	5.3.6 Sichtbeton	128
67	5.3.7 Korrosion des Betonstahls	129
67	5.3.8 Instandsetzen von Stahlbeton	129
67	5.3.8.1 Instandsetzungsprinzipien	130
67	5.3.8.2 Instandsetzungsmaterialien	130
69	5.3.9 Wiederverwendung von Beton	131
70	5.4 Leichtbeton	131
71	5.4.1 Technologie des Leichtbetons	132
72	5.4.1.1 Leichtbeton mit Korporen und geschlossenem Gefüge	132
72	5.4.1.2 Leichtbeton mit Haufwerksporen, Einkornbeton	137
72	5.4.1.3 Porenbeton	137
73	5.4.2 Eigenschaften des Leichtbetons	138
73	5.5 Schwebeton	139
74	5.6 Mörtel	139
74	5.6.1 Technologie des Mörtels	139
76	5.6.2 Mauermörtel und Mauerwerk	142
76	5.6.3 Putzmörtel	143
76	5.6.4 Verlege- und Fugenmörtel	145
79	5.6.5 Estrichmörtel	146
79	5.6.6 Einpreßmörtel	150
79	5.7 Geformte Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln	150
81	5.7.1 Kalksandsteine, Hüttensteine	151
83	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	Porenbetonbaustoffe	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	Fugenvergußmassen	193
8	Kunststoffe	195
8.1	Technologie und Kunststoffarten	195
8.1.1	Gruppierung polymerer Werkstoffe	198
8.1.1.1	Elastomere (Vulkanisate, Gummi)	198
8.1.1.2	Thermoplastische Elastomere	199
8.1.1.3	Thermoplaste (oder Plastomere)	199
8.1.1.4	Duroplaste (oder Duromere)	199
8.1.2	Formgebung und Verarbeitung	200
8.2	Eigenschaften der Kunststoffe	201

54	8.2.1	Physikalische Eigenschaften	201
55	8.2.2	Mechanische Eigenschaften	202
55	8.2.3	Beständigkeit	205
56	8.3	Kunststofferzeugnisse	206
56	8.3.1	Geformte Kunststoffe	207
57	8.3.2	Schaumkunststoffe	209
57	8.3.3	Fugendichtungsmassen	209
57	8.3.4	Anstrichstoffe und Klebstoffe	210
60	8.3.5	Kunstharzmörtel und Kunstharzbeton	211
61	9	Dämmstoffe, organische Fußbodenbeläge, Papiere und Pappen, Anstrichstoffe, Klebstoffe und Dichtstoffe	213
62		Dichtstoffe	213
63	9.1	Dämmstoffe	213
65	9.2	Organische Fußbodenbeläge	214
68	9.3	Papiere und Pappen	214
70	9.4	Anstrichstoffe	215
73	9.5	Klebstoffe und Dichtstoffe	217
73	10	Bauschäden	219
75	10.1	Arten und Ursachen	219
76	10.2	Verantwortlichkeit	220
77	10.3	Verhütung von Bauschäden	221
77		Literaturverzeichnis und Informationsstellen	223
78		Stichwortverzeichnis	227

81
81
83
84
85
85
86
87
88
90
90
90
91
91
91
92
93

95
95
98
98
99
99
00
01