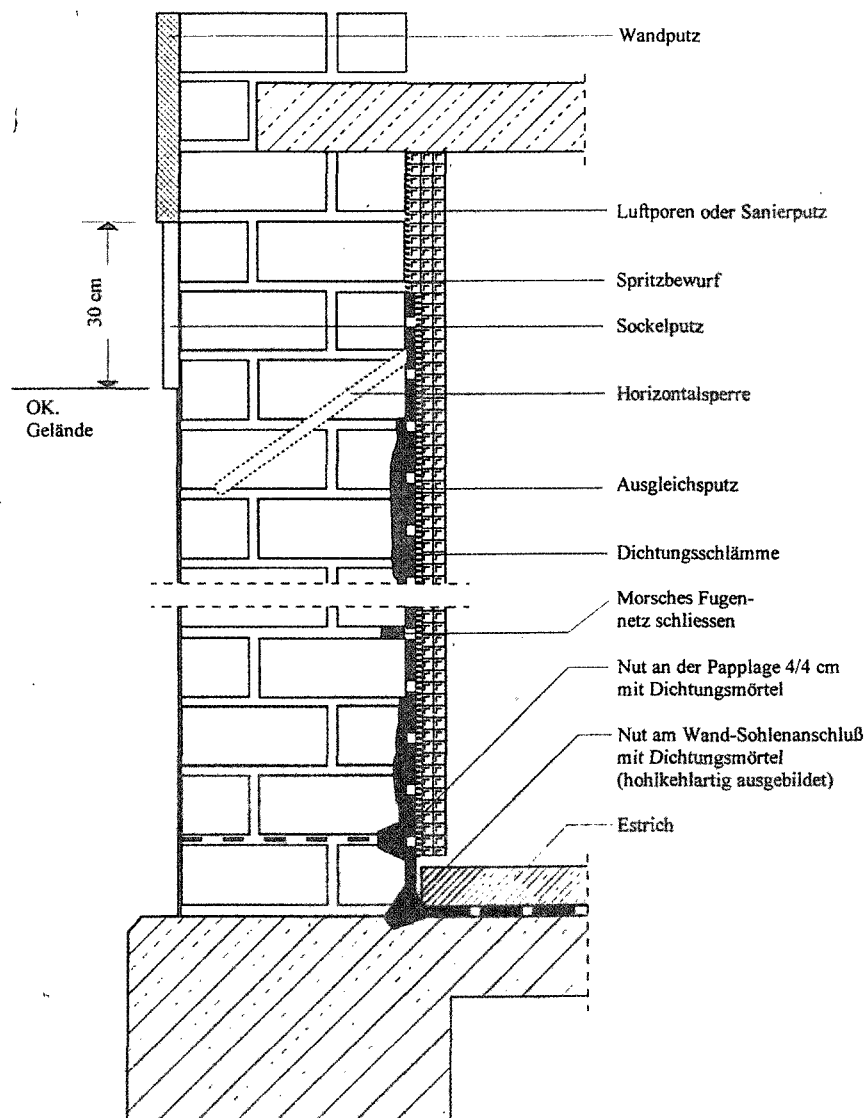


Wenn das Haus nasse Füße hat

# Mauerwerkstrockenlegung und Kellersanierung

Frank Frössel



# Inhaltsverzeichnis

- **1 Historische Bauwerksabdichtungen · 9**
  - 1.1 Die Geschichte der Abdichtungstechnik · 10
  - 1.2 Die Trockenlegung feuchter Wände · 15
  - 1.3 Zusammenfassung · 20
  
- **2 Dritter Bauschadensbericht der Bundesregierung · 23**
  
- **3 Feuchte- und salzgeschädigte Bauwerke und Baustoffe · 31**
  - 3.1 Einleitung · 32
    - 3.1.1 Verwitterung mineralischer Baustoffe · 32
    - 3.1.2 Auswirkungen auf die Baustoffe · 33
  - 3.2 Grundlagen der Feuchtmechanismen · 36
    - 3.2.1 Grundlagen der Baustofftechnologie · 36
    - 3.2.2 Feuchtigkeitsprobleme aus mineralogischer Sicht · 48
    - 3.2.3 Feuchttransportvorgänge und Schadensmechanismen im Mischmauerwerk · 54
    - 3.2.4 Wasseraufnahmemechanismen · 55
    - 3.2.5 Wechselwirkung zwischen Baustoff und atmosphärischer Feuchtigkeit · 61
    - 3.2.6 Feuchttransport im elektrischen Feld · 62
  - 3.3 Bauschädigende Salze · 63
    - 3.3.1 Art und Entstehung von Bauschäden durch Salze · 64
    - 3.3.2 Art und Häufigkeit von Salzen · 66
    - 3.3.3 Herkunft der Salze · 70
  - 3.4 Bauwerksdiagnostik · 73
    - 3.4.1 Einleitung · 73
    - 3.4.2 Bauwerksdiagnostik feuchtebelasteter Bauwerke · 77
    - 3.4.3 Sanierungskonzept · 93
  
- **4 Nachträgliche Horizontalabdichtung · 99**
  - 4.1 Das etwas andere Vorwort · 100
  - 4.2 Einleitung · 105
    - 4.2.1 Sanierungskonzept · 106
    - 4.2.2 Bauwerksdiagnostik · 108
    - 4.2.3 Wie kommt es zur Mauerwerksdurchfeuchtung? · 115
    - 4.2.4 Ungeeignete Verfahren · 117
  - 4.3 Mechanische Systeme · 124
    - 4.3.1 Einleitung · 124
    - 4.3.2 Mechanische Verfahren zur Horizontalabdichtung · 125
    - 4.3.3 Abdichtungsstoffe · 134
    - 4.3.4 Statisch-konstruktive Auswirkungen mechanischer Verfahren · 134
  - 4.4 Chemische Verfahren/Bohrlochinjektionen · 138
    - 4.4.1 Einleitung · 138
    - 4.4.2 Drucklose Injektion · 141
    - 4.4.3 Druckinjektionen · 145
    - 4.4.4 Injektionsmittel · 154
    - 4.4.5 Durchführung einer Injektion · 168
    - 4.4.6 Zusammenfassung · 178
  - 4.5 Elektro-physikalische Verfahren · 180
    - 4.5.1 Entwicklung der elektro-physikalischen Verfahren · 181
    - 4.5.2 Elektro-physikalische Mauerwerksentfeuchtung · 183
    - 4.5.3 Funktionsprinzip · 183
    - 4.5.4 Zusammenfassung · 188
  - 4.6 Flankierende Maßnahmen · 189
    - 4.6.1 Mauerwerkstrockenlegung am Denkmal · 191
  - 4.7 Zusammenfassung · 192
    - 4.7.1 Qualitätssicherung · 194
  
- **5 Nachträgliche Vertikalabdichtung · 199**
  - 5.1 Einleitung · 200
  - 5.2 Bauwerksuntersuchung/Schadensanalyse · 204
    - 5.2.1 Einleitung · 204
    - 5.2.2 Abdichtungskonzept · 205
    - 5.2.3 Nutzungskonzept · 205
    - 5.2.4 Technische Regeln · 207
    - 5.2.5 Was ist eine Abdichtung · 210
    - 5.2.6 Materialien für Abdichtungen · 213
  - 5.3 Außenabdichtung · 216
    - 5.3.1 Einleitung · 216
    - 5.3.2 Vorbereitung des Untergrundes · 216
    - 5.3.3 Abdichtungssysteme · 217
    - 5.3.4 Sperrputze · 217
  - 5.4 Wasserundurchlässiger Beton (WU-Beton) · 219
    - 5.4.1 Allgemeines · 219
    - 5.4.2 Ausführung · 219
    - 5.4.3 Bauteildicken · 220
    - 5.4.4 Fugen · 220
    - 5.4.5 Beton · 220
  - 5.5 Abdichtung mit Bentonit · 222
  - 5.6 Mineralische Dichtungsschlämmen · 223
    - 5.6.1 Einleitung · 223
    - 5.6.2 Anforderungen an den Untergrund · 225
    - 5.6.3 Verarbeitung · 226

- 5.6.4 Anschlüsse, Bauwerksfugen und Durchdringungen • 227
  - 5.6.5 Schutzmaßnahmen und Schutzschichten • 228
  - 5.7 Organisch gebundene Beschichtungen • 229
  - 5.8 Bitumenhaltige Abdichtungsprodukte • 230
  - 5.9 Bitumen-Dickbeschichtungen • 233
    - 5.9.1 Einleitung • 233
    - 5.9.2 Einkomponentige Bitumenemulsionen • 234
    - 5.9.3 Zweikomponentige Bitumenemulsionen • 234
    - 5.9.4 Anforderungen an Bitumen-Dickbeschichtungen • 236
    - 5.9.5 Anforderungen an den Untergrund • 237
    - 5.9.6 Vorarbeiten • 238
    - 5.9.7 Verarbeitung • 239
    - 5.9.8 Anschlüsse, Bauwerksfugen und Durchdringungen • 241
    - 5.9.9 Schutzmaßnahmen und Schutzschichten • 244
  - 5.10 Bitumen-Dichtungsbahnen • 246
    - 5.10.1 Allgemeines • 246
    - 5.10.2 Verarbeitung • 247
    - 5.10.3 Selbstklebende Dichtungsbahnen • 248
    - 5.10.4 Flexible Dichtungsbahnen • 249
  - 5.11 Kunststoff-Dichtungsbahnen • 251
    - 5.11.1 Allgemeines • 251
    - 5.11.2 Naht- und Stoßverbindungen • 251
  - 5.12 Beschichtung oder Dichtungsbahn? • 252
    - 5.12.1 Einleitung • 252
    - 5.12.2 Anschlüsse, Durchdringungen und Bauwerksfugen • 254
    - 5.12.3 Flankierende Maßnahmen • 254
  - 5.13 Perimeterdämmung • 254
  - 5.14 Dränung • 260
  - 5.15 Baugrubenverfüllung • 266
  - 5.16 Problembereich Sockel • 267
  - 5.17 Innenabdichtung • 269
    - 5.17.1 Einleitung • 269
    - 5.17.2 Gründe für die Innenabdichtung • 269
    - 5.17.3 Ausführung • 271
    - 5.17.4 Anschlüsse, Durchdringungen und Bauwerksfugen • 274
    - 5.17.5 Flankierende Maßnahmen • 275
  - 5.18 Vertikalabdichtung durch Injektionen • 275
    - 5.18.1 Einleitung • 275
    - 5.18.2 Polyurethane • 277
    - 5.18.3 Acrylatgele • 277
    - 5.18.4 Flankierende Maßnahmen • 281
    - 5.18.5 Spezielle Injektion zur Mauerwerkssanierung • 281
    - 5.18.6 Injektion wasserführender Risse und Fehlstellen • 282
  - 5.19 Qualitätssicherung • 284
    - 5.19.1 Allgemeine Qualitätssicherung im Bauwesen • 284
    - 5.19.2 Qualitätssicherung bei der Bauwerksabdichtung • 285
  - 5.20 Schlussbemerkung • 285
- **6 Sanierung salzbelasteter Untergründe • 287**
    - 6.1 Einleitung • 289
    - 6.2 Salzbildung • 296
    - 6.3 Mauerwerksentsalzung • 307
    - 6.4 Salzbehandlungen • 311
    - 6.5 Putzsysteme • 313
      - 6.5.1 Einleitung • 313
      - 6.5.2 Sanierputz ist nicht gleich Sanierputz • 315
      - 6.5.3 Make up für die Pore • 317
      - 6.5.4 Zusammensetzung von Sanierputzsystemen • 320
      - 6.5.5 Mauerwerkstrockenlegung mit Sanierputzen? • 325
      - 6.5.6 Wirkungsweise und Abgrenzung der Sanierputze • 326
    - 6.6 Verarbeitung und Verarbeitungsfehler • 328
    - 6.7 Anwendungsgrenzen • 334
    - 6.8 Silo- und Maschinenteknik • 336
    - 6.9 Schlussbeschichtung • 337
      - 6.9.1 Struktur- oder Deckputze • 337
      - 6.9.2 Anstrichsysteme • 338
    - 6.10 Qualitätssicherung • 340
      - 6.10.1 BMFT-Forschungsprojekt • 340
      - 6.10.2 Bewertung der verschiedenen Putzsysteme • 341
      - 6.10.3 Wie lange hält der Sanierputz? • 344
      - 6.10.4 Qualitätsanforderungen • 345
    - 6.11 Zusammenfassung und Ausblick • 347
  - **7 Die Nutzung historischer Gewölbekeller • 351**
    - 7.1 Einleitung • 352
    - 7.2 Klimatische Untersuchungen • 353
    - 7.3 Thermisch-hygrische Mauerwerksbelastung • 354
    - 7.4 Fazit • 358
  - **8 Zusammenfassung • 359**
  - **9 Biologische Schäden in Gebäuden • 365**
    - 9.1 Vorwort • 366

- 9.2 Einleitung · 366
- 9.3 Chemie der Holzbaustoffe · 367
  - 9.3.1 Allgemeines · 367
  - 9.3.2 Wie wird Holz zerstört? · 368
- 9.4 Holzverfärbende Pilze · 372
- 9.5 Holzzerstörende Pilze · 374
- 9.6 Der Echte Hausschwamm · 380
  - 9.6.1 Einleitung · 380
  - 9.6.2 Allgemeines · 381
  - 9.6.3 Lebensbedingungen · 383
  - 9.6.4 Erkennungsmerkmale · 388
  - 9.6.5 Probeentnahme · 393
  - 9.6.6 Vorbeugende Maßnahmen · 394
  - 9.6.7 Bekämpfende Maßnahmen · 394
  - 9.6.8 Chemische Maßnahmen · 396
  - 9.6.9 Thermische Verfahren · 401
  - 9.6.10 Leistungsverzeichnis und Kalkulation · 404
  - 9.6.11 Gesundheitsschädliche Einstufung · 404
- 9.7 Holzzerstörende Insekten · 404
  - 9.7.1 Einleitung · 404
  - 9.7.2 Lebensbedingungen · 405
  - 9.7.3 Schadensmechanismus · 406
  - 9.7.4 Hausbockkäfer · 406
  - 9.7.5 Gewöhnlicher (gemeiner) Klopff- oder Nagekäfer · 409
  - 9.7.6 Gescheckter (bunter) Nagekäfer · 411
  - 9.7.7 Brauner Splintholzkäfer · 411
  - 9.7.8 Sonstige Schädlinge und Lästlinge · 413
- 9.8 Umgang und Einsatz von Holzschutzmitteln · 415
  - 9.8.1 Einleitung · 415
  - 9.8.2 Chemischer Holzschutz – Was ist darunter zu verstehen · 416
  - 9.8.3 Holzschutzmittel-Produktgruppen · 417
  - 9.8.4 Anwendungs-/Einbringverfahren · 419
  - 9.8.5 Prüfkriterien für Holzschutzmittel · 420
- **10 Schimmelpilze in Innenräumen · 425**
  - 10.1 Einleitung · 426
  - 10.2 Historischer Rückblick · 426
    - 10.2.1 Schimmelpilze in der Geschichte · 426
    - 10.2.2 Lüftungsgewohnheiten früher und heute · 427
    - 10.2.3 Heizkomfort früher und heute · 428
  - 10.3 Schimmelpilze – Biologie, Pilzarten, Entstehung · 429
    - 10.3.1 Das Reich der Pilze · 429
    - 10.3.2 Grundlagen des Schimmelpilzbefalls · 430
    - 10.3.3 Wo findet man Schimmelpilze? · 431
    - 10.3.4 Wachstumsbedingungen · 435
    - 10.3.5 Schimmelpilze in Lebensmittelbetrieben · 439
  - 10.4 Gesundheitsgefahren durch Schimmelpilze · 440
    - 10.4.1 Allgemeines · 440
    - 10.4.2 Gesundheitliche Auswirkungen · 441
    - 10.4.3 Entstehung von Allergien · 448
    - 10.4.4 Mykotoxine · 450
  - 10.5 Bauphysikalische Grundlagen · 451
    - 10.5.1 Allgemeines · 451
    - 10.5.2 Kondensation und Tauwasserbildung · 453
    - 10.5.3 Wärmebrücken · 454
    - 10.5.4 Weitere Feuchtigkeitsquellen · 456
    - 10.5.5 Feuchtigkeit und Schimmelbildung · 457
    - 10.5.6 Schutz des Gebäudes vor Schäden infolge der Kondenswasserbildung · 458
  - 10.6 Messung und Bewertung von Luftfeuchte und Schimmelbefall · 459
    - 10.6.1 Allgemeines · 459
    - 10.6.2 Baubiologische Innenraumdiagnostik · 460
  - 10.7 Bekämpfung von Schimmelpilzen · 462
    - 10.7.1 Allgemeines · 462
    - 10.7.2 Reinigung schimmelpilzbefallener Oberflächen · 462
    - 10.7.3 Fungizide Beschichtungen · 464
    - 10.7.4 Fungizide Dichtstoffe · 465
  - 10.8 Wohn- und Lüftungsverhalten · 466
    - 10.8.1 Notwendigkeit der Wohnungslüftung · 466
    - 10.8.2 Fensterlose Badezimmer mit Schachtlüftung · 468
    - 10.8.3 Regeln zum Nutzerverhalten · 470
  - 10.9 Zusammenfassung · 473
- **A Anhang · 477**
  - Anhang 1
    - Lexikon der Fachbegriffe · 478
  - Anhang 2
    - Lexikon der Baurechtsbegriffe · 518
  - Anhang 3
    - Sanierungskosten · 534
    - Danksagung · 538
  - Anhang 4
    - Bildnachweis · 539
    - Literaturverzeichnis · 541
    - Wichtige Adressen · 551
    - Stichwortverzeichnis · 552