



Joachim Schulz

Architektur der Bauschäden

Schadensursache -
Gutachterliche Einstufung -
Beseitigung - Vorbeugung

Joachim Schulz

**Architektur
der Bauschäden**

Joachim Schulz

Architektur der Bauschäden

**Schadensursache – Gutachterliche
Einstufung – Beseitigung – Vorbeugung**

mit 381 Abbildungen

unter Mitarbeit von
Sabine Pütz



Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Kontaktadresse des Autors

Ingenieur-Gesellschaft Schulz
Architekten & Ingenieure VBI
Ulmenallee 53
14050 Berlin-Westend
Fon: +49 (30) 300 98 30
Fax: +49 (30) 300 98 311
E-mail: IGS_Schulz@t-online.de
Internet: www.IGS-Schulz.de

1. Auflage März 2006

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2006

Lektorat: Günter Schulz / Karina Danulat

Der Vieweg Verlag ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media.
www.vieweg.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Ulrike Weigel, www.CorporateDesignGroup.de

Technische Redaktion: Annette Prenzer

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Wilhelm & Adam, Heusenstamm

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-0054-1

Vorwort

„Ich frage mich zuerst, ob etwas richtig
und dann, ob etwas schön ist.“

Egon Eiermann

Als Lehrbeauftragter für Baustoffe/Bauchemie werde ich von meinen Studenten immer wieder gefragt, warum ich nur anhand von negativen Beispielen lehre. Eine einfache Antwort hierauf gibt die Psychologie. Fehler sind kein Anzeichen für Versagen, sondern Hinweise auf Entwicklung. Man spricht hier vom „trial and error“, also von „Versuch und Irrtum“ – Lernen, welches ein wesentliches Merkmal unseres lebenslangen Lernprozesses ist.

Als Sachverständiger wiederum werde ich häufig mit folgenden Fragen konfrontiert: „Worin liegt der Unterschied zwischen einer akzeptierten „Patina“ und einer Verschmutzung? Wann können ungleichmäßige Schmutzablagerungen als Mangel definiert werden? Ist der Architekt verpflichtet, den Bauherrn auf zu erwartende Verschmutzungen hinzuweisen? Ist die später einsetzende Verschmutzung eine Abweichung zum makellosen Entwurf und damit als Planungsfehler zu werten?“

Grundsatz jedes Planers muss also sein, dass beim Entwurf von Gebäuden und/oder Bauteilen bautechnische Anforderungen gestalterischen Aspekten vorangestellt werden. Beispielsweise geben hierfür diverse Merkblätter, Richtlinien oder technische Regeln Empfehlungen. Um sich diesen zuzuwenden, muss jedoch geklärt sein, was der Begriff „Regel“ eigentlich bedeutet? Zurückzuführen ist er auf das lateinische Wort „regula“, übersetzt „Richtschnur“. Daraus folgt, dass es in letzter Konsequenz gleichgültig ist, ob die Bezeichnung „Regel“, Regelwerk oder Norm verwendet wird. Sie alle beinhalten allgemein verbindliche Verhaltens- und Ausführungsregeln.

Mit nachfolgend aufgeführten Beispielen und den darin analysierten Schadensfällen möchte ich Ihnen nicht nur einen Leitfaden an die Hand geben, sondern Sie auffordern und motivieren, „VOR-zudenken“ und richtig zu konstruieren. Insbesondere als Mitwirkender von Planungsteams, so genannten „respected friends“, verfolge ich immer das Ziel, das „NACH-denken“ zu vermeiden.

Berlin, im Januar 2006

Dipl.-Ing. Joachim Schulz

Über Verbesserungsvorschläge und Kritiken zum Inhalt des Buches oder zum Thema Bauschäden würde ich mich freuen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	VII
1 Einführung	1
2 Keller	3
2.1 Abdichtung	4
2.1.1 Beton mit hohem Wassereindringwiderstand „Weiße Wanne“	4
2.1.2 Mischbauweise Bitumen und Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton)	9
2.1.3 KMB/Bitumendickbeschichtung	12
2.2 KG-Sockelfeuchtigkeit	16
2.3 Sockelfeuchtigkeit im ausgebauten Souterrain	17
2.4 Lichtschächte	21
2.4.1 PVC	21
2.4.2 Kellerlichtschächte	24
2.4.3 Lichtschächte innerhalb einer erforderlichen Wannenausbildung	25
2.4.4 Betonpflanzsteine	28
2.5 Müllunterfahrt	31
2.6 Steigendes Grundwasser	33
2.6.1 Nachträglicher Einbau einer „Weißen“ Wanne	33
2.6.2 Kellerausbau	35
2.6.3 Keller-Fußbodenbeschichtung	37
2.7 Drainage	38
2.8 Kelleraußentür	39
2.9 Kellerfenster	41

3 Treppen	43
3.1 Außen liegende Kellertreppen	44
3.2 Hauseingangstreppen	48
3.3 Terrassentreppen	50
3.4 Freitreppen	53
4 Tiefgaragen	55
4.1 Fußböden in Tiefgaragen	55
4.2 Rampenwände entlang Tiefgaragenrampen	58
4.3 Entwässerung von Tiefgaragenrampen	60
4.4 Rampengeländer für Tiefgaragenrampen	62
4.5 Luftschächte	65
4.6 Fußbodenbeschichtung in Tiefgaragen	67
5 Fassade	69
5.1 Balkone, Dachterrassen und Loggien	70
5.1.1 Terrassen	70
5.1.2 Abdichtung	75
5.1.3 Abdichtungsaufkantung	89
5.1.4 Gefälle	96
5.1.5 Entwässerung	98
5.1.6 Fußbodenbeläge	109
5.1.7 Balkonbrüstungen	119
5.2 Fenster und Außentüren	136
5.2.1 Fenstermontage und Fensterabdichtung	136
5.2.2 Fensterbänke	137
5.2.3 Hauseingangstüren	143
5.3 Fassadenaufbau	145
5.3.1 Putzfassade	145
5.3.2 WDVS-Fassade	147
5.3.3 Vorgehängte Fassade	149

5.4 Fassadenverschmutzung	155
5.4.1 Einleitung	155
5.4.2 Mauerwerksabdeckung	155
5.4.3 Tropfkanten an Fensterbänken	157
5.4.4 Dachtraufe	159
5.5 Verfugung	160
5.6 Fassadensockel	161
5.6.1 Spritzwasser	161
5.6.2 Vorsprünge	164
5.7 Sichtflächenbewertung	165
5.8 Erker	174
6 Innenausbau	175
6.1 Bäder, WC- und Nassräume	175
6.1.1 Abdichtung von Fußboden und Wänden	175
6.1.2 Abdichtung von Türschwellen	177
6.1.3 Bade- und Duschwanneneinbau	179
6.1.4 Be- und Entlüftung innen liegender Bäder	182
6.1.5 Fliesenfußboden im Gefälle	183
6.1.6 Raufasertapeten bei Innenbädern	187
6.2 Fußbodenbeläge und -materialien	188
6.2.1 Estrich	188
6.2.2 Natursteinfußboden	194
6.2.3 Parkett	195
6.3 Sichtflächenbewertung im Innenausbau	196
7 Dach	199
7.1 Steildach	199
7.1.1 Dampfsperre	199
7.1.2 Unterspannbahn	201
7.2 Flachdach	202
7.2.1 Abdichtung	202
7.2.2 Entwässerung	204
7.3 Glasdach	205

7.4 Dachraumausbau	207
7.4.1 Dachgauben	207
7.4.2 Sparrendämmung	208
7.4.3 Giebelwände	209
8 Außenanlagen	211
8.1 Geländeentwässerung	211
8.2 Gartenzaunsockel	213
8.3 Gartenzäune und Pfeiler	215
8.4 Grundstücksgrenzmauern	216
8.5 Betonpflastersteine	218
8.6 Rolltore	219
9 Schädlingsbefall	221
9.1 Schimmelpilz	221
9.2 Holzerstörende Insekten	223
9.3 Echter Hausschwamm	224
9.4 Legionellen	226
10 Industriefußböden	229
10.1 Betonwerkstein	229
10.2 Keramikbeläge	231
10.3 Gewerbeküchen	234
10.4 Säureschutzbau / Molkereibetriebe	236

11 Anhang	239
12 Vorschriften Literatur	243
12.1 Normen	243
12.2 Richtlinien, Merkblätter	247
12.3 Literatur	248
Sachwortverzeichnis	249

1 Einführung

1.1 DIN–Vorschriften, Zulassungen, Merkblätter

DIN–Vorschriften, Zulassungen, Merkblätter gewährleisten kein schadenfreies Bauwerk.

Der Trend nimmt zu, dass insbesondere junge Kollegen gedankenlos Details aus Prospektordnern oder Bürounterlagen kopieren und auf neue Bauvorhaben übertragen. Dies führt dann mitunter zu Bauschäden. Da jedes Bauvorhaben in der Regel ein „Einzelfall“ ist, muss daraufhin jedes Detail überprüft und neu durchdacht werden.

Ausschreibungen sind nichts anderes als „mit Worten geplant“ und müssen „eindeutig und erschöpfend“ beschrieben werden. Hierfür sind modale Hilfsverben nach der DIN 820-23 [1.4] erforderlich.

Bereits Goethe schrieb: *„Wenn du eine weise Antwort verlangst, musst du vernünftig fragen.“* Würden wir dieses Zitat in die „Bausprache“ übersetzen, könnte es heißen: „Wenn du ein fehlerfreies Bauwerk erwartest, musst du im Voraus nachdenken und richtig konstruieren.“ Insbesondere das richtige Konstruieren (Zusammenfügen) muss von den Architekten im Regelfall erst wieder erlernt werden.

„Zulassungen“ berücksichtigen den derzeitigen Stand der technischen Erkenntnisse. Eine Aussage über die Bewährung des Zulassungsgegenstandes ist mit der Erteilung der Zulassung nicht verbunden.

So genannte Merkblätter, Vorschriften oder Produktbeschreibungen werden von Zweckgemeinschaften geschaffen, die je nach Interessenslage mehr oder weniger „zulassen“.

Deshalb muss ich als Planer wissen, **warum** etwas passiert und nicht unbedingt **wie viel** etwas passiert.

2 Keller

Übersichtsskizzen (schematische Darstellung)

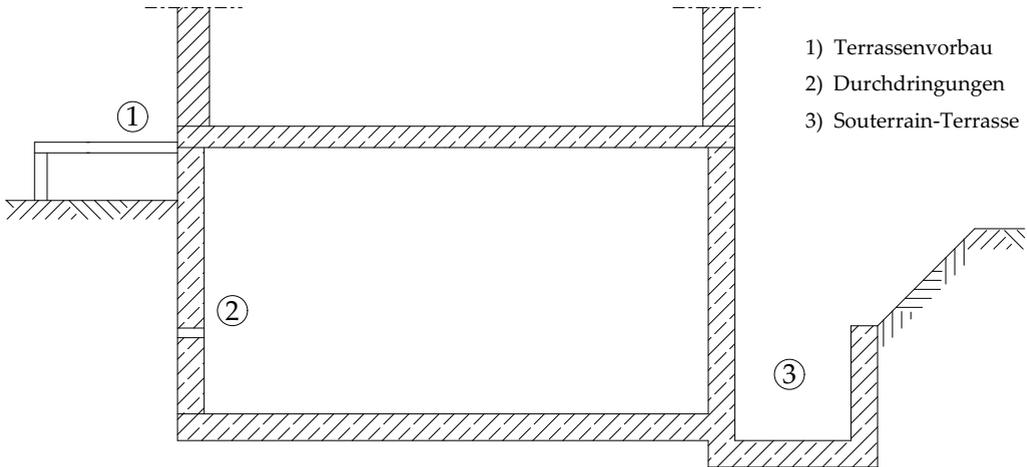


Abb. 2.0-1 Vorbauten und Durchdringungen

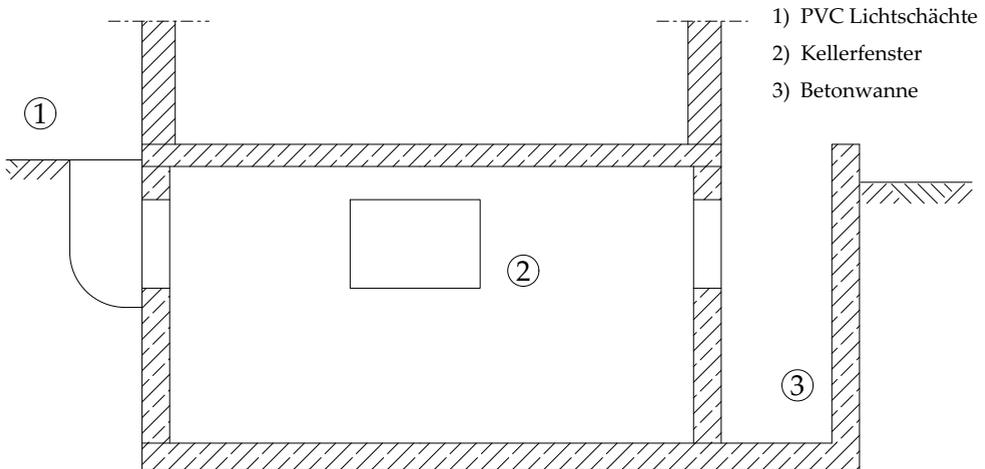


Abb. 2.0-2 Kellerlichtschächte

2.1 Abdichtung

2.1.1 Beton mit hohem Wassereindringwiderstand „Weiße Wanne“

Erscheinungsbild

Der gesamte Keller wurde als „Weiße Wanne“ in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) ausgeführt. Vorgesehen war, die Räume als Schlafzimmer mit Bad, Sauna usw. auszubauen. Auf dem Boden wurde eine Fußbodenheizung aufgebracht sowie Fliesen verlegt. Die Wände aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Betonwände) wurden raumseitig mit einem Gipsputz versehen. Die nicht tragenden Gipskartonwände wurden direkt auf die Sohle aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Betonsohle) gestellt. Die tragenden Innenwände aus KS-Mauerwerk enthalten oberhalb der zweiten Steinlage eine horizontale Abdichtungsfolie.

Einige Monate nach dem Einzug begannen die ausgebauten Räume im „Keller“ muffig zu riechen. Der Gipsputz im raumseitigen Sockelbereich der Außenwand begann zunehmend sich zu verfärben. An der Gipsputzoberfläche entstanden „watteähnliche“ Ausblühungen.



Abb. 2.1-1 Abgelöste Fliesen auf WU-Beton



Abb. 2.1-2 Gipskarton auf WU-Beton

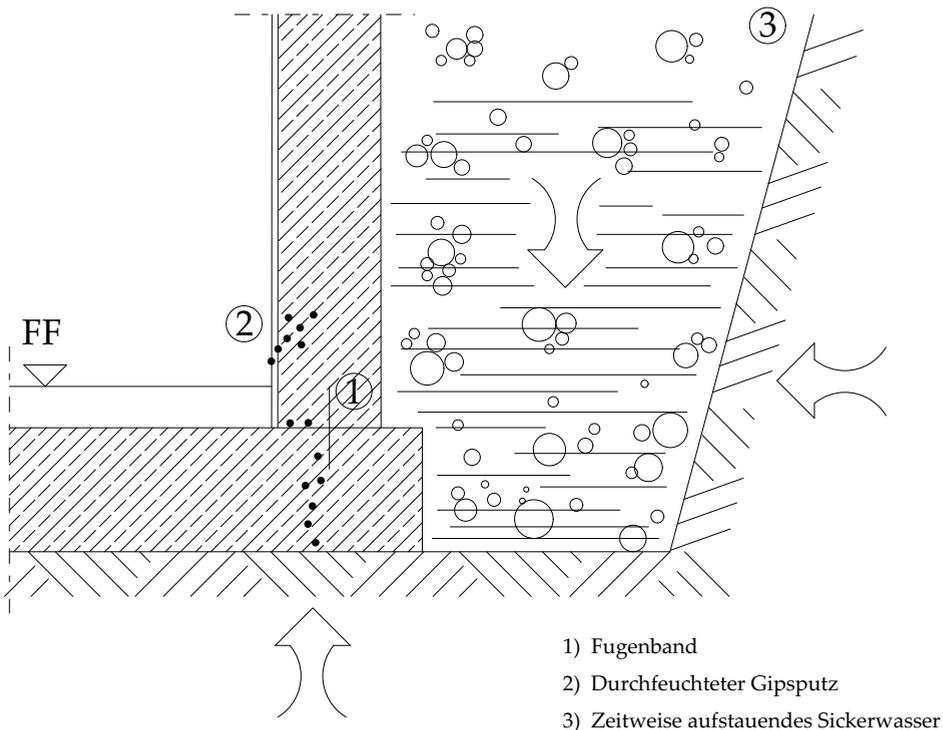


Abb. 2.1-3 Arbeitsfuge der Wanne aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton)

Gutachterliche Einstufung

„Bauliche Anlagen müssen so angeordnet und beschaffen sein, dass durch Wasser, Feuchtigkeit ... keine Gefahren oder unzumutbare Belästigungen entstehen.“ So steht es, im sinngemäßen Wortlaut, in der Bauordnung für Berlin § 14. [2.2]

Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) ist „wasserundurchlässig“, aber nicht „wasserdicht“. Das heißt, Beton ist wasserundurchlässig, wenn sein Gefüge kein flüssiges Wasser hindurch lässt, und ist nicht wasserdicht, weil Wasserdampf hindurch diffundiert.

Bei „Weißen Wannen“ aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) ist mit einem dauernden Durchtritt von Wasserdampf durch die Betonkonstruktion zu rechnen.

Bei der Planung ist zu beachten, dass Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) ein „poröser“ Beton ist, der nicht absolut wasserdicht ist. Das heißt, dass Bauteile aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) so konstruiert

werden müssen, dass die durch das Bauteil transportierte Feuchte von der dem Wasser abgewandten Seite (Rauminnenseite) sicher und schadensfrei verdunsten kann.

Früher wurde der Begriff „Sperrbeton“ (heute: Beton mit hohem Wassereindringwiderstand) verwendet. Der Begriff war irreführend, da „Sperrbeton“ kein Abdichtungsbeton ist und z. B. nicht gegen aufsteigende Bodenfeuchte sperrt.

Es gibt diverse Definitionen über die „Dauerhaftigkeit“, u. a.: DIN 1045-1: 2001-07 Tragwerke aus Beton, Abs. 6 (1) *„Die Anforderung nach einem angemessenen dauerhaften Tragwerk ist erfüllt, wenn dieses während der vorgesehenen Nutzungsdauer seine Funktion hinsichtlich der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ohne wesentlichen Verlust der Nutzungseigenschaften bei einem angemessenen Instandhaltungsaufwand erfüllt.“*[1.5] Das heißt: Erfüllung der Anforderung an die Gebrauchstauglichkeit und das Erscheinungsbild im Rahmen der vorgesehenen Nutzung oder Restnutzung sowie der vorhersehbaren Einwirkungen, ohne unvorhergesehenen Aufwand für Instandhaltung und Instandsetzung.

Anwendungsgrenzen:

Bei Räumen (hier: Kellerräume), die dem dauernden Aufenthalt oder in anderer Weise einer anspruchsvollen Nutzung dienen (Souterrain-Wohnung, Büro, feuchteempfindliche Lagerräume, wie z. B. für Papier), sind bei Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) **zusätzliche**, geeignete bautechnische Maßnahmen erforderlich, wie z. B.

- a) Dampfsperre
- b) belüfteter Fußboden, Außenwand
- c) Wärmedämmung

Da Feuchtigkeit durch den Beton hindurch diffundieren kann, d. h. von außen nach innen und von unten nach oben, dürfen feuchteempfindliche Güter, z. B. Papier und Möbel, nicht gelagert oder aufgestellt werden. Auch Fußbodenbeläge aus Laminat und Gipsputz entlang der Wände dürfen keinen direkten Kontakt zu Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) aufweisen. Hierauf wird seit mehr als 40 Jahren in der Bauschaden-Literatur hingewiesen. Technische Regeln für Beton mit hohem Eindringwiderstand (WU-Beton) und deren Bauweise gibt es schon seit mehr als 24 Jahren. Unabhängig davon gilt: *„Denken geht vor Rechnen (Regeln).“* Das bedeutet, man muss nicht wissen, **wie viel** Feuchte evtl. durch das Bauteil diffundiert, sondern **dass** Feuchtigkeit hindurch diffundieren könnte.

Wer sich mit Bauphysik beschäftigt, weiß, dass man seit mehr als 100 Jahren in der Fachliteratur nachlesen kann, dass Feuchtigkeit nicht nur durch Beton diffundiert.

In Fachkreisen wird seit 2 Jahren diskutiert, wie viel Feuchte durch den WU-Beton diffundiert. Ob Feuchtigkeit durch Diffusion oder durch Risse, Unstetigkeiten, Undichtigkeiten in die „Weiße Wanne“ eindringt, ist nebensächlich. Tatsache ist, dass dies bei Kellern bzw. Untergeschossen verstärkt passieren kann, so dass bei Aufenthaltsräumen zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind. Siehe auch Abb. 2.1-9

Aufenthaltsräume:

Nach der WU-Richtlinie [2.4] sind, je nach Nutzungsklasse des „Kellers“, **zusätzliche** Maßnahmen zum Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) erforderlich. Diese Maßnahmen sind erst erforderlich, seit dem Kellerräume aus WU-Beton zu Aufenthaltsräumen ausgebaut bzw. feuchteempfindliche Stoffe darin gelagert werden.

In der WU-Richtlinie wird unterschieden:

- a) Nutzungsklasse A: (hohe Anforderungen, z. B. Wohnhauskeller)
- b) Nutzungsklasse B: (geringe Anforderungen, z. B. Tiefgarage)

Auch der Einbau eines „schwimmenden“ Estrichs stellt bei einer „Weißen Wanne“ immer ein Risiko dar, da der Schwachpunkt Fundamentsohle/Wand („Arbeitsfuge“) nach dem Einbau nicht mehr überprüfbar ist. Undichtigkeiten der Arbeitsfuge werden erst sehr spät sichtbar, wenn der Estrich wörtlich „schwimmt“ und die Gewährleistung meist schon vorbei ist.

Beseitigung

Die nachträgliche Herstellung einer funktionstauglichen Dampfsperre (außen/unten) ist gar nicht bzw. nur mit großem Aufwand als „Teillösung“ mit Restrisiko möglich. Eine funktionstaugliche außen liegende Dampfsperre (Bitumenbahn mit Alu-Einlage) auf die Außenwand aufzubringen, ist nachträglich kaum mehr möglich. Hierfür müsste ein Arbeitsraum rund um das Gebäude ausgehoben werden und ggf. wäre sogar ein Terrassenabbruch erforderlich.

Je nach Betoneigenschaft (von Objekt zu Objekt aufgrund der Handwerksarbeit anders) muss abgewogen werden, auf eine äußere Dampfsperre zu verzichten und stattdessen den Gipswandputz durch einen Kalkzementputz zu ersetzen. Der Gipsputz auf den Mauerwerksinnenwänden darf keinen Kontakt zur WU-Betonsohle haben, d. h. er ist auf einer Höhe von ca. 50 cm abzubrechen und durch einen Kalkzementputz zu ersetzen. Gleiches gilt für die GK-Wände. Auf Raufasertapeten muss bei der Weißen Wanne ganz verzichtet werden. Der Fußbodenaufbau ist abzubrechen und nach Verlegung einer Dampfsperre (Bitumenschweißbahn mit Alu-Einlage) wieder neu herzustellen.

Die Frage, ob dieser Aufwand erforderlich ist, ist mit einem klaren JA zu beantworten. Wer übernimmt die Verantwortung für das „Restrisiko“, wenn aus Kostengründen auf Teilleistungen verzichtet wird?

Jedes Restrisiko stellt einen Planungsfehler dar.

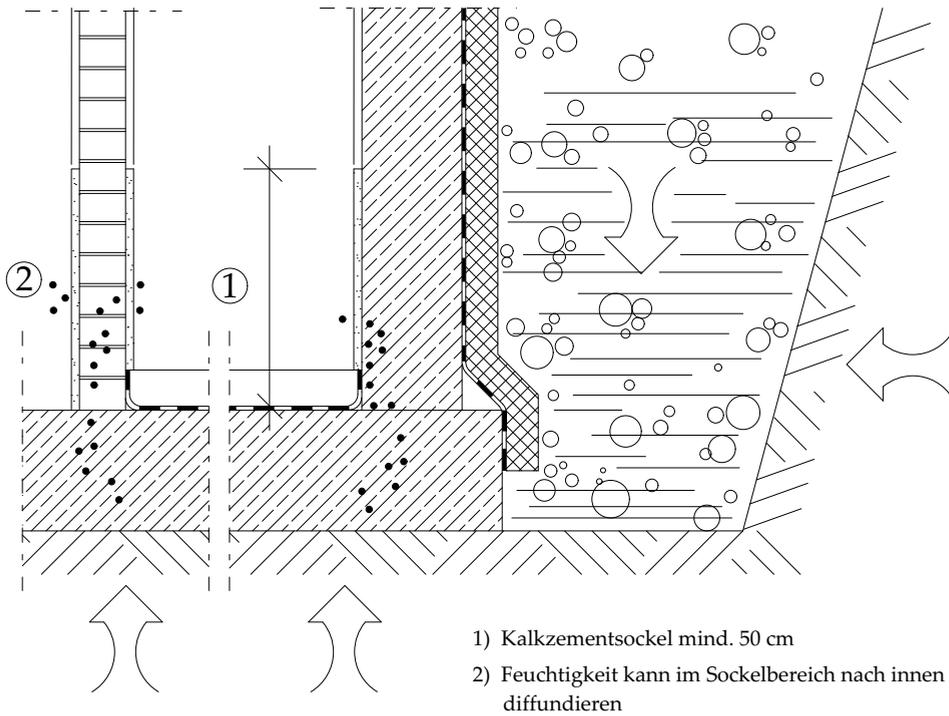


Abb. 2.1-4 Nachträgliche Herstellung einer Dampfsperre auf der WU-Betonsohle

Vorbeugung

Um die Funktionstauglichkeit von Aufenthaltsräumen Nutzungsklasse A zu gewährleisten, ist es erforderlich, eine Dampfsperre in Form einer Bitumenschweißbahn mit Alu-Einlage

- a) auf der Außenseite der Außenwand einschl. Wärmedämmung,
- b) unterhalb der Fundamentsohle auszuführen.

Um ein Restrisiko zu vermeiden, sollte eine Bitumenbahn mit Alueinlage verwendet werden, da Metall den besten s_d -Wert aufweist. Dies gilt für Betonwände genauso wie für die Betonfundamentsohle. Eine Wärmedämmung ist bei Aufenthaltsräumen immer erforderlich, u. a. aufgrund der Wärmeschutzverordnung und zur Vermeidung von Kondensfeuchte.

Hochwertig genutzte Kellerräume bedürfen heute einer dauerhaft funktionstüchtigen Abdichtung. Hierzu sind Baustoffkenntnisse erforderlich, damit die Detail- und Ausführungsplanung fehlerfrei erfolgt.

In der WU-Richtlinie Abs. 5.3 (7) steht ferner, „... bei erst späterer Druckwasserbelastung und bei absehbar schweren Schäden durch spätere Einwirkungen der Planer auf die möglichst einfache Zugänglichkeit der inneren Wandoberfläche zu achten hat.“[2.4] Das heißt, nach Beurteilung des Schadens ist die Ursache ein Planungsfehler, da die innere Wandoberfläche nur schwer zugänglich war.

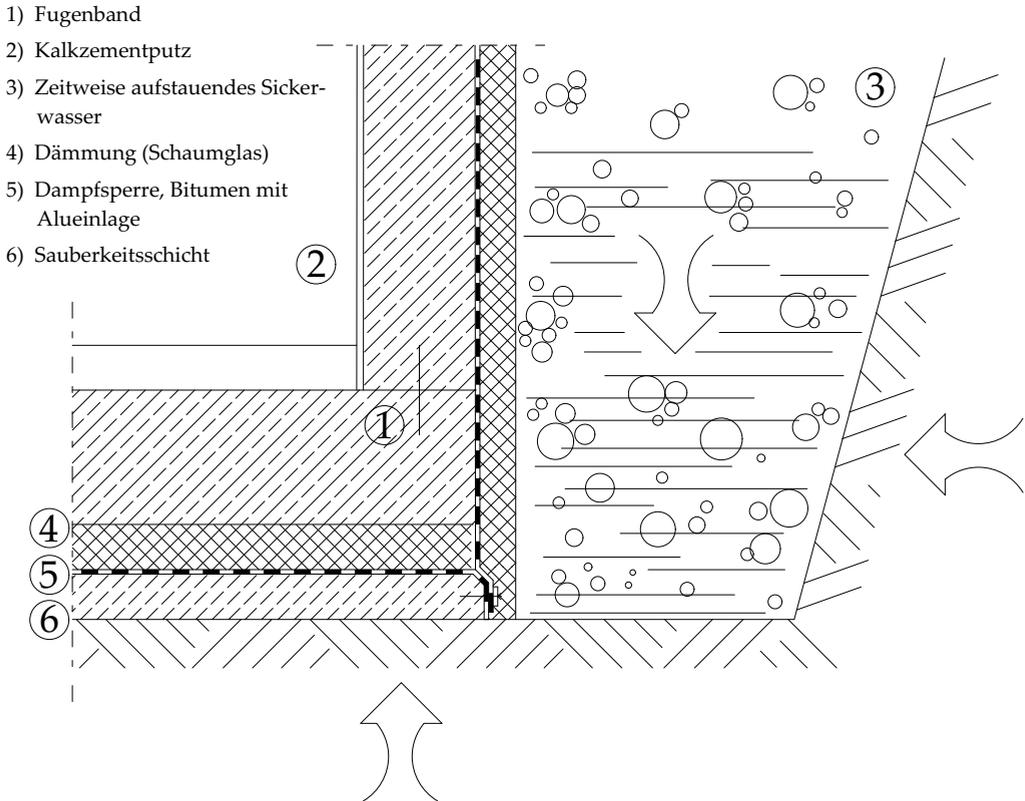


Abb. 2.1-5 Wannenausbildung bei ausgebautem Kellergeschoss

2.1.2 Mischbauweise Bitumen und Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton)

Erscheinungsbild

Schon zu Beginn der Planung eines Einfamilienhauses wurde von Bauherrnseite gegenüber dem Architekten der Wunsch geäußert, den Keller als Schlaf- oder Hobbyraum auszubauen. Noch während der Ausbauphase säumten Wasserflecken die Wände und auf dem Rohfußboden sammelte sich Wasser.

Die Wände wurden aus Porenbeton-Fertigteilen hergestellt, die auf der Fundamentsohle aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) standen. Sämtliche Wände waren mit Gips verputzt.



Abb. 2.1-6 Bitumenbahn auf Fundamentvorsprung mit falschem Klemmprofil befestigt, d. h. der Anpressdruck ist zu gering



Abb. 2.1-7 Infolge Rechtsstreit: 3 Jahre Zutritt nur über eine „Zugbrücke“

Gutachterliche Einstufung

Hauptursache für die erhöhte Feuchtigkeit des Kellers ist der vorhandene bindige Boden, auf dem das Gebäude errichtet wurde. Bei starken Regenfällen bilden sich stellenweise Pfützen auf den Rasenflächen.

Untersuchungen ergaben, dass die einlagige Bitumenbahn am unteren Punkt des Mauerwerks endet und nicht auf die vorspringende WU-Betonsohle (Stirnseite) herabgeführt wurde.

Wenn entsprechend der Wasserbeanspruchung die Ausführung einer „Wanne“ erforderlich ist, muss diese gem. DIN 18 195-6, Abs. 6.2 [1.26], als „geschlossene“ Wanne ausgebildet werden. Denn der Übergang zwischen Bitumenbahnen und Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) bilden den Schwachpunkt in der Konstruktion.

Beseitigung

Die Bitumenbahn ist auf der Stirnseite der WU-Betonsohle „press“ mittels Klemmprofilen gem. DIN 18 195-9: 2004-03 [1.29] (Los- und Festflansch) anzubringen. Die Betonstirnseite muss geradlinig, d. h. eben sein, so dass sie die Funktion eines „Festflansches“ übernehmen kann.

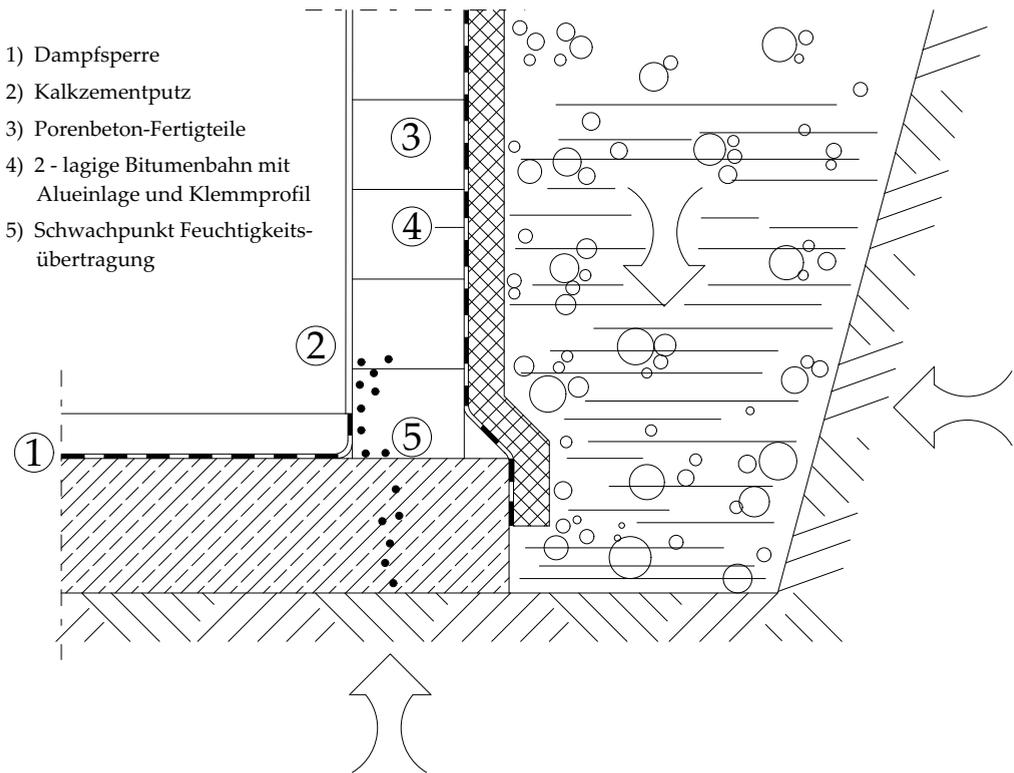


Abb. 2.1-8 Mögliche Sanierung

Vorbeugung

Wenn eine „Mischbauweise“ zur Ausführung kommt, sollte die Bitumenbahn (Dampfsperre) oberhalb der Fundamentsohle bis zum Fundamentvorsprung geführt und mit der vertikalen Bitumenbahn verbunden werden, siehe Abb. 2.1-9. Hinweise zu Arbeitsfugen sowie zur Vorbeugung sind analog zu 2.1.1 zu betrachten.

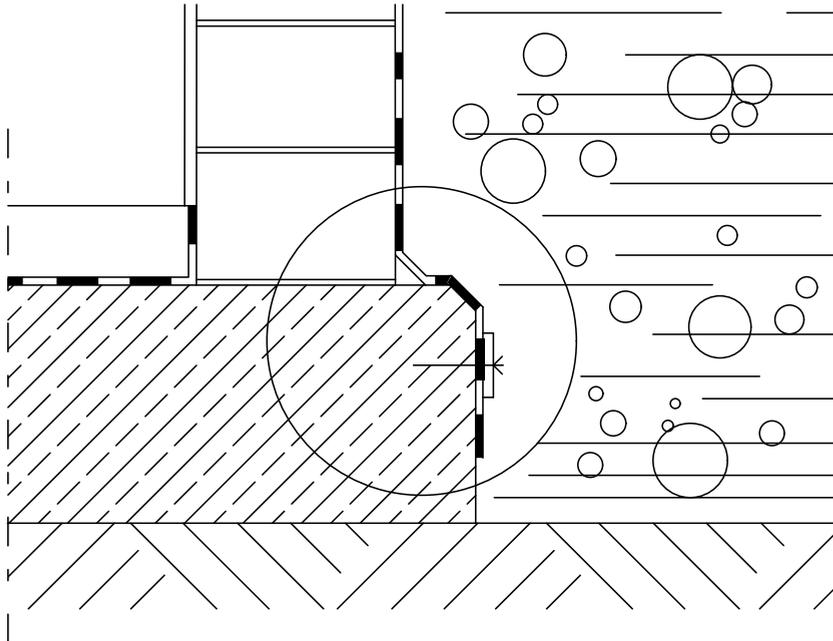


Abb. 2.1-9 Anschluss Bitumenbahn an Fundamentsohle/Bodenplatte

2.1.3 KMB/Bitumendickbeschichtung

Erscheinungsbild

Nach dem Einzug in ein Wohnhaus beklagen die Eigentümer eine nicht abnehmende Feuchtigkeit im Keller. Insbesondere an den Fußpunktixeln im Innenbereich der Kelleraußenwände ist augenscheinlich eine Durchfeuchtung wahrnehmbar.

Um eine Restbaufeuchte auszuschließen und weitere Ursachen zu prüfen, wurde ein Kontrollschacht vor der Kelleraußenwand ausgehoben. Abgedichtet wurden die Wände mit einer KMB (Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung). Die gemessene Trockenschicht der KMB über der Hohlkehle betrug jedoch nur 0,8–1,0 mm. Laut DIN 18 195-6 [1.26] muss diese, bei zeitweise drückendem Wasser, mit einer Trockenschichtdicke von 4 mm aufgetragen werden. Im horizontalen Bereich der Abdichtung, auf der auskragenden Fundamentplatte, wurden Schichtdicken < 3,0 mm gemessen. Neben unsauber gelösten Durchdringungspunkten, wie auf Abb. 2.1-11 zu sehen ist, ließ sich die Abdichtungsschicht ohne übermäßige Kraftanstrengung vom Untergrund ablösen mit dem Ergebnis, dass das anstauende Sickerwasser durch diese Fehlstellen in die Wände des Wohnhauskellers eindrang.



Abb. 2.1-10 Spachtelung auf ungleichmäßigem Untergrund



Abb. 2.1-11 Fehlstellen im Bereich der Wanddurchdringungen

- 1) KMB-Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung
- 2) Schwachstelle Durchdringung
- 3) Perimeterdämmung
- 4) WU-Betonsohle

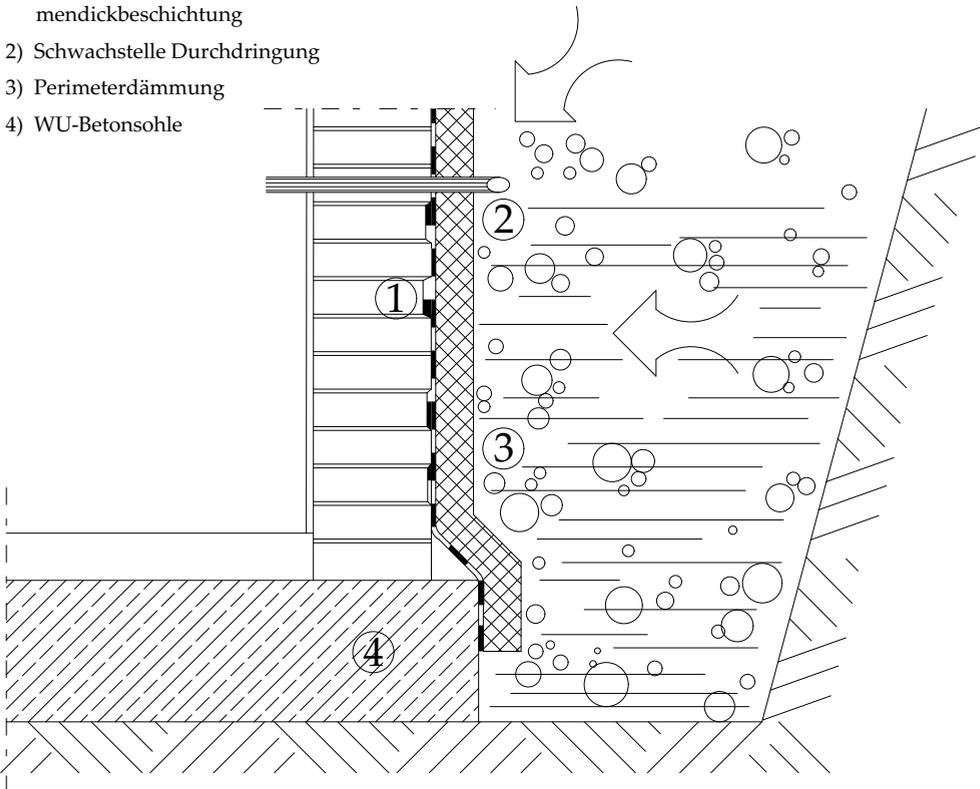


Abb. 2.1-12 Vorhandene Kellerwandkonstruktion

Gutachterliche Einstufung

Bei der Vielzahl von KMB-Begutachtungen habe ich mehr negative als positive KMB-Planungen bzw. Ausführungen gesehen. Es sind meist dieselben Fehler:

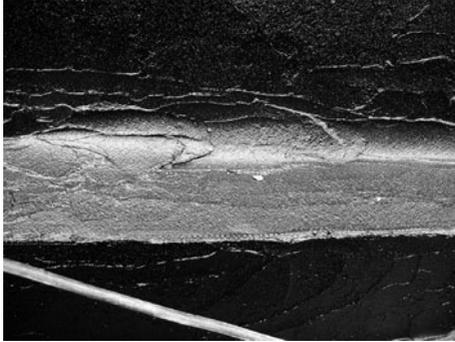


Abb. 2.1-13 Siehe Pkt. c)

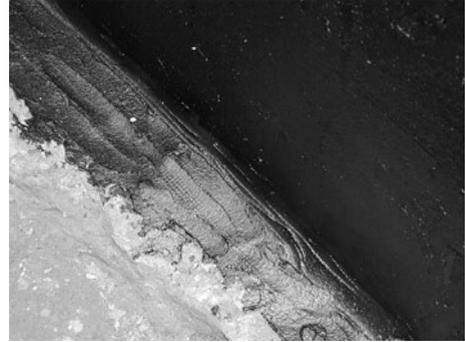


Abb. 2.1-14 Siehe Pkt. e)



Abb. 2.1-15 Siehe Pkt. f)



Abb. 2.1-16 Unterschiedliche Schichtdicke der KMB

- a) Die äußere Kelleraußenwandfläche ist selten absolut eben, da innerhalb der zulässigen Maßtoleranzen die Mauerwerkssteine vor- bzw. zurückspringen. In Folge kommt es bei einem gleichmäßigen Spachtelauftrag, aufgrund der Vertiefungen, zu ungleichmäßigen Schichtdicken. Je dicker die Schichtdicke ist, desto länger die erforderliche Trocknungszeit. Siehe Abb. 2.1-10
- b) Unter üblichem Zeitdruck wird so schnell wie möglich die schützende Perimeterdämmung aufgebracht. Ergebnis: Die dickeren Schichten sind noch nach Monaten „weich“ und nicht funktionstauglich.

- c) Die Hohlkehle (Flaschenkehle) beim Fundamentüberstand wird häufig aus KMB hergestellt, so dass der Radius bis zu 20 mm Schichtdicke beträgt. Eine Austrocknungszeit von mehreren Wochen ist notwendig, die im Regelfall nicht eingehalten wird. Siehe Abb. 2.1-13
- d) Wanddurchdringungen, wie Be- und Entwässerungsrohre, werden umlaufend dick als Hohlkehle abgedichtet. Problem wie vor, siehe Punkt 3.)
- e) Erdreste auf dem Fundamentvorsprung werden nicht beseitigt. Siehe Abb. 2.1-14
- f) KG-Lichtschächte werden im Anschlussbereich dick mit KMB „überschmiert“. Siehe Abb. 2.1-15

Beseitigung

Um den Schaden zu beheben muss, der gesamte Kelleraußenwandbereich ausgehoben werden. Die vorhandenen Dämmplatten sind abzunehmen und nicht haftende Beschichtungsflächen müssen entfernt werden. Bevor mit der Untergrundvorbehandlung als Voranstrich (Haftbrücke) begonnen wird, muss sicher gestellt sein, dass die Oberfläche gereinigt wurde und ein Kontakt mit Sand nicht möglich ist. Voraussetzung ist auch, dass das gleiche Abdichtungsprodukt, wie vorhanden, aufgetragen wird. Ein besonderes Augenmerk ist auf den Bereich der Hohlkehle zu legen. Die Untergrundvorbehandlung wird dann mit zwei lagigen KMB-Spachtelungen beschichtet. Diese müssen von den Wänden über die Hohlkehle geführt werden, die horizontale Fundamentplatte überdecken und mit mindestens 10 mm Dicke an der Stirnseite des Fundaments heruntergezogen werden.

Nach Durchtrocknung der Bitumendickbeschichtung kann eine Schutzschicht aus XPS-Hartschaumplatten o. ä. durch vollflächige Klebung mit der KMB-Schicht hergestellt werden.

Um einen Scherlasteintrag in die weiterhin plastische KMB-Beschichtung zu vermeiden, empfiehlt sich, vor der Verfüllung der Arbeitsräume eine PE-Folie über den Hartschaumplatten anzubringen.

Vorbeugung

Prinzipiell gelten die im Beseitigungsvorschlag einzuhaltenden Arbeitsschritte, um einen Schutz gegen aufstauendes Sickerwasser zu gewährleisten. Sofern möglich, sollte eine 2-komponentige KMB gewählt und die Trocknungsphase bereits nach Auftrag der ersten Schicht berücksichtigt werden. Lange Schlusstrockenzeiten sowie der Schutz vor Regen, durch z. B. eine Überdachung der Baugrube, verbessern das Ergebnis. Bei besonders ungünstigen Wetterverhältnissen, ortsbedingter Situation ist über die Wahl einer anderen Abdichtungsart nachzudenken.

Außerdem muss nach DIN 18 195-4 [1.24] eine Schichtenkontrolle der Nassschichtdicke durchgeführt werden. Vorgeschrieben sind mindestens 20 Messungen je Ausführungsobjekt bzw. mindestens 20 Messungen je 100 m². Insbesondere ist aber die Trockenschichtdicke maßgebend. Bei der Planung von Abdichtungen mit kunststoffmo-

difizierten Bitumendickbeschichtungen sind die KMB-Richtlinien [2.7] sowie die DIN 18 195 [1.21] zu berücksichtigen.

2.2 KG-Sockelfeuchtigkeit

Erscheinungsbild

Eine Malereifirma erhielt den Auftrag, einen weißen Anstrich auf das bisher unbehandelte KS-Mauerwerk in der Waschküche und im Trockenraum des Kellergeschosses eines Mehrfamilienhauses aufzubringen. Nach einigen Monaten platzte die Farbe im Sockelbereich ab und die Firma erhielt eine Mängelrüge mit Aufforderung zur Nachbesserung.



Abb. 2.2-1 Horizontalabtichtung über
2. Mauersteinlage

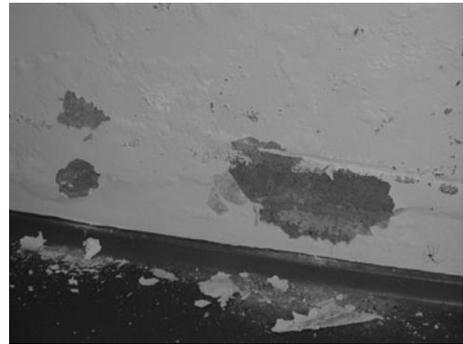


Abb. 2.2-2 Feuchter Mauerwerkssockel
unterhalb der Horizontalabtichtung

Gutachterliche Einstufung

Der Maler ist für die abplatzende Farbe im Sockelbereich nicht verantwortlich, da der Sockel bereits vor Aufbringen des Anstrichs erhöhte Feuchtigkeit zwischen dem Fundament und der 2. Horizontalsperre zeigte. Ursache hierfür ist die fehlende Horizontalsperre unter der 1. Steinlage, was nach der alten DIN 18 195 (1983) wie folgt gerechtfertigt wird: *„So wird eine gewisse Durchfeuchtung der Wände unterhalb der waagerechten Abdichtung sowie des Fußbodens in Kauf genommen.“* Siehe auch Abb. 2.3-3

Beseitigung

Die Farbe im Sockelbereich muss entfernt werden. Da eine Mauerwerksinjektion für untergeordnete Räume in der Regel nicht erforderlich ist, bleibt der Mauerwerkssockel bis zur Horizontalsperre „unbehandelt“ feucht.

Vorbeugung

Es ist in Altbaukellern zwar ein unschönes, dennoch aber ein typisches Erscheinungsbild, dass eine fehlende Abdichtung zwischen Fundament und 1. Steinlage Feuchtigkeit auf den Wänden hervorruft. Deshalb muss bei Neubauplanungen immer eine entsprechende Abdichtung in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse und des Grundwasserstandes berücksichtigt werden. Die erste Horizontalabdichtung muss zwischen dem Fundament und der 1. Steinlage liegen!

2.3 Sockelfeuchtigkeit im ausgebauten Souterrain

Erscheinungsbild

Auch im vorliegenden Fall traten Feuchtigkeitserscheinungen im Altbaukeller an den Innenwänden auf, nachdem dieser ausgebaut wurde.

Beispielhaft hierfür steht folgender, immer wieder vorkommender Fall: Um die Feuchtigkeit im Kellergeschosses eines Wohnhauses zu beseitigen, wurden die Wände vertikal sowie der Fußboden horizontal abgedichtet. Schon kurze Zeit nach den Abdichtungsmaßnahmen sammelte sich auf dem Kellerfußboden erneut Wasser. Ursache: Ohne erforderliches Bodengutachten wurde ein falsches Abdichtungsmaterial ausgewählt. Da der Wohnhauskeller drückendem Wasser ausgesetzt ist, wäre eine Weiße oder Schwarze Wanne erforderlich gewesen. Hiermit ist die Ursache also auf einen Planungsfehler zurückzuführen. Gestritten wurde über die „Sowiesokosten“.



Abb. 2.3-1 Mauerwerk mit Goudron-Anstrich

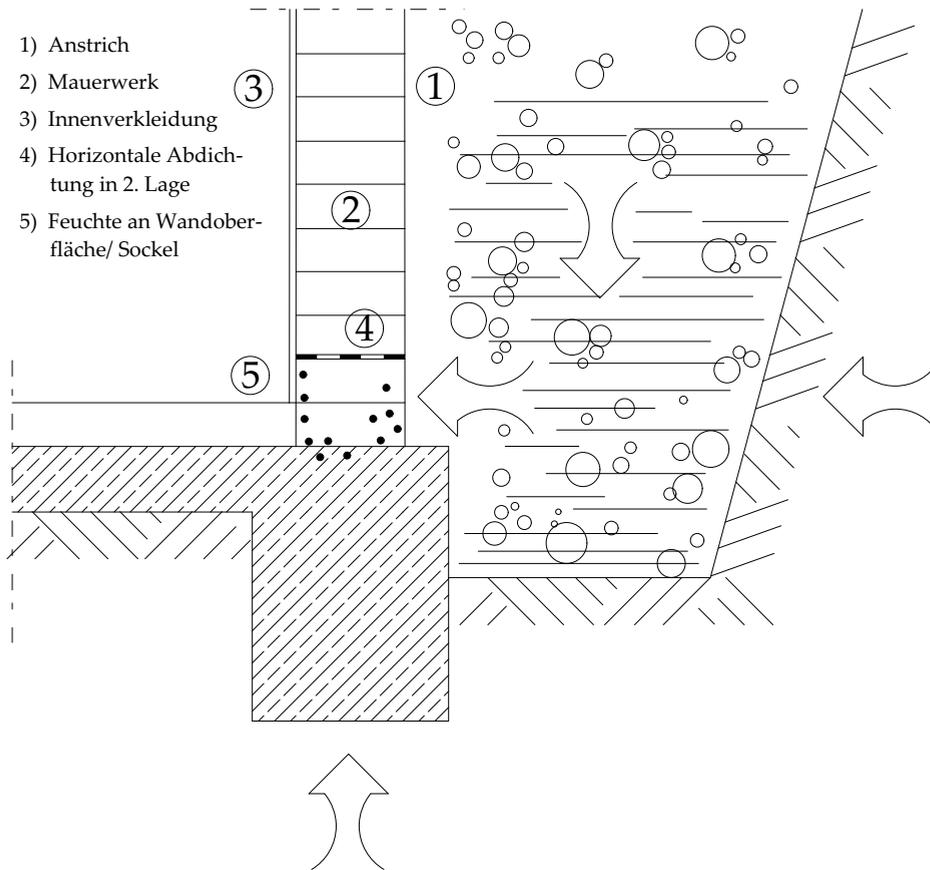


Abb. 2.3-2 Vorhandener Altbaukeller

Gutachterliche Einstufung

Die Vorgehensweise zur Ursachenfindung unterscheidet sich nicht zum vorangegangenen Fall. Um diese herauszufinden, muss zum einen geklärt sein welche Bodenverhältnisse vorherrschen, wie die Kellerwände beschaffen sind und wie sie abgedichtet wurden.

Der Aushub eines Kontrollschachtes vor der Kelleraußenwand verhilft zur schnellstmöglichen Lösungsfindung. Hier z. B. war die Ursache für den Feuchtigkeitseintritt sofort feststellbar.

Bei Errichtung des Hauses wurde nicht mit einem Ausbau der Kellerräume gerechnet, so dass das Außenmauerwerk mit einem Anstrich von heißem Goudron oder Teer gegen nicht drückendes Wasser geschützt wurde. Grundsätzlich aber, wird eine Kel-