

Inhalt

| | |
|---|----|
| Vorwort | 5 |
| Vorwort zur 3. Auflage | 6 |
| Einleitung | 13 |
| | |
| 1 Notwendigkeit einer Kellersanierung | 19 |
| 1.1 Feuchteschäden in Kellern | 19 |
| 1.2 Ursachen der Durchfeuchtung von Kellermauerwerk | 21 |
| 1.3 Kellersanierung in Bestandsgebäuden | 22 |
| 1.3.1 Abdichtungsvarianten | 22 |
| 1.3.2 Sanierungsprobleme bei Kellern älterer Bauart | 23 |
| 1.3.3 Wärmedämmung | 24 |
| 1.4 Kellerabdichtung nach den Regeln der Technik | 25 |
| 1.4.1 Die Funktion vertikaler und horizontaler Abdichtungen | 25 |
| 1.4.2 Bauphysikalische Aspekte | 27 |
| 1.5 Mauerwerksdiagnostik | 28 |
| | |
| 2 Voruntersuchungen | 31 |
| 2.1 Begutachtung vor Ort | 31 |
| 2.2 Schadensbilder 1: Feuchte | 31 |
| 2.2.1 Feuchte im Bereich der Kelleraußentreppe | 32 |
| 2.2.2 Flächige Feuchte im unteren Wandbereich | 34 |
| 2.2.3 Flächige Feuchte im oberen Wandbereich | 36 |
| 2.2.4 Feuchte im Bereich von Lichtschächten | 39 |
| 2.2.5 Feuchte im Bereich des Kellerbodens | 40 |
| 2.2.6 Durchgehender horizontaler Feuchtestreifen im Wandbereich | 43 |
| 2.2.7 Feuchtestreifen im Wandbereich einer Betonwanne | 44 |
| 2.2.8 Punktuelle Feuchte im Wandbereich | 45 |
| 2.2.9 Feuchte Bereiche in Kelleraußenecken | 46 |
| 2.2.10 Wandfeuchte an Rohrdurchführungen | 47 |
| 2.2.11 Horizontal abgegrenzte Feuchte im unteren Wandbereich | 49 |
| 2.2.12 Wandfeuchte aufgrund hygroskopischer Feuchteaufnahme | 51 |
| 2.2.13 Kosten der Sanierung einzelner Feuchteschäden | 52 |
| 2.3 Schadensbilder 2: Biologischer Befall | 54 |
| 2.3.1 Partieller biologischer Befall im Bereich von Tauwasserniederschlag | 57 |
| 2.3.2 Partieller biologischer Befall feuchter Kellerwandbereiche | 59 |
| 2.3.3 Großflächiger biologischer Befall | 60 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.4 | Schadensbilder 3: Statische Beeinträchtigungen | 60 |
| 2.4.1 | Risse in der Fassade und im Keller | 62 |
| 2.4.2 | Abgeplatzte Steinflächen und sandige Fugen | 72 |
| 2.4.3 | Korrodierte Auflagerpunkte von Stahlträgern | 73 |
| 2.5 | Schadensbilder 4: Optische Mängel und Nutzungsbeeinträchtigungen | 74 |
| 2.5.1 | Unansehnliche Wandbeschichtungen und -verkleidungen .. | 74 |
| 2.5.2 | Optisch mangelhafte Bodenbeschichtungen | 75 |
| 2.5.3 | Mangelnde Einbruchsicherheit | 77 |
| 2.6 | Datenermittlungen | 78 |
| 2.6.1 | Mauerwerksfeuchte | 78 |
| 2.6.1.1 | Methoden | 78 |
| 2.6.1.2 | Fehlinterpretation von Feuchtemessergebnissen | 82 |
| 2.6.2 | Salzgehalt des Mauerwerks | 83 |
| 2.6.3 | Gipsgehalt des Mauerwerks | 83 |
| 2.6.4 | Tragfähigkeit geschädigten Kellermauerwerks und geschädigter Gründungen | 84 |
| 2.6.5 | Bestimmung von Wasserbeanspruchung, Bemessungs- wasserstand und Versickerungsfähigkeit des Bodens | 84 |
| 2.6.5.1 | Wasserbeanspruchungen Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser (W1-E) | 86 |
| 2.6.5.2 | Wasserbeanspruchung aufstauendes Sickerwasser (W2.1-E) | 87 |
| 2.6.5.3 | Wasserbeanspruchungen drückendes Wasser und drückendes Grundwasser (W2.1-E und W2.2-E) | 87 |
| 3 | Vertikale Abdichtung von außen | 89 |
| 3.1 | Ausschachten | 89 |
| 3.1.1 | Richtwerte | 89 |
| 3.1.2 | Anforderungen | 91 |
| 3.1.3 | Kosten des Ausschachtens | 93 |
| 3.2 | Untergrundvorbereitung | 94 |
| 3.2.1 | Flächen mit Teeranstrichen oder -beschichtungen | 94 |
| 3.2.2 | Flächen mit Bitumenanstrichen oder -beschichtungen | 96 |
| 3.2.3 | Unverputztes Mauerwerk | 97 |
| 3.2.4 | Kosten der Untergrundvorbereitung | 99 |
| 3.3 | Abdichtungsstoffe | 100 |
| 3.3.1 | Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC) | 102 |
| 3.3.2 | Flexible Dichtungsschlämme (MDS) | 104 |
| 3.3.3 | Pastöse hybride Abdichtungen | 106 |
| 3.3.4 | Bitumenbahnen | 107 |
| 3.3.5 | Abdichtungsbahnen aus Kunststoff-Bitumen-Gemischen .. | 109 |
| 3.3.6 | Flexible Abdichtungsbahnen und -platten | 110 |
| 3.3.7 | Vergleich der Abdichtungsstoffe | 112 |
| 3.4 | Ausführung von Details | 114 |
| 3.4.1 | Durchdringungen | 114 |
| 3.4.2 | Lichtschächte | 115 |
| 3.4.3 | Risse und Bewegungsfugen | 117 |
| 3.5 | Unterbrochene Abdichtung außen | 118 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.6 | Alternative Verfahren der Abdichtung von außen | 119 |
| 3.6.1 | Schleierinjektion | 119 |
| 3.6.2 | Erdschlitzverfahren | 120 |
| 3.7 | Anfüllschutz und Dämmung | 121 |
| 3.7.1 | Anfüllschutz | 121 |
| 3.7.2 | Dämmung der Kelleraußenwände | 123 |
| 3.7.2.1 | Beständigkeit gegen Erddruck | 123 |
| 3.7.2.2 | Eignung für verschiedene Wasserbeanspruchungen und Verkehrslasten | 124 |
| 3.7.2.3 | Bemessung der Perimeterdämmung | 124 |
| 3.7.2.4 | Verlegung | 125 |
| 3.8 | Dränagen | 127 |
| 3.8.1 | Aufbau | 127 |
| 3.8.2 | Bemessung der Dränrohre | 130 |
| 3.8.3 | Ableitung des Wassers | 130 |
| 3.9 | Anfüllen | 132 |
| 3.10 | Abdichtung des Sockelbereichs | 132 |
| 3.11 | Kosten von Abdichtungs-, Dränage- und Anfüllarbeiten | 134 |
| 4 | Vertikale Abdichtung von innen | 137 |
| 4.1 | Abdichtung mit Sperrputzen | 137 |
| 4.1.1 | Aufbau eines Sperrputzes | 138 |
| 4.1.2 | Notwendigkeit einer oberen Horizontalsperre | 139 |
| 4.1.3 | Arbeitsschritte | 140 |
| 4.1.4 | Innenwandanbindung | 142 |
| 4.2 | Abdichtung mit Bahnen oder Platten | 142 |
| 4.3 | Sanierputze bei hygrokopischer Feuchteaufnahme | 144 |
| 4.4 | Innendämmung | 147 |
| 4.4.1 | Diffusionsoffene Dämmung der Kelleraußenwand von innen | 148 |
| 4.4.2 | Diffusionshemmende Dämmung der Kelleraußenwand von innen | 150 |
| 4.4.3 | Dämmung der Kellerdecke | 150 |
| 4.5 | Kosten von Innenabdichtungen und Innendämmungen | 153 |
| 5 | Nachträgliche Horizontalsperre | 155 |
| 5.1 | Notwendigkeit einer nachträglichen Horizontalsperre | 155 |
| 5.2 | Fragwürdige und nicht anerkannte Verfahren | 156 |
| 5.2.1 | Kaschierende Maßnahmen | 156 |
| 5.2.2 | Elektroosmoseverfahren | 156 |
| 5.2.3 | „Elektromagnetische“ Verfahren | 158 |
| 5.2.4 | Knapen'sche Röhrchen und andere Belüftungssysteme | 158 |
| 5.3 | Anerkannte Verfahren | 158 |
| 5.3.1 | Mechanische Verfahren | 159 |
| 5.3.1.1 | Blecheinschlagverfahren | 159 |
| 5.3.1.2 | Maueraustauschverfahren | 161 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.3.1.3 | Mauersägeverfahren | 164 |
| 5.3.1.4 | Bohrkernverfahren | 164 |
| 5.3.2 | Injektionsverfahren | 166 |
| 5.3.2.1 | Verfahrensprinzip | 166 |
| 5.3.2.2 | Drucklose Injektion | 171 |
| 5.3.2.3 | Injektion mit Niederdruck | 172 |
| 5.3.2.4 | Weitere Injektionsverfahren | 173 |
| 5.3.2.5 | Vergleich der Injektionsverfahren | 174 |
| 5.4 | Vergleich der Horizontalsperrenverfahren | 175 |
| 5.4.1 | Kosten | 175 |
| 5.4.2 | Standzeit | 176 |
| 5.4.3 | Beeinträchtigung der Statik und Rissbildung | 176 |
| 5.4.4 | Abdichtungsgrad | 177 |
| 5.4.5 | Einschränkungen der Anwendbarkeit | 177 |
| 5.4.6 | Preis-Leistungs-Verhältnis | 177 |
| 5.5 | Kriterien für die Wahl eines Horizontalsperrenverfahrens .. | 178 |
| 5.5.1 | Blecheinschlagverfahren | 180 |
| 5.5.2 | Maueraustauschverfahren | 181 |
| 5.5.3 | Mauersägeverfahren | 182 |
| 5.5.4 | Drucklose Injektion | 183 |
| 5.5.5 | Injektion mit Niederdruck | 184 |
| 5.5.6 | Mehrstufige Injektion | 185 |
| 5.5.7 | Thermische Injektion | 186 |
| 5.6 | Verfahrensempfehlungen für typische Anwendungsfälle nach Mauerwerksarten | 186 |
| 5.6.1 | Anwendungsfall 1: Nachträglicher Einbau einer Horizontal- sperre in der Kelleraußenwand über dem Erdreich | 186 |
| 5.6.1.1 | Sichtbares Ziegelmauerwerk | 188 |
| 5.6.1.2 | Sichtbares Bruchsteinmauerwerk | 188 |
| 5.6.1.3 | Einfache Putzfassade | 189 |
| 5.6.1.4 | Stuckputzfassade | 190 |
| 5.6.2 | Anwendungsfall 2: Nachträglicher Einbau einer Horizontal- sperre in der Kelleraußenwand von innen | 190 |
| 5.6.2.1 | Vollziegel | 191 |
| 5.6.2.2 | Bruchstein | 191 |
| 5.6.2.3 | Hochlochziegel, gemauert oder geklebt | 192 |
| 5.6.2.4 | Gasbetonstein, geklebt | 193 |
| 5.6.2.5 | Kalksandstein, gemauert | 193 |
| 5.6.2.6 | Kalksandstein, geklebt | 194 |
| 5.6.3 | Anwendungsfall 3: Nachträglicher Einbau einer Horizontal- sperre in der Kelleraußenwand ohne Einbaubeschränkungen | 195 |
| 5.6.3.1 | Vollziegel | 195 |
| 5.6.3.2 | Bruchstein | 195 |
| 5.6.3.3 | Hochlochziegel, gemauert | 195 |
| 5.6.3.4 | Hochlochziegel, geklebt | 196 |
| 5.6.3.5 | Gasbetonstein, geklebt | 196 |
| 5.6.3.6 | Kalksandstein, gemauert | 197 |
| 5.6.3.7 | Kalksandstein, geklebt | 197 |
| 5.7 | Sonderfälle | 197 |
| 5.8 | Unvollständige Ausführung von Horizontalsperren | 198 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 6 | Nutzung von Kellerräumen als Wohnung | 201 |
| 6.1 | Belichtung | 201 |
| 6.1.1 | Anforderungen nach DIN 5034-1 und nach den Landesbauordnungen | 202 |
| 6.1.2 | Ausbildung der Böschung vor Kellerfenstern | 203 |
| 6.2 | Belüftung und Feuchteabfuhr | 204 |
| 6.2.1 | Luftwechsel und Feuchtegehalt der Raumluft | 205 |
| 6.2.2 | Technische Belüftung | 207 |
| 6.3 | Raumhöhe | 210 |
| 6.3.1 | Mindestraumhöhe und Sohlplattenaufbau | 210 |
| 6.3.2 | Bestandskeller auf Gründungsfundamenten | 211 |
| 6.3.3 | Bestandskeller auf einer biegesteifen Sohle | 215 |
| 6.4 | Weitere Anforderungen | 215 |
| 7 | Hochwasser- und Starkregenschutz für den Keller | 217 |
| 7.1 | Hochwasserschutz oder Starkregenschutz für Bestandskeller | 217 |
| 7.1.1 | Gefährdung der Gebäudesicherheit und des Bestandskellers durch Hochwasser | 218 |
| 7.1.2 | Gefährdung der Gebäudesicherheit und des Bestandskellers durch Hochwasser | 218 |
| 7.1.3 | Präventive Maßnahmen zur Verbesserung der Standsicherheit an Bestandskellern | 218 |
| 7.2 | Rückstau durch Starkregen und Oberflächenwasser | 221 |
| 7.3 | Einbau von Rückstausicherungen | 222 |
| 7.4 | Sicherungen für Kelleraußentreppen | 223 |
| 7.5 | Möglichkeiten zur Sicherung der Lichtschächte und Kellerfenster | 225 |
| 7.6 | Schutzmaßnahmen am Gelände und an den Bauteilen | 226 |
| 7.7 | Sanierungsmaßnahmen nach Wasserschaden | 227 |
| 7.8 | Kosten Hochwasser- und Starkregenschutz | 229 |
| 8 | Anhang | 231 |
| 8.1 | Normen, Rechtsvorschriften und Literatur | 231 |
| 8.2 | Stichwortverzeichnis | 234 |

Inserenten

| | |
|---------------------------------------|-----|
| PCI Augsburg GmbH | 135 |
| Schomburg GmbH System-Baustoffe | 154 |