

Michael Balak
Anton Pech

Mauerwerkstrockenlegung

Von den Grundlagen
zur praktischen Anwendung

Zweite, aktualisierte Auflage

SpringerWienNewYork

INHALTSVERZEICHNIS

1	Feuchtigkeit im Mauerwerk	1
111	Feuchtigkeitsursachen	1
112	Porenstrukturen	2
113	Be- und Entfeuchtung	4
1 3 1	Transportvorgänge	5
1 3 2	Kapillarkondensation	10
1 3 3	Kondensation	10
1 3 4	Adsorption und Absorption	12
1 3 5	Wasserdampfdiffusion	12
114	Kapillarität	14
1 4 1	Steighöhe	14
1 4 2	Sauggeschwindigkeit	15
1 4 3	Kapillardruck	15
1 4 4	Wasseraufnahmekoeffizient	16
1 4 5	Wassereindringkoeffizient	16
1 4 6	Wasserkapazität	17
1 4 7	Verdunstungseinfluss	18
1 4 8	Auswirkungen	18
115	Bauschädliche Salze	20
1 5 1	Salzbildung	20
115 111	Salze im Ziegel	25
115 112	Salze im Mörtel	27
1 5 1 3	Salze in der Mauerwerksumgebung	28
1 5 1 4	Salze in Natursteinen	29
1 5 2	Kristallisation	29
1 5 3	Hydratation	30
1 5 4	Hygroskopizität, Osmose	31
1 5 5	Auswirkungen	33
1 5 5 1	Innenkrustenbildung	34
1 5 5 2	Außenkrustenbildung	35
116	Feuchtigkeitsquellen	36
1 6 1	Leckstellen	36
1 6 2	Niederschläge	36
1 6 2 1	Spritzwasser	36
1 6 2 2	Windeintrag	37
1 6 3	Bodenwässer	37
1 6 4	Baufeuchtigkeit	37
1 7	Frost	38
1 7 1	Frostwirkung bei Ziegelmauerwerk	39
1 7 2	Frostwirkung bei Natursteinmauerwerk	39
1 8	Organismen	40
2	Historisches Mauerwerk	45
2 1	Die Baustoffe	45
2 1 1	Der Ziegel	45
2 1 1 1	Zusammensetzung gebrannter Ziegel	46
2 1 1 2	Rohstoffe des Ziegels	46
2 1 1 3	Ziegelherstellung in der Gründerzeit	47
2 1 2	Die Steine	48
2 1 2 1	Die Steine des Keller- und Grundmauerwerks	49
2 1 2 2	Zusammensetzung und Eigenschaften der Steine	49
2 1 3	Der Mörtel	51
2 1 3 1	Die Entwicklung des Mörtels	51
2 1 3 2	Technologie der Bindemittel	53

2 2	Ziegelmauerwerk	56
2 2 1	Abmessungen der Ziegel.	56
2 2 2	Ziegelverbände.	59
2 2 2 1	Läuferverband.	60
2 2 2 2	Binderverband.	61
2 2 2 3	Blockverband.	61
2 2 2 4	Kreuzverband.	62
2 2 2 5	Verbände hohler Mauern.	62
2 3	Natursteinmauerwerk	66
2 3 1	Reines Natursteinmauerwerk	66
2 3 1 1	Trockenmauerwerk	66
2 3 1 2	Zyklopenmauerwerk	67
2 3 1 3	Feldstein- und Findlingsmauerwerk.	67
2 3 1 4	Bruchsteinmauerwerk.	67
2 3 1 5	Schichtenmauerwerk.	69
2 3 2	Natursteinmauerwerk mit Ziegelbereichen.	70
2 3 2 1	Bruchsteinmauerwerk mit Ecken aus Ziegeln.	70
2 3 2 2	Mischmauerwerk	71
2 4	Mauern aus Stampf- oder Gussmassen.	72
2 4 1	Lehmstampfbau (Lehmpisee).	72
2 4 2	Kalksandstampfbau (Kalksandpisee).	73
2 5	Fundierungen.*	73
2 5 1	Grundbank.	73
2 5 2	Steinpackung.	74
2 5 3	Sandschüttung.	74
2 5 4	Betonbettung.	74
2 5 5	Fundierung auf Senkbrunnen.	75
2 5 6	Fundierung auf hölzernen Rosten.	75
2 5 6 1	Liegende Roste.	75
2 5 6 2	Pfahlroste.	77
2 5 7	Fundierung auf Pfeilern und Gurten.	78
2 6	Historische Abdichtungsmaßnahmen.	79
2 6 1	Die Abdichtungsmaterialien der Gründerzeit.	79
2 6 1 1	Glas.	79
2 6 1 2	Blei.	79
2 6 1 3	Asphalt.	80
2 6 1 4	Mastix-Zement.	80
2 6 1 5	Teer-Zement.	81
2 6 1 6	Portlandzement.	81
2 6 1 7	Imprägnierung der Ziegel mit Seife und Alaun.	82
2 6 2	Vertikale Abdichtungen.	82
2 6 3	Horizontale Abdichtungen.	84
2 6 4	Isoliergräben.	85
2 6 5	Luftschichten im Mauerwerk.	87
3	Bauwerksanalyse und Sanierungskonzept	89
3 1	Bestandsaufnahme.	90
3 1 1	Bestandsaufnahme Gebäude und Umgebung.	90
3 1 2	Temperatur und Luftfeuchtigkeit.	92
3 2	Probenentnahme.	94
3 2 1	Entnahmeorte.	95
3 2 2	Methoden.	95
3 3	Baustoffanalysen.	98
3 3 1	Feuchtigkeitsgehalt.	98
3 3 2	Maximale Wasseraufnahme.	105
3 3 3	Durchfeuchtungsgrad.	108
3 3 4	Wassersättigungskoeffizient.	108
3 3 5	Restsaugfähigkeit.	109

3 3 6	Hyroskopische Ausgleichsfeuchtigkeit	.109
3 3 7	Bauschädliche Salze	.111
3 3 8	Mörtel- und Putzbestandteile	.112
3 3 9	Festigkeitsbestimmungen	.114
3 3 10	Anstriche	.117
3 3 11	Mikroorganismen	.118
3 4	Bauwerksdiagnose	.118
3 4 1	Feuchtigkeit	.118
3 4 2	Bauschädliche Salze	.122
3 4 3	Klima, Temperaturen	.124
3 4 4	Materialien	.124
3 4 5	Festigkeit	.124
3 4 6	Anstriche	.125
3 4 7	Organismen	.125
3 5	Sanierungsplanung	.125
3 5 1	Grundlagen des Sanierungskonzeptes	.126
3 5 2	Sanierungsdetailplanung, Ausschreibung	.129
3 6	Kontrolle der Wirksamkeit	.129
3 6 1	Feuchtigkeit	.130
3 6 2	Bauschädliche Salze	.131
3 7	Bauwerksdiagnose - ÖNORM B 3355-1	.131
3 7 1	Bestandsaufnahme	.132
3 7 2	Probenentnahme	.132
3 7 3	Analysenkennwerte	.134
3 7 4	Sanierungsplanung	.136
3 7 5	Überwachung und Kontrolle	.136
4	Verfahren zur nachträglichen Horizontalabdichtung	.145
4 1	Mechanische Verfahren	.147
4 1 1	Übersicht Verfahren	.147
4 1 1 1	Maueraustauschverfahren	.148
4 1 1 2	Chromstahlblechverfahren	.149
4 1 1 3	Bohrkernverfahren	.150
4 1 1 4	Bohrlochfrässlitzverfahren	.151
4 1 1 5	Sägeverfahren	.151
4 1 2	Statisch-konstruktive Auswirkungen	.153
4 1 2 1	Vertikalverformungen im Schnittfugenbereich	.153
4 1 2 2	Einsatzgrenzen und Materialkennwerte von bituminösen Abdichtungsbahnen und genoppten Stahlblechen	.156
4 1 2 3	Aufnahme von Scherkräften	.158
4 2	Injektionsverfahren	.159
4 2 1	Verfahren und Materialien	.161
4 2 2	Anwendungsbereiche und Einsatzgrenzen	.166
4 2 3	Statik	.167
4 3	Elektrophysikalische Verfahren	.167
4 3 1	Verfahrensübersicht	.174
4 3 2	Anwendungsbereiche und Einsatzgrenzen	.174
4 3 3	Verfahrensdurchführung	.176
4 4	Ungeeignete und/oder problematische Verfahren	.177
4 4 1	Mauerlungen	.177
4 4 2	Sperrputze	.178
4 4 3	Kontaktlose Verfahren	.178
4 4 4	Passive Osmose	.179
4 4 5	Wandbeheizungen	.180
4 4 6	Vorsatzschalen	.181
4 4 7	Hinterlüftung	.181
4 5	Horizontalabdichtung - ÖNORM B 3355-2	.181
4 5 1	Mechanische Verfahren	.183

4 5 2	Injektionsverfahren.	183
4 5 3	Elektrophysikalische Verfahren.	184
5	Flankierende Maßnahmen zur Mauerwerkstrockenlegung	199
5 1	Entfeuchtung.	199
5 2	Schadsalzreduktion.	204
5 3	Vertikalabdichtungen.	209
	5 3 1 1 Bituminöse Abdichtungen.	210
	5 3 1 2 Kunststoffabdichtungen.	211
	5 3 1 3 Dichtschlämmen, Sperrmörtel.	211
	5 3 1 4 Flächeninjektionen.	211
5 4	Putze.	213
	5 4 1 1 Sanierputze.	214
	5 4 1 2 Feuchtmauerputze.	217
	5 4 1 3 Historische Putze.	218
	5 4 1 4 Sockelputze.	218
	5 4 1 5 Trockenputze.	218
5 5	Anstriche.	218
5 6	Drainagen.	219
5 7	Wärmedämmung.	220
5 8	Fußböden.	223
5 9	Klimatische Maßnahmen.	225
	5 9 1 Vorsatzschalen.	225
	5 9 2 Lüftungsgräben.	226
	5 9 3 Wandbeheizungen.	227
5 10	Mauerwerksverfestigung.	227
5 11	Flankierende Maßnahmen - ÖNORM B 3355-3.	228
	5 11 1 Baustellenbezogene Maßnahmen.	228
	5 11 2 Gebäudebezogene, bauphysikalische Maßnahmen und Drainagen	229
	5 11 3 Konstruktionsbezogene Maßnahmen.	229
	5 11 4 Materialbezogene Maßnahmen.	229
6	Ausführungsdetails, Ausschreibung	235
6 1	Ausführungsdetails und Anschlüsse.	235
	6 1 1 Abdichtungsanschlüsse.	235
	6 1 2 Putzfassade.	238
	6 1 3 Steinsockel.	239
	6 1 4 Vollwärmeschutzfassaden.	239
	6 1 5 Innenbereich.	240
6 2	Ausschreibung.	241
6 3	Werkvertragsnorm - ÖNORM B 2202.	267
	6 3 1 Ausschreibung, Angebote.	267
	6 3 1 1 Angaben zum Leistungsverzeichnis.	267
	6 3 1 2 Leistungspositionen.	268
	6 3 1 3 Vom Auftraggeber zu erbringende Leistungen.	269
	6 3 2 Bauleistungen, Vertragsbestimmungen.	269
	6 3 2 1 Stoffe.	269
	6 3 2 2 Ausführung.	270
	6 3 2 3 Prüf- und Warnpflicht.	270
	6 3 2 4 Nebenleistungen.	271
	6 3 2 5 Abrechnung.	272
	6 3 2 6 Gewährleistung, Sicherstellung.	272
	6 3 2 7 Übernahme.	273
	6 3 2 8 Sicherstellung.	273
	Quellennachweis.	275
	Literaturverzeichnis.	276
	Sachverzeichnis.	288