

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Günter Zimmermann

Band 13

Schäden an Außenwänden aus Ziegel- und Kalksandstein- Verblendmauerwerk

Von

Dipl.-Ing. Helmut Klaas und

Dipl.-Ing. Erich Schulz

2., überarbeitete Auflage

Mit 161 Abbildungen und 13 Tabellen

Fraunhofer IRB Verlag

Inhaltsverzeichnis

1	Baustoffe für Verblendmauerwerk	15
1.1	Steine	15
1.1.1	Vormauerziegel und Klinker	15
1.1.2	Kalksandsteine	19
1.2	Mörtel	20
1.2.1	Normalmörtel	20
1.2.2	Werkmörtel	22
1.3	Verankerungswerkstoffe	22
1.3.1	Luftschichtanker	23
1.3.2	Tragwinkel und Konsolen	24
1.4	Dämmstoffe	29
1.4.1	Mineralfaserdämmstoffe	29
1.4.2	Schaumdämmstoffe (Platten, Ortschaum)	30
1.4.3	Schüttdämmstoffe	30
1.5	Dichtungen	31
1.5.1	Dichtungsbahnen	31
1.5.2	Fugendichtstoffe	32
2	Stoffablagerungen - Ausblühungen und Ausschwemmungen	35
2.1	Transportmechanismen	35
2.1.1	Kapillarleitung	36
2.1.1.1	Kapillartransport bei keramischen Mauersteinen	38
2.1.1.1.1	Weichverpresste Ziegel (z.B. holl. Backsteine)	39
2.1.1.1.2	Stranggepresste Vormauerziegel	39
2.1.1.1.3	Klinker und Keramikklinker	40
2.1.1.2	Kapillartransport bei Kalksandsteinen	41
2.1.2	Wasserströmung	42
2.1.2.1	Oberflächige Wasserströmung	42
2.1.2.2	Durchströmen von Bauteilen	42

2.2	Arten, Erkennung und Beseitigung abgelagerter Stoffe	43
2.2.1	Ausblühungen	43
2.2.1.1	Sulfatausblühungen	43
2.2.1.2	Karbonatausblühungen	47
2.2.1.3	Nitratausblühungen	47
2.2.1.4	Chloride und Acetate	48
2.2.1.5	Metallische (farbige) Ausblühungen	48
2.2.2	Vermeidung von Ausblühungen	51
2.2.3	Ausschwemmungen	53
2.2.3.1	Kalkausschwemmungen - Kalkauslaugungen - Kalksinterbildungen	53
2.2.3.2	Ausschwemmungen von Alkalisilikaten	56
2.2.4	Vermeidung von Ausschwemmungen	58
3	Ungenügender Schlagregenschutz	59
3.1	Anforderungen an den Schlagregenschutz	59
3.1.1	Schlagregenbegriff	59
3.1.2	Planerische und konstruktive Anforderungen	60
3.1.2.1	Schlagregenschutz	63
3.1.2.2	Einfluss der Mauerwerksverbände - Fugen - Verarbeitung	64
3.1.2.2.1	Mauerwerksfugen	65
3.1.2.2.2	Bewegungsfugen	70
3.1.2.3	Prüfen der Schlagregensicherheit	71
3.2	Feuchtigkeitsschäden bei verschiedenen Mauerwerkskonstruktionen	75
3.2.1	Einschaliges Verblendmauerwerk	75
3.2.2	Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Luftschicht	78
3.2.3	Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung	88
3.2.4	Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Kerndämmung	90
3.2.4.1	Einbau von Kerndämmschichten	93
3.2.5	Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Putzschicht	97
3.2.6	Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Schalenfuge	99
3.2.7	Mauerkronen und Brüstungen	102
3.3	Sanierungsmethoden	106
3.3.1	Reinigen	106
3.3.2	Neuverfugen	108
3.3.3	Hydrophobieren	109

3.3.4	Einbau von Sperrschichten	110
3.3.5	Neue Verblendschale	111
4	Abplatzungen und Gefügeschäden	113
4.1	Schädliche Einschlüsse	113
4.1.1	Schädliche Einschlüsse in Ziegeln	113
4.1.1.1	Kalk- und Dolomiteinschlüsse	113
4.1.1.2	Pyriteinschlüsse	115
4.1.1.3	Holz- oder Torfeinschlüsse	116
4.1.1.4	Quarzeinschlüsse	116
4.1.1.5	Erkennen der Ursachen, Maßnahmen gegen schädliche Einschlüsse	117
4.1.2	Schädliche Einschlüsse in Kalksandsteinen	119
4.2	Frostschäden	120
4.2.1	Frostschäden an Vormauerziegeln und Klinkern	120
4.2.2	Frostschäden an Kalksandsteinen	123
4.2.3	Frostschäden an hydrophobierten Fassaden	125
4.2.4	Maßnahmen bei frostgeschädigten Fassaden	126
4.3	Abplatzungen durch ungleichmäßige Verformung oder Spannungskonzentration	127
5	Risse in Verblendschalen	131
5.1	Thermische Verformungen	131
5.1.1	Temperaturrisse an Gebäudeecken	132
5.1.2	Risse bei zu großen Flächenabmessungen	134
5.1.3	Risse infolge Verformung von Fertigteilen aus anderen Baustoffen	135
5.2	Risse aus Schwinden oder Quellen bei Verblendmauerwerk mit Schalenfuge und einschaligem Verblendmauerwerk.	136
5.3	Konstruktiv bedingte Zwängungen	139
5.3.1	Risse aus Zwängungen unterschiedlicher Verformung von Hintermauerschale und Verblendung	140
5.3.2	Risse durch Auflagerverdrehung von Dachdecken und -drenpeln	142
5.3.3	Risse durch Verformung von Ortbetonbauteilen in Verblend- mauerwerk	144

5.3.4	Risse in einschaligem Verblendmauerwerk durch aufbetonierte Ringbalken	145
6	Gefährdete Standsicherheit	147
6.1	Beanspruchung von Verblendschalen zweischaliger Außenwände	148
6.1.1	Horizontalbeanspruchung	148
6.1.2	Vertikalbeanspruchung	148
6.2	Verankerung	149
6.2.1	Fehlende oder unzureichende Drahtanker	149
6.2.2	Korrosion von Drahtankern	151
6.2.3	Sanierung und Sicherung der Verankerung	153
6.3	Gemauerte Bögen und Stürze	158
6.3.1	Scheitrechte Bögen	158
6.3.2	Grenadierstürze	162
6.3.3	Stürze als bewehrtes Mauerwerk	163
6.3.4	Sanierung von Fensterstürzen mit gefährdeter Standsicherheit	165
6.4	Aufstandskonsolen - Fußpunkte - Gründung	166
6.4.1	Aufstandskonsolen	166
6.4.1.1	Fehlerhafte Fußpunkte und Fußpunktabdichtungen	167
6.4.1.2	Sicherung fehlerhafter Fußpunkte	169
6.4.2	Sanierung von Außenwänden durch Vorsetzen einer Verblendschale	171
6.4.2.1	Gründung auf zusätzlichen Fundamenten	171
6.4.2.2	Aufmauerung auf neuen Auflagerbänken oder -konsolen	172
6.4.2.3	Verankerung nachträglich errichteter Verblendschalen	172
7	Beeinträchtigung der Fassadenfunktion in ästhetischer Hinsicht	175
7.1	Begriff der Fassadenfunktion	175
7.2	Störung der Fassadenfunktion durch optische Mängel	176
7.2.1	Stoffablagerungen aus der Atmosphäre (Atmosphärrillen)	176
7.2.2	Stoffablagerungen aus der Wand	177
7.2.2.1	Ausblühungen	177
7.2.2.2	Ausschwemmungen	178

7.2.3	Verschmutzungen durch ungeeignete Details	179
7.2.4	Verschmutzungen durch ungeeignete Dichtstoffe, Imprägniermittel und Beschichtungen	181
7.2.4.1	Spritzen von Öl aus Fugendichtstoffen	181
7.2.4.2	Ungeeignete Imprägniermittel und Beschichtungen	182
7.2.5	Abplatzungen und Risse	184
7.2.5.1	Abplatzungen	184
7.2.5.2	Risse	187
7.2.6	Farblich unregelmäßige Teilflächen	187
7.2.7	Unansehnliches Fugenbild	190
7.2.8	Überschrittene Ebenheitstoleranzen - Lotabweichungen	195
7.3	Kriterien für die Bewertung optischer Mängel	196
7.4	Mängelbeseitigungsanspruch bei optischen Beeinträchtigungen	197
7.5	Wertminderung bei optischen Mängeln in Verblendfassaden	198
8	Literaturverzeichnis	201
9	Register	209