

Kamprath-Reihe

Prof. Dr.-Ing. Hermann Schaffler
Prof. Dr.-Ing. Erhard Bruy
Prof. Dipl.-mg. Günther Schelling

Baustoffkunde

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

6., überarbeitete Auflage

Vogel Buchverlag

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|--|-----------|
| 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 | 20 |
| 1.4.2.3 | Porosität | 21 |
| 1.4.3 | Verhalten der Baustoffe gegenüber Wasser | 21 |
| 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 | 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 Verschleiß widerstand | 29 |
| 1.4.5.1 | Härte | 29 |
| 1.4.5.2 | Eindruckwiderstand | 29 |
| 1.4.5.3 | Verschleiß widerstand (Abnutzwiderstand) | 30 |
| 1.4.6 | Formänderungen | 30 |
| 1.4.6.1 | Verformungsverhalten bei mechanischer Beanspruchung | 30 |
| 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 | 34 |
| 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 | 35 |
| 1.4.7.7 | Beständigkeit gegen Feuer und Hitze | 36 |
| 1.4.8 | Wärmeschutz | 36 |
| 1.4.8.1 | Begriffe | 36 |
| 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 |
| 15 | Gewährleistung der Eigenschaften | 44 |
| 15.1 | Gütenachweis und Güteüberwachung | 44 |
| 15.2 | Streueung 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, Breccien und Quarzite | 51 |
| 2.2.3 | Kalksteine und Dolomite | 52 |
| 2.2.4 | Umwandlungsgesteine | 53 |
| 2.3 | Verarbeitung der Natursteine | 54 |
| 2.3.1 | Naturwerksteine | 54 |
| 2.3.2 | Schotter, Splitt und Brechsand | 54 |
| 3 | Holz und Holzwerkstoffe | 55 |
| 3.1 | Aufbau des Holzes und Holzfehler | 55 |
| 3.2 | Holzarten | 57 |
| 3.3 | Eigenschaften des Holzes | 57 |
| 3.3.1 | Rohdichte und Feuchtigkeitsgehalt | 57 |
| 3.3.2 | Festigkeiten, Sortierklassen, Härte | 59 |
| 3.3.3 | Formänderungen | 59 |
| 3.3.4 | Beständigkeit, Holzzerstörung und Holzschutz | 62 |
| 3.3.4.1 | Zerstörung durch Pilze | 62 |
| 3.3.4.2 | Zerstörung durch Insekten | 62 |
| 3.3.4.3 | Schutz gegen Pilze und Insekten | 62 |
| 3.3.4.4 | Zerstörung durch Feuer, vorbeugender Brandschutz | 64 |
| 3.4 | Lieferformen und Behandlung des Holzes | 64 |
| 3.4.1 | Lieferformen, Baumkante | 65 |
| 3.4.2 | Leimverbindungen | 65 |
| 3.4.3 | Oberflächenbehandlung | 66 |
| 3.5 | Holzwerkstoffe | 66 |
| 3.5.1 | Technologie und allgemeine Eigenschaften | 66 |
| 3.5.2 | Arten und Anwendung der Holzwerkstoffe | 67 |
| 4 | Keramische Baustoffe und Glas | 69 |
| 4.1 | Technologie und allgemeine Eigenschaften der keramischen Baustoffe | 69 |
| 4.2 | Ziegel und Klinker | 69 |
| 4.2.1 | Mauerziegel und -klinker | 71 |
| 4.2.2 | Dachziegel | 72 |
| 4.2.3 | Weitere Ziegel- und Klinkerarten | 73 |
| 4.3 | Steingut, Steinzeug und Porzellan | 74 |
| 4.3.1 | Keramische Fliesen und Platten | 74 |
| 4.3.2 | Keramische Spaltplatten | 74 |
| 4.3.3 | Steinzeug für die Kanalisation | 75 |
| 4.4 | Feuerfeste Baustoffe | 75 |
| 4.5 | Glas | 75 |
| 4.5.1 | Technologie, allgemeine Eigenschaften und Verarbeitung | 75 |
| 4.5.2 | Flachglasarten | 76 |
| 4.5.3 | Isoliergläser | 76 |
| 4.5.4 | Sicherheitsgläser | 77 |
| 4.5.5 | Weitere Glasbaustoffe | 78 |
| 4.5.6 | Glaswolle und Glasfasern | 78 |
| 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 |

| | | |
|---------|--|-----|
| .1 | Zemente | 83 |
| .2.1 | Technologie und Erhärtung | 83 |
| .2.2 | Zementarten, Eigenschaften und Verarbeitung | 85 |
| 5.1.3 | Weitere hydraulische Stoffe und Bindemittel | 88 |
| .4 | Baugipse und Anhydritbinder | 89 |
| .4.1 | Technologie und Erhärtung | 89 |
| .4.2 | Baugipsarten, Eigenschaften und Verarbeitung | 90 |
| .4.3 | Anhydritbinder, Eigenschaften und Verarbeitung | 90 |
| 5.1.5 | Magnesiabinder | 90 |
| 5.2 | Technologie des Normalbetons | 92 |
| 5.2.1 | Bindemittel | 93 |
| 5.2.2 | Zuschlag | 93 |
| 5.2.2.1 | Stoffliche Beschaffenheit, schädliche Stoffe | 94 |
| 5.2.2.2 | Kornzusammensetzung | 96 |
| 5.2.3 | Wassergehalt, Zugabewasser, Konsistenz | 99 |
| 5.2.4 | Betonzusätze | 102 |
| 5.2.4.1 | Betonzusatzmittel | 102 |
| 5.2.4.2 | Betonzusatzstoffe | 105 |
| 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 | 117 |
| 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 | 124 |
| 5.3.5 | Formänderungen | 126 |
| 5.3.6 | Sichtbeton | 128 |
| 5.3.7 | Korrosionsschutz des Betonstahls | 129 |
| 5.4 | Leichtbeton | 129 |
| 5.4.1 | Technologie des Leichtbetons | 129 |
| 5.4.1.1 | Leichtbeton mit Korporen und geschlossenem Gefüge | 129 |
| 5.4.1.2 | Leichtbeton mit Haufwerksporen, Einkornbeton | 135 |
| 5.4.1.3 | Gas- und Schaumbeton | 135 |
| 5.4.2 | Eigenschaften des Leichtbetons | 136 |
| 5.5 | Schwerbeton | 137 |
| 5.6 | Mörtel | 137 |
| 5.6.1 | Technologie des Mörtels | 137 |
| 5.6.2 | Mauermörtel und Mauerwerk | 140 |
| 5.6.3 | Putzmörtel | 141 |
| 5.6.4 | Verlege- und Fugenmörtel | 143 |
| 5.6.5 | Estrichmörtel | 144 |
| 5.6.6 | Einpreßmörtel | 147 |
| 5.7 | Geformte Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln | 148 |
| 5.7.1 | Kalksandsteine, Hüttensteine | 148 |
| 5.7.2 | Betonwaren und Fertigteile aus Normalbeton | 150 |
| 5.7.3 | Faserbetonbaustoffe | 152 |
| 5.7.4 | Betonwaren und Fertigteile aus Leichtbeton | 152 |
| 5.7.5 | Gasbetonbaustoffe | 153 |
| 5.7.6 | Holzwohlebaustoffe | 153 |
| 5.7.7 | Gipsbaustoffe | 154 |
| 5.8 | Wiederverwendung von Beton | 154 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 6 | Metalle | 155 |
| 6.1 | Allgemeine Technologie und Eigenschaften | 155 |
| 6.1.1 | Metallgefüge, Einflüsse auf das Gefüge | 155 |
| 6.1.2 | Formgebung und Metallverbindungen | 158 |
| 6.1.3 | Mechanische Eigenschaften | 158 |
| 6.1.4 | Korrosion und Korrosionsschutz | 159 |
| 6.2 | Eisen und Stahl | 160 |
| 6.2.1 | Gußeisen | 162 |
| 6.2.2 | Technologie des Stahls | 163 |
| 6.2.3 | Stahlarten und ihre Eigenschaften | 165 |
| 6.2.3.1 | Baustähle | 166 |
| 6.2.3.2 | Tähle mit hohem Korrosionswiderstand | 169 |
| 6.2.3.3 | Betonstähle | 170 |
| 6.2.3.4 | Spannstähle | 171 |
| 6.2.3.5 | Drahtseile | 173 |
| 6.3 | Nichteisenmetalle | 173 |
| 6.3.1 | Aluminium | 174 |
| 6.3.1.1 | Technologie des Aluminiums | 174 |
| 6.3.1.2 | Aluminiumwerkstoffe, Eigenschaften und Oberflächenbehandlung | 174 |
| 6.3.2 | Zink | 176 |
| 6.3.3 | Blei | 176 |
| 6.3.4 | Kupfer | 176 |
| 7 | Baustoffe aus Bitumen und Steinkohlenteerpech | 177 |
| 7.1 | Technologie, Arten und Eigenschaften der Ausgangsstoffe | 177 |
| 7.1.1 | Bitumen | 179 |
| 7.1.2 | Steinkohlenteerpech | 180 |
| 7.1.3 | Naturasphalte | 181 |
| 7.2 | Mischgut für den Straßenbau | 181 |
| 7.2.1 | Mineralstoffe | 182 |
| 7.2.2 | Einbauweisen | 183 |
| 7.2.3 | Zusammensetzung und Eigenschaften der verschiedenen Schichten | 184 |
| 7.2.4 | Wiederverwendung von Asphalt | 186 |
| 7.3 | Bituminöse Beläge im Hochbau | 186 |
| 7.3.1 | Gußasphaltestrich | 186 |
| 7.3.2 | Asphaltplatten | 187 |
| 7.4 | Bituminöse Stoffe für Abdichtungen | 187 |
| 7.4.1 | Anstrichstoffe | 187 |
| 7.4.2 | Bitumenbahnen und Klebmassen | 188 |
| 7.4.3 | Fugenvergußmassen | 189 |
| 8 | Kunststoffe | 191 |
| 8.1 | Technologie und Kunststoffarten | 191 |
| 8.1.1 | Thermoplaste (oder Plastomere) | 194 |
| 8.1.2 | Elastomere (und Thermoelaste) | 195 |
| 8.1.3 | Duroplaste (oder Duromere) | 195 |
| 8.1.4 | Formgebung und Verarbeitung | 196 |
| 8.2 | Eigenschaften der Kunststoffe | 197 |
| 8.2.1 | Physikalische Eigenschaften | 197 |
| 8.2.2 | Mechanische Eigenschaften | 198 |
| 8.2.3 | Beständigkeit | 201 |
| 8.3 | Kunststofferzeugnisse | 202 |
| 8.3.1 | Geformte Kunststoffe | 203 |
| 8.3.2 | Schaumkunststoffe | 205 |
| 8.3.3 | Fugendichtungsmassen | 205 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 8.3.4 | Anstrichstoffe und Klebstoffe | 206 |
| 8.3.5 | Kunstharzmörtel und Kunstharzbeton | 207 |
| 9 | Dämmstoffe, organische Fußbodenbeläge, Papiere und Pappen, Anstrichstoffe, Klebstoffe und Dichtstoffe | 209 |
| 9.1 | Dämmstoffe | 209 |
| 9.2 | Organische Fußbodenbeläge | 210 |
| 9.3 | Papiere und Pappen | 211 |
| 9.4 | Anstrichstoffe | 212 |
| 9.5 | Klebstoffe und Dichtstoffe | 214 |
| 10 | Bauschäden | 215 |
| 10.1 | Arten und Ursachen | 215 |
| 10.2 | Verantwortlichkeit | 216 |
| 10.3 | Verhütung von Bauschäden | 217 |
| | Literaturverzeichnis und Informationsstellen | 219 |
| | Stichwortverzeichnis | 223 |