



Problembereich »aufsteigende Feuchte«

1 Einleitung und Übersicht

Nach dem Zweiten Weltkrieg waren der Wiederaufbau und Neubau von Wohnungen eine vorrangige Aufgabe. Staatliche Forschungsmittel flossen daher zunächst fast ausschließlich in die Entwicklung von Projekten für den Neubau. Auch die Baustoffindustrie hatte sich vorwiegend nur für den Neubau interessiert. Andererseits war der Zustand der noch vorhandenen Bauten nach den zwei Kriegen und den wirtschaftlichen Problemjahren dazwischen oft in einem Zustand, der Sanierungen erforderte. Ein häufig anzutreffender Schaden waren von unten her feuchte Wände mit sichtbar abnehmendem Feuchtegehalt nach oben. Dass die Feuchtigkeit von unten her aufsteigt, erschien so offensichtlich, dass man glaubte, hierzu keinen Gutachter zu benötigen, sondern nur einen Fachmann, der die Feuchtezufuhr absperrt oder die Trocknungsmöglichkeit fördert (Abb. 1). Da bei alten Gebäuden die später übliche Horizontalisolierung zwischen Fundament und Mauerwerk oft nicht vorhanden war, war man sich sicher, dass die Feuchtigkeit von unten kommt. Heute wissen wir, dass zwischen »aufsteigender Feuchte« als **Schadensbild** und wirklich »kapillar aufsteigender Feuchte« als **Schadensursache** zu unterscheiden ist und dass verschiedene Ursachen das gleiche Schadensbild zur Folge haben können.

Wenn die wirkliche Schadensursache nicht erkannt wird, ist das Risiko von Fehlsanierungen groß. So hat schon C. Simlinger [1] vor über zwei Jahrzehnten die ge-

ringe Wirksamkeit verschiedener Sanierungsmaßnahmen beklagt, die er an 40 ausgewählten Objekten ermittelt hat:

- ▶ Mauertrennung: Wirksamkeit 75 % (zufriedenstellend),
- ▶ Injektionen (ohne und mit Druck): Wirksamkeit 39 % (deutlich schlechter),
- ▶ elektrophysikalische Verfahren: Wirksamkeit 33 % (unbefriedigend).

Solch geringe Erfolgsquoten würden bei anderen Sanierungsarbeiten am Bau niemals akzeptiert werden und man stellt dann jeweils die gleichen Überlegungen an, ob durch Schulung, Erhöhung des Wissensstandes der Anbieter oder sonstige Verbesserungen der Saniermethoden Abhilfe zu schaffen ist, anstatt zu überlegen, ob nicht vielleicht die Schadensursache falsch eingeschätzt worden und die Sanierungsmethode generell ungeeignet war. Die dadurch entstandene Skepsis gegenüber Sanierungen nach konventionellen Methoden war der Nährboden für alternative Maßnahmen zur Schadensbehebung außerhalb der »Regeln der Technik« bis hin zu »paraphysischen Verfahren«. Aber auch hierdurch ist keine Lösung zu erwarten, wenn man die neuerdings erschiene ausführliche Beschreibung von J. Weber und V. Schulz mit dem Titel REDUZIERUNG DES DURCHFUCHTUNGSGRADES DURCH VERFAHREN AUSSERHALB DER REGELN DER TECHNIK liest, in der über »hohe Versagensquoten bei Injektionen« und »erhebliche Versagensquoten bei Anlagen mit aktivem elektroosmotischem Wirkprinzip« berichtet wird (Zitate aus [2]).

Abb. 1 (linke Seite): »Aufsteigende Feuchte« an einem alten Gebäude: Der untere Wandbereich ist dunkler (feuchter?), dann folgen weiße Salzausblühungen und Putzabsprengungen.

Rückblickend auf die Verhältnissen im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert ist festzustellen, dass damals in dieser Hinsicht schon Erkenntnisse vorhanden waren, die durch die Kriege in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert in Vergessenheit geraten sind. Hierüber wird im Folgenden berichtet sowie über den heutigen Stand der Kenntnisse zum Problembereich der aufsteigenden Feuchte und die daraus folgenden begründeten Sanierungsmethoden.

2 Frühere Erkenntnisse und Maßnahmen

Nach meinen Recherchen kam der Begriff »aufsteigende Feuchte« vor dem Ersten Weltkrieg in der Literatur so gut wie nicht vor. Man kannte das Ausblühen von Salzen und das Schädigen von Putz- und Steinoberflächen aufgrund von wechselndem Kristallisieren und In-Lösung-Gehen von Salzen, was man als »Mauerfraß« bezeichnet hat. Die Ursache führte man richtigerweise »auf die Verwendung von faulige Substanzen enthaltendem Bauwasser zurück« oder »nachträgliches Eindringen, wenn schadhafte Abfallrohre Fäkalstoffe in die Umgebung ausstreuen«. An anderer Stelle heißt es, »dass man bedacht sein soll, die Keller- und Grundmauern gegen die Nachbarschaft fruchtbarer Erde zu schützen« [3].

2.1 Herkunft der Mauersalze

Tatsächlich ist der Mauersalpete, um den es sich meist handelt, auf die in früheren Jahrhunderten gegebenen Verhältnisse der Hygiene, der fehlenden Kanalisation und Abfallbeseitigung zurückzuführen, was in [4] näher erläutert wird. Hierzu zwei kurze Episoden aus Tagebuchaufzeichnungen von Goethe. Auf seiner Reise nach Italien übernachtete er 1786 in Torbole am Gardasee. Als er nach seiner Ankunft in einem Gasthaus den Hausknecht nach einer »Bequemlichkeit« fragte [offenbar damals der vornehme Ausdruck für Abort], deutete dieser in den Hof: »Hier unten können Sie sich bedienen«. Ich fragte »Wo«, er antwortete »Überall, wo Sie wollen«. Ein anderes Mal, 1797, ist Goethe auf der Fahrt von Heidelberg nach Heilbronn auf der Durchfahrt durch Sinsheim aufgefallen, dass in den Straßen »der Mist und Gassenkot mehr oder weniger an die Häuser angedrückt war. Der Hauptweg in der Mitte und die Pflasterwege zu den Hauseingängen bleiben dadurch ziemlich rein. Der Bürger, der gelegentlich seinen Mist und Kot auf die Felder schafft, ist nicht durch eine allzu ängstliche Polizei gequält und wenn er den Unrat sich häufen lässt, so muss er ihn unter seinen Fenstern dulden; das Publikum ist auf der



Abb. 2: Teilansicht der Außenwand der früheren Salpeterrefinerie innerhalb des Gebäudekomplexes der ehemaligen Königlichen Residenz in München mit typischen Putzschäden infolge Salzausblühungen. Die an die Refinerie angrenzende Straße hatte den Namen »Salpeterstraße«. (Foto: H. G. Meier)

Straße wenig oder nicht inkommodiert«. Soviel zu den damaligen Verhältnissen, mehr dazu in [4].

Aus Exkrementen und Fäulnisprodukten entstand durch Bakterien Salpeter, der verstärkt im Umfeld von menschlichen Behausungen und Viehställen zu finden war. Der Salpeter wurde im Auftrag der Landesherrn durch den Berufsstand der Saliterer »geschürft«, die diesen als Grundstoff für die Herstellung von Schießpulver benötigten. Diese Entwicklung der Salpetergewinnung ist nach [5] »eine der interessantesten Episoden der Technik- und Wissenschaftsgeschichte des Mittelalters und der Neuzeit«. In Bayern wurde diese Art der Salpetergewinnung 1866 eingestellt, weil das erforderliche Material billiger aus Chile importiert werden konnte. An den Ort einer Salpeterrefinerie erinnerte bis vor wenigen Jahren die Salpeterstraße in München, direkt hinter dem Nationaltheater (Abb. 2). Dieses Wissen hätte wohl mindestens in der nächsten Generation noch vorhanden sein können, oder wurde es verdrängt, weil man in einer anderen, schöneren Zeitepoche lebte? Das ist eine ungeklärte Frage.

2.2 Frühere Maßnahmen gegen Grundfeuchte

In einem Atlas und Lehrbuch der Hygiene aus dem Jahr 1909 wird über den Schutz der Gebäude, namentlich der Mauern, gegen die Bodenfeuchtigkeit Folgendes ausgeführt [6]:

»Als eine der Ursachen feuchter Wände gilt die aus dem Boden in die Grund- und Kellermauern eindringende

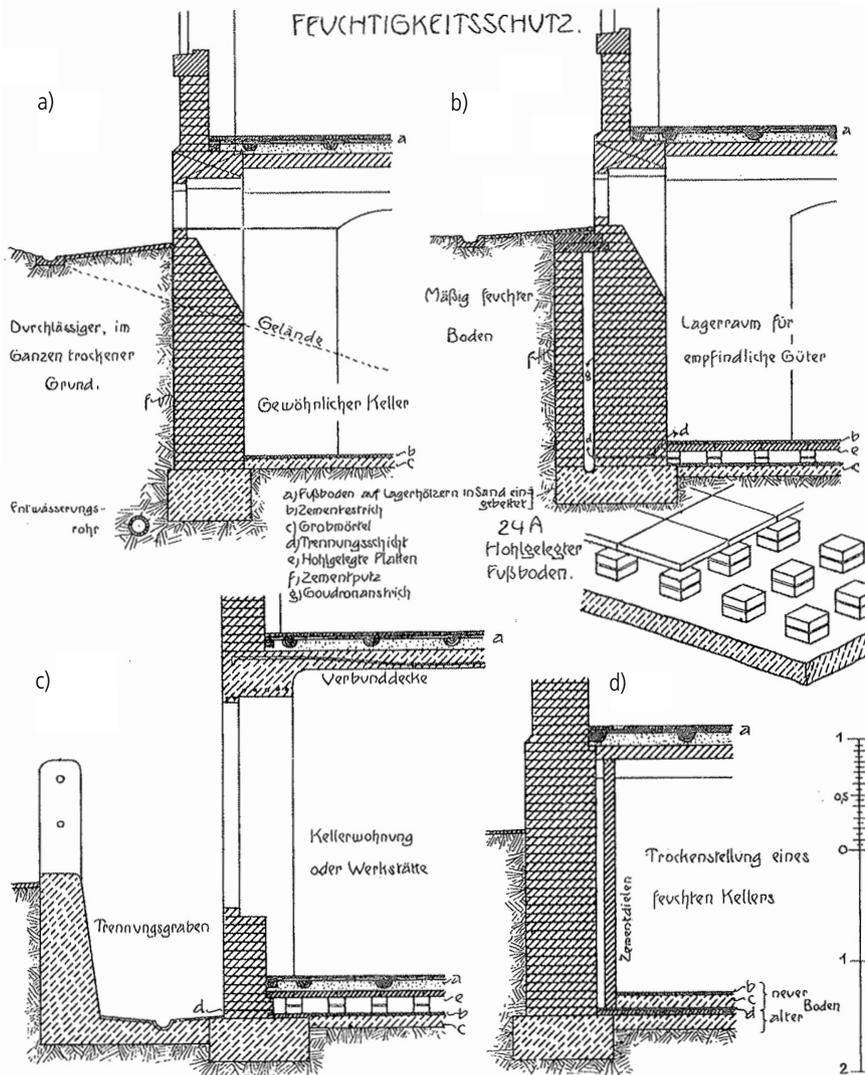


Abb. 3 a–d: Beispiele für den Schutz von Mauern gegen Bodenfeuchtigkeit nach v. Mecenseffy, 1908 [6]

angewandt werden, die das Mauerwerk von dem durchfeuchteten Boden scheiden oder wenigstens das Aufsteigen der Feuchtigkeit aus dem Grundbau in die Umfassungswände des Gebäudes hindern. Die Abb. 3 a–d geben einige Beispiele solcher Anordnungen, ohne damit alle möglichen Fälle erschöpfen zu wollen. Es ist bei solchen Fällen dringend nötig, nicht schematisch zu verfahren, sondern in jedem einzelnen Falle die Umstände genau zu prüfen und geeignete Mittel zur Abwehr der Feuchtigkeit zu wählen.

Aus welchen Stoffen können nun diese Trennungsschichten bestehen? Dichter Zementmörtel als äußerer Verputz der Kellermauern wäre an sich unverwundlich, kann aber durch Bewegungen des Mauerwerks leicht Risse bekommen; er ist also nur dann zweckmäßig, wenn das Mauerwerk und der Untergrund so fest und stark sind, dass jede Rissebildung ausgeschlossen erscheint. Schaltet man 3 bis 4 Schichten Klinker mit dichtem Zementmörtel vermauert in eine Mauer ein, so verhindert dies unbedingt das Aufsteigen von Feuchtigkeit; vorausgesetzt aber ist auch hier, dass keine Risse auftreten. Es ist daher begreiflich, dass in der Praxis biegsamen und zähen Stoffen der Vorzug gegeben wird, weil diese kleinen Bewegungen des Mauerwerks folgen ohne zu zerreißen. Bleiplatten werden viel empfohlen, am häufigsten aber sind sogenannte Isolierplatten aus Filz oder starker Pappe, die mit Asphalt oder Teer getränkt und auf beiden Seiten damit belegt sind. Solche Platten werden einfach mit etwa 10 cm Überdeckung in eine Fuge verlegt; die manchmal beliebte Verlotung der Stöße mit flüssigem Teer oder Asphalt ist unnötig, weil die weichen Plattenränder sich unter dem Gewicht des darüber lastenden Mauerwerks alsbald völlig wasserdicht ineinander pressen«.

Diese Darstellung des ehemaligen Architekturprofessors E. v. Mecenseffy der Technischen Hochschule München habe ich deshalb in vollem Wortlaut übernommen,

und durch Haarröhrchenwirkung [damals für Kapillarleitung] darin aufsteigende Feuchtigkeit genannt. Vorkehrungen dagegen können nur selten ganz unterlassen werden, z. B. bei sehr hoher Lage aller Teile des Baues weit über dem höchste Grundwasserspiegel und wenn gleichzeitig der umgebende Grund das vom Tage einsickernde Niederschlagswasser nicht längere Zeit festhält, sondern rasch versickern lässt, z. B. reiner Sand oder Kies. Aber auch dann muss durch mindestens 1 m breite Umpflasterung des Hauses das Niederschlagswasser abgewiesen werden [Abb. 3]. Bei Berghängen ist es geraten – sofern nicht weitergehende Maßregeln nötig werden – neben die Grundbausohe an der Bergseite einen Strang tönerner Entwässerungsrohre zu legen und das sich darin sammelnde Wasser in sicherer Weise um das Gebäude herumzuleiten [Abb. 3a]. Wo aber irgendeine länger andauernde Durchfeuchtung des die Grund- und Kellermauern umgebenden Bodens zu fürchten ist, genügen diese Mittel nicht. Statt ihrer, oder besser neben ihnen müssen undurchlässige Schichten



Abb. 4: Entfeuchtungsrohre in der Außenwand eines Wohnhauses. Die Zahl der Entfeuchtungsrohre im Sturz des Kellerfensters ist umgekehrt proportional zur Wahrscheinlichkeit, dass dort aufsteigende Feuchte anzutreffen ist. Dies zeigt, wie unsinnig oft solche Röhren (aus kommerziellen Gründen) angebracht worden sind.

weil hier in kurzer und klarer Art die wesentlichen Gesichtspunkte gegen aufsteigende Feuchte genannt werden und gleichzeitig die Aufforderung für eigene Entscheidungen zwischen den Zeilen zu lesen ist. Sein Vorschlag zur Vermeidung aufsteigender Grundfeuchte, 3 bis 4 Lagen Klinker zu verwenden, deckt sich mit den in Abschnitt 3.1 geschilderten eigenen Untersuchungen an Mauerproben und wird auch durch eine jahrhundertealte Praxis bestätigt. Hiernach wird die Bedeutung einer Horizontalsperre als mögliche Ursache von Schäden durch aufsteigende Feuchte in heutiger Zeit überbewertet, zumindest bei Mauerwerk aus Formsteinen wie Ziegelmauern. Bei Bruchsteinmauerwerk mit einem dickeren, verbindenden Mörtelgerüst oder in einer Putzschicht kann die Feuchtigkeit höher steigen.

Ergänzt sei noch, dass Teerdachbahnen seit Mitte des 19. Jahrhunderts für Gebäudedächer bekannt waren, aber wohl nicht generell gegen aufsteigende Feuchte verwendet worden sind. Daraus wurde wohl geschlossen, dass vor 1900 bei Wänden keine Horizontalisolierung üblich war und daher bei solchen Gebäuden die Schäden aufgetreten seien.

3 Der heutige Wissensstand

Es gibt vier verschiedene Ursachen für das Schadensbild ›aufsteigende Feuchte‹, die man unterscheiden muss, um die richtige Sanierung vorzunehmen. Dies wurde in der Vergangenheit nicht genügend beachtet, worauf viele Fehlsanierungen zurückgehen und wodurch die angeführten geringen Erfolgs- bzw. hohen Schadensquoten zustande kommen.

3.1 Erste Untersuchungen (1960er-Jahre)

Ende der 1950er-Jahre wurden in Altbauten zur Feuchtereduzierung (weshalb auch immer) sog. Entfeuchtungsroh-

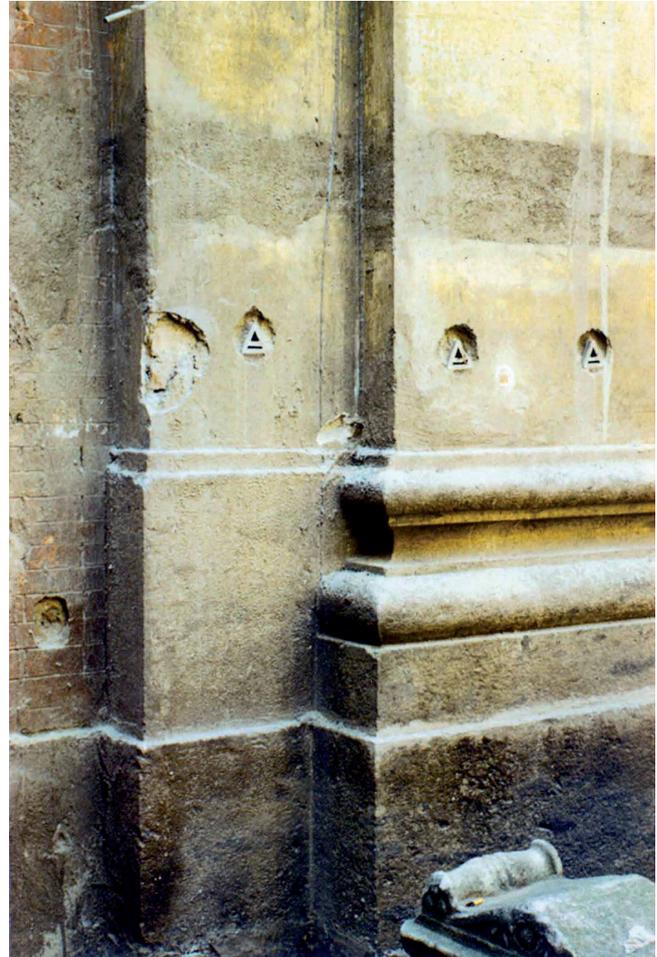


Abb. 5: Teilansicht der Erdgeschosswand des Nationalmuseums in Neapel, fotografiert 1974. Man kann sich fragen, ob dort aufsteigende Feuchte wirklich die Ursache sein konnte.

chen (auch als Mauerlungen bezeichnet) von verschiedenen Firmen und in verschiedenen Ausführungen aus Kunststoff angeboten, die früher schon aus Tonröhren üblich waren (Knapen-Röhren). Solche kamen aus unterschiedlichen (auch unsinnigen Gründen – Abb. 4 und 5) zur Anwendung, zumal Aufwand und Kosten nicht allzu groß erschienen. Obwohl – wie bereits erwähnt – Probleme des Altbaus zunächst kein Untersuchungsgegenstand waren, wurden in Anbetracht der Häufung des Einbaus solcher Entfeuchtungsrohre Anfang der 1960er-Jahre mit Unterstützung des Wohnungsbauministeriums am Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP Untersuchungen über deren Wirksamkeit vorgenommen mit folgendem Ergebnis (Auszug aus dem Schlussergebnis [7]):

»Die Feuchtigkeitsabgabe durch im Mauerwerk eingesetzte Trocknungsrohre erfolgt durch Dampfdiffusion, unterstützt durch strömungsbedingten Austausch zwischen der Luft im Röhren und der Außenluft. Eine positive Wirkung ist daher grundsätzlich nur dann zu

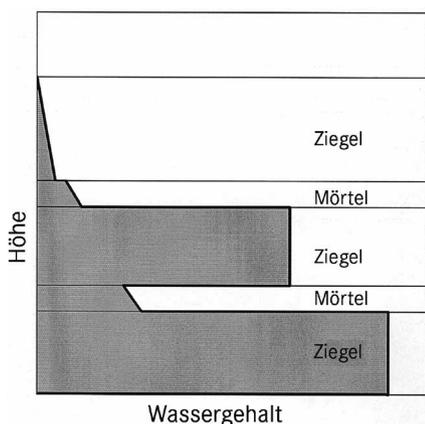


Abb. 6: Schematische Darstellung der Höhenverteilung von Feuchtigkeit in Ziegelmauerwerk unter Berücksichtigung der Übergangswiderstände zwischen den verschiedenen Materialien

Abb. 7: Fundamentbereich der aus Ziegelmauerwerk um 1250 erbauten St. Marienkirche in Parchim/Mecklenburg. Als Sperschicht gegen aufsteigende Feuchte dienten großformatige Granitsteine.



erzielen, wenn der Wasserdampf-Partialdruck im Mauerwerk höher ist als in der Außenluft. Das ist in der Regel bei zeitweilig besonnten Wänden der Fall und bei Wänden, die an beheizte Räume angrenzen. Bei unbesonnten Wänden und unbeheizten Räumen ist keine positive Wirkung zu erwarten, eher eine Verschlechterung der Feuchteverhältnisse.«

Außerdem wurden an 1,5 m hohen Wandproben aus Vollziegeln und Bimsbeton-Vollsteinen, vermörtelt mit Kalkputz bzw. Kalkzementputz, Messungen der Wasseraufnahme und Steighöhe über eine Zeitdauer von 3 ½ Jahren bei Eintauchen von 1 bis 2 cm in Wasser durchgeführt. Die Proben waren mit Polyethylenfolien umhüllt, um eine Oberflächenverdunstung zu vermeiden. Die Wasseraufnahme blieb nach 10 bis 20 Tagen weitgehend unverändert und erhöhte sich im weiteren Verlauf nur noch wenig auf folgende Höhen:

- ▶ Ziegel und Bimsbeton mit Kalkzementmörtel: nur unterste Steinlage,
- ▶ Ziegel mit Kalkmörtel: 7 Steinlagen,
- ▶ Bimsbeton mit Kalkmörtel: 3 Steinlagen.

Ähnliche Ergebnisse mit geringen Steighöhen erzielte später auch die Bundesanstalt für Materialprüfung in Berlin. Weitere Untersuchungen konnten aber wegen der Bevorzugung von Neubau-Projekten damals nicht durchgeführt werden. Die »offizielle« Altbau-Forschung war damit zunächst beendet und Weiter- oder Neuentwicklungen erfolgten allein in der genannten »alternativen Richtung« unter Nutzung elektroosmotischer, elektrophysikalischer und anderer Effekte zur Mauerentfeuchtung, wie in [2] ausführlich geschildert.

3.2 Spätere Untersuchungen (1980er-Jahre)

Etwa ab den 1980er-Jahren, als die Neubau-Forschung zu einer gewissen Saturierung gekommen war und andererseits aus Gründen der Energieeinsparung der Altbau mehr in den Fokus rückte, ermöglichten Forschungsmittel für die Altbausanierung eine Erweiterung des Wissens auf diesem zunächst vernachlässigten Gebiet (Stichworte: Denkmalschutz, Fachwerkforschung, Kirchensanierung). Dadurch konnten auch Kenntnisse im Zusammenhang mit der aufsteigenden Feuchte gewonnen werden. Es war allerdings festzustellen, dass sich durch die vorangegangene Betrachtungsweise die Meinung einer von unten, vom Baugrund her, bedingten Feuchteeinwirkung stabilisiert hat und sich in industriellen, aber auch in wissenschaftlichen Kreisen verbreitet hat. Hier gilt eben der Spruch der alten Römer: »Semper aliquid heret« (etwas bleibt immer hängen). Viele meinten und meinen immer noch, dass das Salz mit aufsteigendem Grundwasser nach oben wandert und dass dem durch Verbesserung einer Horizontalsperre oder Injektionen (ohne oder mit Druck) zu begegnen ist. Diese Meinung wird aus den im Folgenden dargestellten Aussagen und Abhilfemaßnahmen z. T. noch deutlich.

3.2.1 Erhöhter Salzgehalt (Mauersalpeter)

Bei der Sanierung von feuchte- und salzgeschädigten Altbauten kamen, wie meist in solchen Fällen üblich, verschiedene Maßnahmen zur Anwendung, wie Einbau oder Verbesserung der Heizung, Injektionen, Drainage und schließlich als »begleitende« Maßnahme – wie es hieß – Sanierputze. Dass die letztere Maßnahme die wichtigste und wirksamste ist, wurde erst nach einiger Zeit klar [8]. Oft wurde nämlich die Frage gestellt: »Wie lange dauert es, bis das Porenvolumen der Sanierputze mit Salzen gefüllt ist und der Putz wegen

der weiter mit dem Wasser von unten nachgelieferten Salzen erneuert werden muss?« In Wirklichkeit waren die Salze von außen gekommen (z. B. durch Spritzwasser) und dadurch hauptsächlich im Putz bzw. den äußeren, ans Erdreich grenzenden Mauerschichten angereichert. Infolge der Hygrokopizität der Salze waren diese Mauerbereiche feuchter, wodurch der Eindruck aufsteigender Feuchte entstand. Der Schaden war meist mit der Entfernung des Putzes und dem Aufbringen eines Sanierputzes dauerhaft behoben. Bei fachgerechter Ausführung von Sanierputzen wird dies durch Erfahrungen aus über 30 Jahren belegt.

3.2.2 Tauwasserbildung bei intermittierender Beheizung

Bei Bauten im 19. Jahrhundert und früher legte man auf die Wärmedämmung der Außenwände keinen besonderen Wert – auf die Statik kam es an. Auch wegen der damals verwendeten Baustoffe zeichnen sich alte Gebäude durch geringe Wärmedämmung und hohe Wärmespeicherfähigkeit aus. Das bedeutet, dass bei intermittierender oder nur zeitweiliger Beheizung die Oberflächentemperaturen von Wandbereichen mit größerer Masse oder reduzierter Wärmezufuhr nur langsam ansteigen, wodurch dort Tauwasser auftreten kann. Wenn das häufig am aufgehenden Mauerwerk des Erdgeschosses der Fall ist, dann sieht das wieder wie aufsteigende Feuchte aus. Zu beheben ist dies, indem man die zu geringe Wärmedämmung oder die geometrische Wärmebrücke an der Ecke Außenwand-Fußboden durch gezielte Beheizung kompensiert. Man nennt das ›Bauteiltemperierung‹, weil dies nur partiell an der jeweiligen Wärmebrücke erforderlich ist, um dort die Oberflächentemperatur um einige Kelvin zu erhöhen. Die andere Möglichkeit ist eine zusätzliche Wärmedämmung, die aber in der Regel oft nicht machbar oder aus Gründen des Denkmalschutzes nicht zulässig ist. Deshalb ist diese Bauteiltemperierung unter dem Gesichtspunkt der Erhaltung von meist denkmalgeschützten Bauten zu bewerten und der Energieverbrauch zweitrangig. Es sei denn, man heizt nicht partiell, sondern die gesamte Außenwand, ohne diese zusätzlich zu dämmen. Das ist energetisch nicht zu vertreten; dies wird in [4] eingehend erläutert.

Die partielle Bauteiltemperierung als ›thermische Trockenlegung‹ zu bezeichnen, wie dies oft und auch in [2] erfolgt, ist nicht zutreffend. Die Formulierung in [2], dass die durch die Wärmezufuhr bedingte Verdunstungsmenge größer als der nachfolgende kapillare Wassertransport sein soll, zeigt wieder, dass an kapillar aufsteigende Feuchte ge-

dacht wird. In Wirklichkeit handelt es sich hier um eine Reduzierung oder Vermeidung von Tauwasserbildung aus der Raumluft bzw. um eine Förderung der Rückverdunstung des Tauwassers.

3.2.3 Sommerkondensation

Als Sommerkondensation bezeichnet man die Tauwasserbildung an Innenoberflächen unbeheizter Gebäude aufgrund von einströmender warm-feuchter Außenluft. Im Frühjahr wird dies durch intensives Lüften oft zur Erwärmung von Kirchen genutzt, in deren Gemäuer noch die Winterkälte steckt. Die einströmende warme Außenluft hat aber meist eine höhere absolute Feuchte, die sich an kalten Innenoberflächen niederschlagen kann. Das sind wiederum die Stellen im Fundamentbereich, die zu dem Eindruck von aufsteigender Feuchte führen. Zu vermeiden ist dies, indem man den Luftaustausch steuert, d. h. nur dann lüftet, wenn die absolute Außenluftfeuchte niedriger ist als die absolute Raumluftfeuchte [4].

3.2.4 Kapillar aufsteigende Grundfeuchte

Wenn wirklich kapillar aufsteigende Grundfeuchte als letzte Schadenursachen aufgeführt wird, dann deshalb, weil sie nach meinen Erfahrungen seltener auftritt als die zuvor genannten Ursachen. Bei im Läufer/Binder-System errichtetem Mauerwerk ist wegen der Übergangswiderstände zwischen Stein und Mörtel die aufsteigende Feuchte gering, insbesondere wenn die Steine wenig saugfähig sind (siehe Schemadarstellung in Abb. 6 sowie Abb. 7). Nur in durchgehenden Mörtelschichten kann die Steighöhe größer sein, z. B. bei Bruchsteinmauerwerk, wie erwähnt. Ein Beispiel für eine größere Steighöhe im Putz gibt Abb. 8. Bei einem bäuerlichen Anwesen mit Tuffstein-Außenmauern, durchgehend vom Wohnteil und dem angrenzenden Stall, ist nur der Wohnteil verputzt. Und nur am Außenputz sind Schäden erkennbar, die auf aufsteigende Feuchte hindeuten, wobei der undefinierbare Anstrich mitverursachend sein kann.

4 Zusammenfassung und Folgerungen

Das Schadensbild ›aufsteigende Feuchte‹ bei alten Gebäudemauern kann verschiedene Ursachen haben, die man erkennen muss, um die richtige Sanierungsmaßnahme zu wählen. Folgende Ursachen kommen dabei infrage (mit stichwortartiger Angabe der Sanierungsmöglichkeiten):

- erhöhter Salzgehalt (Mauersalpeter) – Abhilfe: Sanierputz,



Abb. 8: Bei der Tuffstein-Außenwand eines alten bäuerlichen Anwesens tritt nur im Außenputz des Wohnbereiches aufsteigende Feuchte auf, nicht aber im unverputzten Bereich, trotz höherer Feuchtebelastung (Stall).

- ▶ Tauwasserbildung bei intermittierender Beheizung – Abhilfe: Bauteiltemperierung,
- ▶ Sommerkondensation – Abhilfe: gesteuertes Lüften,
- ▶ kapillar aufsteigende Grundfeuchte – Abhilfe: Einbau einer Horizontalisolierung, Injektionen oder Vertikalisolierung in Verbindung mit einer Verbesserung der Drainage.

Mit den angegebenen Sanierungsmethoden sind Feuchteschäden an aufgehendem Mauerwerk, die in Aussehen und Form wie »aufsteigende Feuchte« erscheinen, zu beheben. Manchmal ist ein Schaden auch auf mehrere Ursachen zurückzuführen. Deshalb ist eine sorgfältige Analyse vor Beginn jeder Sanierung eine zwingende Voraussetzung für die Entscheidung geeigneter Sanierungsmaßnahmen. Denn viele Fehlsanierungen in der Vergangenheit sind auf falsche Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen.

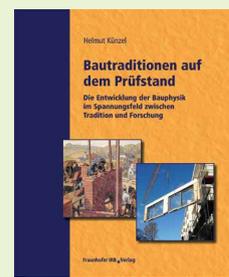
Literatur

- [1] Simlinger, C.: Erfolgskontrolle nachträglicher Maßnahmen gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Sanierungszeitraum 1980–1997. Schriftenreihe Hanseatische Sanierungstage, Nr. 13, 2002
- [2] Weber, J.; Schulz, V.: Reduzierung des Durchfeuchtungsgrades durch Verfahren außerhalb der Regeln der Technik. BAUSUBSTANZ 5(2014), Nr. 1, S. 44–54
- [3] Künzel, H.: Bautraditionen auf dem Prüfstand. Die Entwicklung der Bauphysik im Spannungsfeld zwischen Tradition und Forschung. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2014
- [4] Künzel, H.: Bauphysik und Denkmalpflege. 2. erw. Aufl. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2009
- [5] Pászthory, E.: Salpetergewinnung vom Mittelalter in die Neuzeit. Kultur und Technik (Deutsches Museum), 2/1988, S. 67–73
- [6] Mecenseffy, E. v.: Baustoffe und Baugefüge. In: Prausnitz, W.: Lehmann's med. Atlanten. Bd. VIII. Atlas und Lehrbuch der Hygiene. München: Lehmann's Verlag, 1909
- [7] Künzel, H.: Zur Trocknungswirkung von Entfeuchtungsröhren in Grundmauern. Gesundheits-Ingenieur 89(1968), Nr. 5, S. 138–141 und Nr. 6, S. 175–179
- [8] Künzel, H.: Sanierputze sind mehr als eine begleitende Maßnahme. In: Fachverband Feuchte und Altbausaniierung e.V. -FAS-, Berlin (Hrsg.): Bautenschutzmittel. Vorträge anlässlich der 8. Hanseatischen Sanierungstage im November 1997. FAS-Schriftenreihe 1997, Nr. 8, S. 167–177. Berlin: Verlag für Bauwesen, 1997

DIE BÜCHER ZUM THEMA

Helmut Künzel
Bautraditionen auf dem Prüfstand
 Die Entwicklung der Bauphysik im Spannungsfeld zwischen Tradition und Forschung

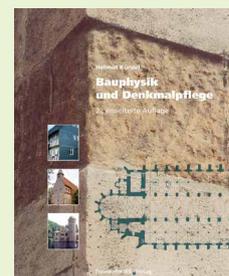
2014, 153 Seiten, zahlr. Abb., Tab.
 Gebunden
 ISBN 978-3-8167-8996-3
 € 39,- | CH 63,-*
 Fraunhofer IRB Verlag



Heute gültige Regeln und Vorschriften in der Bauphysik gehen vielfach auf handwerkliche Traditionen und praktische Erfahrungen zurück. Das Buch gibt einen Überblick über den Wandel der Handwerkstechnik und der Ansprüche an gesundes Wohnen und, quasi als Konsequenz daraus, die Entwicklung der Bauphysik. Es liefert nicht nur Hintergrundwissen für Fachleute vom Bau, sondern kann für jeden von Interesse sein, der sich über die Entwicklung der Bau- und Wohnkultur in unserem Land informieren will.

Helmut Künzel
Bauphysik und Denkmalpflege
 2., erweiterte Auflage

2009, 148 Seiten, 127 Abb.
 Gebunden
 ISBN 978-3-8167-8047-2
 € 39,50 | CH 63,50*
 Fraunhofer IRB Verlag



Das Buch behandelt die Ursachen und Sanierung feuchter, salzbelasteter Mauerwerkswände, die Temperierung und Beheizung historischer Gebäude, den Feuchte- und Wärmeschutz von Fachwerk sowie Putztechniken für die Denkmalpflege. In der 2., erweiterten Auflage werden neue Begriffe wie „Feuchte-Akkumulation“, „stoffhygroscopisch“ und „salzhygroscopisch“ eingeführt. Dies berücksichtigt die speziellen hygrothermischen Verhältnisse bei Gebäudemauern alter Bauart und erklärt vielfach die vermeintlich durch „aufsteigende Feuchte“ verursachten Schäden. Damit trägt das Buch zur Verschärfung und Klärung von Problemen bei, die sich häufig im Zusammenhang mit der Erhaltung und Nutzung von alten Gebäuden ergeben.

Bestellung:
 Tel. 0711 970-2500 | Fax 0711 970-2508
 E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de

* Die angegebenen Euro-Preise gelten für Deutschland. Für Österreich und die Schweiz gelten die Preise als unverbindliche Preisempfehlung.

INFO/KONTAKT



Dr.-Ing. Helmut Künzel

Leiter der Freilandversuchsstelle Holzkirchen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP seit Beginn der Untersuchungen 1952 bis 1991; Autor zahlreicher Fachveröffentlichungen und Fachbücher, u. a. über Putzschäden und Putztechnologie.

E-Mail: helmut.kuenzel@ibp-extern.fraunhofer.de