

Urs Müller

Mineralische Baustoffe

Untersuchen, Bewerten und Konservieren

Fraunhofer IRB Verlag

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	11
1.1	Mineralogische Prozesse in der Baustoffkunde	12
1.2	Mineralische Baustoffe	17
2	Mauersteine	21
2.1	Naturstein	23
2.1.1	Plattentektonik	24
2.1.2	Bildungsbereiche und Klassifikation von Natursteinen	25
2.1.3	Allgemeine Gesteinseigenschaften	29
2.1.4	Magmatite	33
2.1.5	Sedimente	37
2.1.6	Metamorphite	44
2.1.7	Regelwerke	47
2.2	Mauerziegel	48
2.2.1	Herstellung	50
2.2.2	Eigenschaften	54
2.2.3	Regelwerke	58
2.3	Lehmsteine	59
2.3.1	Lehm und Lehmsteine	59
2.3.2	Herstellung	60
2.3.3	Eigenschaften	62
2.3.4	Regelwerke	67
2.4	Kalksandsteine und Porenbeton	68
2.4.1	Herstellung	68
2.4.2	Eigenschaften	71

3	Bindemittel und Mörtel	73
3.1	Übersicht über Bindemittel im Mauerwerksbau	73
3.2	Kalkbasierte Bindemittel und Mörtel	74
3.2.1	Einteilung von Kalkbindemittel nach DIN EN 459-1	75
3.2.2	Kalkkreislauf – Luftkalk	75
3.2.3	Herstellung von Kalkbindemittel und Mörtel	76
3.2.4	Erhärtung von Kalkbindemittel	82
3.2.5	Eigenschaften historischer Kalkmörtel	84
3.3	Gips	85
3.3.1	Herstellung	87
3.3.2	Erhärtung von Gips	90
3.3.3	Anwendung und Eigenschaften	91
3.4	Zement und Portlandzement	94
3.4.1	Herstellung	95
3.4.2	Zementbestandteile, Erstarrung- und Erhärtungsreaktionen (Hydratation)	97
3.4.3	Zementarten	101
3.4.4	Eigenschaften historischer Zementmörtel	102
3.4.5	Romanzement	103
3.5	Lehmmörtel	105
3.5.1	Herstellung	106
3.5.2	Eigenschaften	107
3.6	Bindemittel und Mörtel – Regelwerke	110
3.6.1	Bindemittel	110
3.6.2	Mörtel	111
4	Beton	113
4.1	Was ist Beton?	113
4.2	Bezugsgrößen bei frischem und erhärtetem Beton	119
4.3	Die Geschichte des Betons und seine heutige Bedeutung	122
4.4	Herstellung	125
4.5	Eigenschaften historische Betone	125
5	Stampf- und Wellerlehm	131
5.1	Einleitung	131
5.2	Stampflehm	133
5.2.1	Anwendung	133
5.2.2	Herstellung	134
5.2.3	Eigenschaften	138

5.3	Wellerlehm	141
5.3.1	Anwendung	141
5.3.2	Herstellung	142
5.3.3	Eigenschaften	143
6	Anstrich- und Malfarben	145
6.1	Arten	146
6.1.1	Kalkfarben	147
6.1.2	Zementfarben	149
6.1.3	Silikatfarben	149
6.1.4	Dispersionsfarben	151
6.1.5	Silikonharzfarben	152
6.1.6	Ölfarben	152
6.1.7	Leimfarben	153
6.1.8	Weitere Farben	153
6.2	Eigenschaften und Anwendung	154
6.3	Arten von Pigmenten	156
6.4	Farbanalyse	159
7	Asbest in Bauprodukten	161
7.1	Historisches	161
7.2	Eigenschaften und Anwendung	163
7.3	Asbestarten	166
7.4	Identifizierung von Asbest	167
8	Analysenmethoden	169
8.1	Begriffe	169
8.2	Gefügeanalyse von Baustoffen	171
8.2.1	Stereomikroskopie	174
8.2.2	Polarisationsmikroskopie	176
8.2.3	Rasterelektronenmikroskopie	187
8.2.4	Quecksilberdruckporosimetrie	191
8.3	Phasenanalyse	194
8.3.1	Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD)	194
8.3.2	Differentialthermoanalyse und Thermogravimetrie (DTA/TG)	200
8.3.3	Infrarotspektroskopie (IR) und Ramanspektroskopie	204
8.4	Chemische Analyse	208
8.4.1	Röntgenfluoreszenzanalyse	209
8.4.2	Mörtelanalyse	217
8.4.3	Salzanalyse und Feuchtegehalt	219

9	Schädigungsprozesse	225
9.1	Einflussfaktoren und Prozesse	225
9.2	Porosität in Baustoffen und Feuchtetransport	227
9.3	Allgemeine Schädigungsprozesse	232
9.3.1	Frostangriff	232
9.3.2	Salzangriff	237
9.3.3	Luftschadstoffe	244
9.4	Hygrothermische Schädigung – Wölbung von Marmorplatten	246
9.5	Schädigungsprozesse in Beton	248
9.5.1	Bewehrungskorrosion infolge von Carbonatisierung und Chloridtransport	249
9.5.2	Alkali-Kieselsäurereaktion (AKR)	254
9.5.3	Sulfatangriff	257
10	Konservierung und Schutzmaßnahmen	261
10.1	Festigung	262
10.1.1	Konzept	262
10.1.2	Kalk- und Barytwasser	264
10.1.3	Wasserglas	265
10.1.4	Polymere	266
10.1.5	Kieselsäureester	270
10.1.6	Kieselsole	273
10.1.7	Quellminderer	274
10.2	Hydrophobierung	276
10.2.1	Konzept	276
10.2.2	Silane und Silikonharze	278
10.2.3	Stearate	280
10.2.4	Anwendung	281
10.2.5	Risiken in Zusammenhang mit Hydrophobierungsmitteln	282
10.3	Schutz vor Graffiti	284
10.3.1	Graffitireinigung	286
10.3.2	Anti-Graffiti-Systeme (AGS)	287
10.4	Regelwerke	293
10.4.1	Steinfestigung und Steineränzungen	293
10.4.2	Hydrophobierung	294
10.4.3	Reinigung und Anti-Graffiti-Systeme	295
11	Literatur	297
	Stichwortverzeichnis	315