

Mauerfeuchtigkeit

Ursachen und Gegenmaßnahmen

Dr. rer. nat. Helmut Weber

3., erweiterte Auflage

Mit 85 Bildern

FACHGRUPPE STADT-FB 15
BIBLIOTHEK
TECHN. HOCHSCHULE DARMSTADT

Inventar-Nr. 91/51



Kontakt & Studium
Band 137

Herausgeber:
Prof. Dr.-Ing. Wilfried J. Bartz
Technische Akademie Esslingen
Weiterbildungszentrum
Dipl.-Ing. FH Elmar Wippler, expert verlag

expert  verlag

Inhaltsverzeichnis

Herausgeber-Vorwort

Autoren-Vorwort

1	Allgemeine Vorbemerkungen	13
2	Die wichtigsten Wasseraufnahmemechanismen	15
2.1	Die kapillare Wasseraufnahme	15
2.1.1	Die Bedeutung des Benetzungswinkels	18
2.1.2	Der Wasseraufnahmekoeffizient	19
2.1.3	Wassereindringkoeffizient und Wasserkapazität	20
2.2	Aufnahme von Sicker- oder Hangwasser	22
2.3	Kondensation	22
2.4	Kapillarkondensation	25
2.5	Die hygroscopische Feuchtigkeitsaufnahme	26
2.5.1	Beschreibung der verwendeten Materialien	26
2.5.2	Durchführung der Versuche	26
2.5.3	Ergebnisse der Versuche	27
2.5.4	Entwicklung eines Modells für die hygroscopische Feuchteaufnahme	29
2.5.5	Schlußfolgerungen	32
2.6	Wasserdampfdiffusion	33
2.6.1	Diffusionswiderstandszahl μ	35
2.6.2	Diffusionswiderstand oder gleichwertige Luftschichtdicke	35
2.6.3	Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit	35
2.6.4	Berechnung des Diffusionsgesamtwide- rstands einer Wand	37
3	Feuchtigkeitsmessung am Mauerwerk	38
3.1	Vorprüfung, Bauwerksbeurteilung	38
3.2	Definitionen	39

3.3	Direkte Methoden zur Messung der Gesamtfeuchtigkeit	39
3.3.1	Gravimetrische Bestimmung	39
3.3.2	Calciumcarbid-Methode	40
3.4	Indirekte Methoden zur Beurteilung der Gesamtfeuchtigkeit	40
3.4.1	Elektrische Verfahren	40
3.4.2	Lambda-Methode	41
3.4.3	Infrarot-Verfahren	41
3.4.4	Neutronenbrems-Verfahren	42
3.5	Bestimmung der Wasseraufnahme von Baustoffen	42
3.5.1	Wasseraufnahme unter Atmosphärendruck (DIN 52103)	42
3.5.2	Wasseraufnahme unter Vakuum	43
3.5.3	Wasseraufnahme unter Druck	43
3.5.4	Die kapillare Wasseraufnahme	43
4	Die Porosität von Baustoffen	45
4.1	Charakterisierung von porösen Systemen	45
4.2	Beschreibung von porösen Systemen durch Kenngrößen	46
4.2.1	Porenvolumen und Porengrößenverteilung	46
4.2.2	Der hydraulische Radius	52
4.3	Zusammenhänge zwischen Porosität und Eigenschaften der Baustoffe	53
5	Bauschädliche Salze	55
5.1	Die wichtigsten bauschädlichen Salze	55
5.2	Entstehung bauschädlicher Salze in Baustoffen	58
5.3	Schadensformen	61
5.4	Kristallisationsverhalten und Kristallisationsdruck bauschädlicher Salze	62
5.5	Reaktionsmöglichkeiten von Salzen mit Wasser und Hydratationsdrücke	64
6	Ermittlung von Kenndaten zur Beurteilung von Schadensursachen	69
6.1	Feuchtigkeitsmessungen	69
6.1.1	Vorschlag für ein Formblatt zum Aufstellen einer Feuchtigkeitsbilanz	70
6.2	Analyse der Schadstoffe im Mauerwerk	71
6.3	Bestimmung der pH-Werte und elektrophysikalische Messungen	71

6.4	Thermografische Messungen	72
6.5	Bewertung der Umgebung und Umweltsituation	72
6.6	Beurteilung konstruktiver Mängel	72
6.7	Beurteilung des Mauerwerkbaus	72
6.8	Baustoffanalysen	73
6.9	Bewertung der Kenndaten	73
7	Die Horizontalabdichtung	74
7.1	Mechanische Verfahren	74
7.1.1	Das Mauersägeverfahren	75
7.1.2	Das V-Schnittverfahren	76
7.1.3	Das Maueraustauschverfahren	76
7.1.4	Unterfangung der Fundamente	77
7.1.5	Das Chromstahlblechverfahren	77
7.2	Chemische Verfahren	77
7.2.1	Beschreibung der Injektagemittel	79
7.2.1.1	Alkalisilicate	80
7.2.1.2	Alkalimethylsiliconate	81
7.2.1.3	Kombinationsprodukte aus Alkalisilicaten und Alkalimethylsiliconaten	81
7.2.1.4	Kaliumpropylsiliconat	82
7.2.1.5	Hydrophobierungsmittel auf Basis von Silanen und oligomeren Siloxanen	83
7.2.1.6	Wasserlösliche Silane	83
7.2.1.7	Bitumenemulsionen	84
7.2.1.8	Organische Harzlösungen	84
7.2.2	Durchführung der chemischen Injektage	84
7.2.3	Prüfung der Wirksamkeit von Injektagemitteln	90
7.3	Die elektrophysikalischen Verfahren (Elektroosmose)	92
7.3.1	Prinzip der Elektroosmose und Zeta-Potential	92
7.3.2	Die passive Elektroosmose	93
7.3.3	Die aktive Elektroosmose	94
8	Die Vertikalabdichtung	96
8.1	Verfahren zur Vertikalabdichtung	97
8.1.1	Außenabdichtung	97
8.1.2	Innenabdichtung	99
8.2	Dränage als flankierende Maßnahme bei Vertikalabdichtungen	99

9	Salzbehandlung und Putzsanierung	102
9.1	Chemische Salzbehandlung	102
9.1.1	Versuche zur Prüfung der Wirksamkeit von Bleihexafluorosilicat (PbSiF_6) bei Salzumwandlungen	104
9.1.2	Behandlung von nitrathaltigem Mauerwerk	107
9.1.3	Zusammenstellung der chemischen Verfahren zur Salzbehandlung	108
9.2	Physikalische Salzbehandlung	110
9.3	Putzsanierung – Sanierputze	111
9.3.1	Definition des Begriffs „Sanierputz“	112
9.3.2	Wirkungsmechanismus von Sanierputzen	114
9.3.3	Verarbeitungshinweise	116
9.3.4	Überprüfung der Wirksamkeit von Sanierputzen gegen Salzeinwanderung	120
10	Die aktuelle Sanierung: Die Trockenlegung des Freskenhofes in Obereglfing	124
WTA-Merkblatt 1/85		
Die bauphysikalischen und technischen Anforderungen an Sanierputze		131
WTA-Merkblatt (Entwurf)		
Anwendungstechnische Richtlinien für chemische Sperrverfahren gegen aufsteigende Mauerfeuchtigkeit „Injektagen“		138
Bildnachweis		152
Literaturverzeichnis		153
Sachregister		171