

20. Verfahren gegen aufsteigende Feuchtigkeit

Zusammenfassung

Unterschiedliche Verfahren zur Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk werden beschrieben. Auch ungeeignete Verfahren werden in diesem Zusammenhang genannt. Auf einige Risiken wird hingewiesen. Schliesslich wird auf die Schwierigkeit, das jeweils optimale Verfahren für ein Objekt auszuwählen, aufmerksam gemacht.

1 Einleitung

Viele Hausbesitzer, Architekten und Behördenvertreter stehen vor der Frage, welches Verfahren gegen aufsteigende Feuchtigkeit für welches Gebäude geeignet ist. Dabei gibt es grundsätzliche Unterschiede: z.B. mechanische Trennungen; Injektionen oder sogenannte elektrophysikalische Verfahren.

Diese Techniken können, sofern für das jeweilige Gebäude geeignet, selbstverständlich auch miteinander kombiniert werden. Stets aber muß von Fall zu Fall sorgfältig geprüft werden, welche Methode für welches Objekt sinnvoll ist. Eine fachkundige Beratung ist deshalb vorab sehr zu empfehlen.

In diesem Beitrag werden die wichtigsten Verfahren kurz beschrieben. Dabei werden der Vollständigkeit halber auch unwirksame Verfahren genannt. Danach werden einige Risiken vergleichend behandelt und schließlich wird die Schwierigkeit angesprochen, geeignete Verfahren und Fachfirmen auszuwählen.

2 Geeignete und ungeeignete Verfahren

2.1 Mauerwerksaustausch und Unterfangung

Gemeint ist damit das traditionelle Verfahren, das von allen Bauunternehmen und sehr oft auch mehr oder minder erfolgreich in "Eigenleistung" durchgeführt werden kann. Dabei entfernt man Stück für Stück des Grundmauerwerkes und ergänzt es entweder durch Beton oder durch Mauerwerk (einschl. einer Abdichtung)..

Bei einer Variante wird der Mauerwerksquerschnitt über dem Fundament oder über dem Gelände ausgebrochen und anschließend eine Dichtungsunterlage (als Sauberkeitsschicht) hergestellt. Darauf kommt eine Abdichtung, und der Rest wird entweder ausbetoniert oder ausgemauert.

2.2 Das Mauersägeverfahren

Mit einer Schwert-, Seil- oder Kreissäge wird ein Schnitt im Mauerwerk hergestellt. Dabei ist es möglich, trocken oder naß zu schneiden.

Diese Schnittfuge ist je nach Sägeverfahren 4 bis 15 mm dick. Anschließend wird die Abdichtung - meistens aus glasfaserverstärktem Polyester, aus Polypropylen oder auch aus Edelstahlplatten eingebaut. Die Schnitte werden nach Einlegung der Abdichtung in der Regel verkeilt. Die Keile sollen während der Arbeit die Lastenübertragung sichern. Anschließend werden die Schnittfugen an der Innen- und Außenseite provisorisch abgedichtet und der Hohlraum mit Quellmörtel verpresst.

2.3 Das Einschlagen von nichtrostenden Chromstahlplatten

Ohne Öffnung der Mauer wird eine 1,5 mm dicke gewellte Platte eingeschlagen. Dabei braucht man eine mehr oder weniger durchgehende Mörtelfuge.

Der Baustoff selbst ist bei dieser Methode nicht entscheidend. Setzungen können nicht auftreten, weil die Platten ohne vorheriges Öffnen in die Mörtelfuge eingeschlagen werden. Der Mörtel wird auf diese Weise nach oben oder unten verdrängt bzw. verdichtet.

Um den Verdrängungs- und Verdichtungswiderstand zu verringern, werden seit einiger Zeit Chromstahlplatten verwendet, die keil- bzw. pfeilförmig verformt bzw. angespitzt sind. Dadurch wird die Durchdringungsgeschwindigkeit erhöht und die Oberflächenreibung vermindert. Dieses seit mehr als zwanzig Jahren bewährte Verfahren hat sich als eines der preisgünstigsten und sichersten Verfahren erwiesen.

2.4 Bohrverfahren mit Überlappung (aneinander gereihte Kernbohrungen).

Hierbei werden Löcher gebohrt (meistens mit einem Durchmesser von 8-12 cm) und so angeordnet, dass ihre Überlappungen eine durchgehende Mauertrennung erfolgt. Diese Bohrlöcher werden anschließend mit einem dichtenden und quellfähigen Mörtel wieder ausgefüllt und somit eine sichere Abdichtung erzielt.

2.5 Injektionsverfahren

Eine andere Form der Abdichtung im Mauerwerkquerschnitt wird mit Injektionsverfahren erreicht. Sie werden oft, weil das Injektionsmittel über Bohrlöcher eingebracht wird als „Bohrlochverfahren“ bezeichnet. Dabei bohrt man Löcher in die Wand und füllt sie mit sehr unterschiedlichen Injektionsmitteln unterschiedlicher Konsistenz.

Die Wirksamkeit einer solchen Sperre gegen kapillar aufsteigende Feuchtigkeit hängt nicht nur von der Wahl des Injektionsmittels und dessen Wirkungsweise (kapillarverstopfend, kapillarverengend), sondern auch der Ausführungsart ab. So sind z.B. Abstand, Tiefe und Durchmesser der Bohrlöcher von entscheidender Bedeutung, und außerdem, ob der jeweilige Stoff mit oder ohne Druck und in der ausreichenden Menge eingebracht wird. Der zeitliche Aspekt ist ebenfalls ein wichtiger Faktor, denn die Injektionsmittel eine gewisse Zeit, um sich zu verteilen. Die Viskosität der Injektionsmittel ist ebenfalls zu berücksichtigen. Soll eine Kapillarverstopfung oder eine Hydrophobierung, erzielt werden? Sehr oft ist beides erwünscht.

Eine vorherige fachkompetente Prüfung, sowohl des Feuchte- als auch des Salzgehaltes ist genauso wichtig wie die „Verträglichkeit“ der Injektionsmittel mit dem Baustoff.

2.6 „Entfeuchtungsputze“

Der Name dieses Verfahrens ist zwar vielversprechend, aber sachlich falsch. Kein Patent konnte bisher für die Trockenlegung einer Mauer garantieren! Ähnlich dem Effekt der Röhren (aus den 50er und 60er Jahren bekanntes Verfahren) soll dieser Verputz durch eine bessere Verdunstung die Mauer trocknen. Es wird jedoch nur der Kreislauf angeregt - denn: was schneller verdunstet, kommt von unten um so schneller nach. Ob diese Putze also der Weisheit letzter Schluß ist, wage ich zu bezweifeln, denn es werden nicht nur Wasser, sondern auch bauschädliche Salze auf diese Weise nachtransportiert.

“ Entfeuchtungsputze“ entfeuchten nicht, sie wirken bestenfalls ähnlich wie ein Sanierputz.

Sehr oft ist eine solche „Sanierung“ mit Entfeuchtungsputzen nur deswegen erfolgreich, weil es sich „nur“ Kondenswasserbildung aus Gründen einer falschen Nutzung handelte oder um technische Schäden, wie beispielsweise eine undichte Regenrinne. Möglicherweise wurden auch Fugen abgedichtet, die Heizung an der richtigen Stelle angebracht, die Fassade gestrichen usw. - und somit ist der eigentliche Schaden beseitigt. Es ist dann sehr leicht zu suggerieren, dass die Pseudotrockenlegung den entsprechenden Erfolg gehabt hat. Bis man erkennt, was wirklich geschehen ist, vergehen meist Jahre.

2.7 „Elektro-Osmose“

Eine weitere Verfahrensvariante, die immer wieder in mehr oder weniger modifizierter Weise auftaucht, ist die "Trockenlegungsart" mittels „Elektro-Osmose“ (mittels elektrischer Energie soll das Wasser in das Erdreich zurückgedrängt werden) oder anderer elektrophysikalischer Methoden. Dabei sind viele Parameter entschlüsselt, die "Saugfähigkeit" der meisten Baustoffe ist gut erforscht. Diese ergibt sich aus den Parametern:

- Anzahl und Lage der Kapillaren
- Durchmesser, nach Größe und Häufigkeit eingeteilt
- Oberflächenbenetzung der Kapillaren

Mit Hilfe von Versuchen läßt sich ermitteln, in welcher Zeiteinheit, wieviel Liter Wasser "aufgesaugt" werden, und außerdem, wie hoch diese Feuchtigkeit, in welcher Zeit aufsteigen wird. All das sind klassische physikalische Werte. Die Ergebnisse sind verbindlich und nachvollziehbar. Von Fachleuten durchgeführte Kontrolltests bestätigen diese Ergebnisse eindeutig.

Um es kurz zu machen: In der Praxis funktioniert dies alles nicht. Um so erstaunlicher ist es, wieviel „Fachleute“ auf diesen Hokusfokus immer wieder hereinfallen. Das Verfahren ist nur deshalb so ausführlich beschrieben, damit auch der auf dem Gebiet der Elektrophysik weniger versierte Hausbesitzer versteht, das nicht jeder, der sich als Spezialist ausgibt, auch wirklich sein Handwerk versteht.

Für Spezialisten zum Weiterlesen!

Wird nun die Saugfähigkeit ermittelt, ergibt sich aus den vorgenannten Fakten rein rechnerisch eine Saugleistung von plus/minus 60 Volt. Jetzt kann man sich im Einzelfall darüber streiten, ob nun 30 oder besser 90 Volt richtig sind. Auch einem Laien wird klar, dass eine größere Kraft aufgewendet werden muss als die der Saugfähigkeit. Es ist somit absoluter Nonsens, mit irgendeinem elektrophysikalischen Verfahren, dessen Leistung z.B. 5-10 Volt geringer ist als die der Saugfähigkeit, einen signifikanten Effekt erreichen zu wollen. In nahezu betrügerischer Weise wird auch versprochen, mit sogenannten Erdstrahlablengeräten zum Teil primitivster Bauart eine Trockenlegung zu erwirken.

So gibt es noch andere bekannte Größen, die eine Funktion verhindern. z.B. das Zetapotential, nämlich der Effekt, der dadurch entsteht, dass eine Ladungstrennung an den Kapillaroberflächen stattfindet, sobald Flüssigkeit in einer Kapillare transportiert wird. Dabei stehen die Effekte des Saugens die bei Ziegel und Kalkmörtel in einem umgekehrten Verhältnis zueinander stehen.

Eine weitere Problematik ergibt sich aus dem bekannten Effekt, dass Wasser bei Anlegen von Spannungen von über 1,3 Volt zersetzt wird. Dabei kommt es zu einer Aufspaltung: An der Anode entsteht nasszierender Sauerstoff (sehr aggressiv) deswegen kommt es sofort zu einer Korrosion der Elektroden und an der Kathode wird Wasserstoff (ab 4% = Knallgas) erzeugt.

Nun gibt es einige Sicherheitsbestimmungen, die auch am Bau einzuhalten sind, weil bei der Zersetzung von Wasser auch Wasserstoff entsteht. Dieses Gas ist leichter als Luft; es muss dafür gesorgt werden, dass diese Räume ausreichend be- und entlüftet werden. Diese Anlagen unterliegen auch den Bestimmungen der VDE-Vorschriften.

Aber all dies interessiert die Vertreter solcher Anlagen offenbar nicht. Doch keine Patentanmeldung, auch keine goldene Erfindermédaille von der Messegesellschaft „X“ und erst recht kein Referenzschreiben des Herrn Pfarrer „Y“ aus „Z“ kann Fakten aus der Welt schaffen. Ebenso wenig hilft eine schöne Urkunde mit einer sehr langen Gewährleistungszeit.

Viele Firmen sind sich ihrer unlauteren Machenschaften sehr wohl bewußt - und profitieren von der mangelnden Sachkenntnis der meisten Hausbesitzer.

Überraschungen sind programmiert!

Ein namhafter Hersteller hat 1995 in einer Broschüre für ein neues Injektionsmittel darauf hingewiesen, dass die meisten der auf dem Markt bekannten Produkte, die bisher eingesetzt wurden, entweder feuergefährlich, geruchsbelästigend, überteuert oder sogar extrem gesundheitsschädlich waren. Die erheblichen Preisunterschiede stören angesichts dieser beängstigenden Auflistung kaum.

Nicht alle Injektionsmittel sind jedoch für die Unterbrechung der kapillaren Saugfähigkeit geeignet. Die Produkte, die heute angeboten werden, sollten von unabhängigen Prüfinstituten auf einwandfreie Funktion und Unschädlichkeit genau geprüft sein.

Neben den Hinweisen der Materialhersteller gibt es noch weitere Möglichkeiten, sich zu informieren, welche Produkte, Firmen und Berater weiterhelfen können.

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser!

Während bei mechanischen Trennungen eine sofortige Kontrolle des Erfolges (Motto: „Was abgeschnitten ist, wird auch trocken“) nachvollziehbar ist, ist dies bei Injektionsverfahren nicht so einfach möglich.

Im Labor funktionieren diese Verfahren meistens gut. Am Objekt ist eine Überprüfung des Erfolges oft erst Jahren möglich, bei ungeeignetem Einsatz leider auch der Mißerfolg.

3. Zu den Risiken

3.1 Erschütterungen, Setzungen und Rissbildung

Ein Verfahren, das hundertprozentig gegen alles hilft, dazu noch und außerdem preisgünstig ist und keinen Eingriff in das Mauerwerk notwendig macht, gibt es auch bei der Mauerwerk-trockenlegung nicht. Es werden immer Kompromisse zu schließen sein. Entscheidend dabei ist immer Aufwand und Ergebnis.

So ist es z.B. dringend notwendig, darüber zu diskutieren, ob es ein erschütterungsfreies Verfahren gibt. Auch das Bohren von Mauerwerk kann nicht ohne Erschütterung ausgeführt werden. Ähnlich dem Zertrümmern von Ziegelsteinen mittels eines Abbruchhammers werden dabei in etwa gleiche Kräfte freigesetzt und „erschüttern“ das Mauerwerk.

Nur bei Holz oder Metall werden die Löcher durch Spanen erzielt. Bei der Bohrung eines Lochs mit 3 cm Durchmesser schlägt der Bohrkopf jeweils eine Fläche von $> 5 \text{ cm}^2$ auf den Stein, um diese Fläche zu zertrümmern. Dies kann einfach nicht erschütterungsfrei sein. Eine ähnliche Belastung wird auch durch das Einschlagen von Chromstahlplatten erzielt. Bei einer Plattenbreite von 30 cm und einer Materialdicke der Platten von 1,5 mm ergeben sich ebenfalls $4,5 \text{ cm}^2$ Einschlagfläche, und das muss eben überwunden werden. Wobei es sicher von Vorteil ist, wenn der Mörtel weicher ist.

Ein Nachteil beim Einschlagen der Chromstahlplatten ist die Lärmbelästigung. Da es sich ansonsten aber um ein sehr sicheres Verfahren handelt, kann man diese kurzfristige Störung akzeptieren.

3.2 Bewertung der „Erschütterungen“

Wer heute einem Bauherren einzureden versucht, dass das Mauersägeverfahren völlig erschütterungsfrei ist, macht keine korrekten Angaben.

So ist beim Sägen weniger das Problem des direkten Angriffs der „Sägezähne“ entscheidend, sondern vielmehr die Entlastung des Mauerwerks einerseits und die Schwingung des Sägeblattes andererseits. Beim Durchschneiden von z. B. 60-70 cm dicken Mauern muss der Sägeblattdurchmesser schon mehr als 150 cm betragen. Dabei tritt eine doch ganz erhebliche „Erschütterung“ bereits bei sehr geringer Unwucht auf.

Bei manchen Baustoffen ist das Sägen nur mit Wasserkühlung bzw. Wasserspülung möglich und deswegen nicht überall problemlos einsetzbar.

Beim Trennen (Herstellen eines Hohlraumes) ist noch zu bemerken, dass durch die unterschiedlichen Belastungen eines alten Gebäudes, durch Setzungen oder Nutzungsänderungen, unterschiedliche Lasten eintreten können. Diese weichen oft erheblich von den rein rechnerisch ermittelten Lasten ab. Nach einem Sägeschnitt kommt es an einigen Stellen im Gebäude zu einer Entlastung und an anderen Stellen zu einer Mehrbelastung.

Die Verteilung der Lasten wird, bedingt durch den Sägeschnitt, kurzfristig durch Auskeilen und Auspressen vom angrenzenden Mauerwerk aufgefangen. Andere Be- oder Entlastungen können jedoch nicht wieder aufgebaut werden.

Es wird sich ein neues "Gleichgewicht" einstellen. D.h. konkret: An Bereichen, wo gegenwärtig mehr Lasten sind, werden weniger und wo weniger waren, werden mehr. Durch diese neue Belastung kann es durchaus zu Entspannungen oder Rissen im Gebäude kommen. Diese Risse können auch noch zu einem späteren Zeitpunkt auftreten.

3.3 Risse im Gebäude

Es soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass selbst kleine Risse an einem Gebäude sicherlich einen Schaden (Mangel) darstellen, jedoch wird dieser oft überbewertet. Wer alte Häuser genauer inspiziert, wird auf der Such nach kleinen Spalten und Rissen schnell fündig. Insbesondere in Sturzbereichen, an Türen und in Fensternähe sind Risse immer sichtbar.

Wenn Spundwände in unmittelbarer Umgebung des Gebäudes eingerammt werden, treten allerdings wesentlich mehr Erschütterungen und Rißgefahren auf.

Auch beim Verdichten von Baugruben oder im Straßen- und U-Bahnbau sind erhebliche Belastungen auch noch in der weiteren Umgebung festzustellen.

Wenn Sie mit Anbietern darüber diskutieren, welche Verfahren sicher sind, werden Sie schnell feststellen, dass die Argumente dieser Anbieter meistens darauf abzielen, nur ihre Verfahren seien gut, während sie alle anderen Verfahren und Firmen jedoch negativ bewerten. Diese seien zu teuer, sie beschädigten das Haus, es gäbe Risse usw.

Größte Vorsicht ist sicher gegenüber solchen Anbietern geboten, deren Argumentation nur auf langjährige Garantie aufgebaut sind und die mit eindrucksvollen Urkunden werben.

Die besten Referenzen nützen wenig, wenn Sie nicht mindestens einen Zeitraum von 5-10 Jahren abwarten, denn vorher ist eine Überprüfung nur in den seltensten Fällen möglich. Wer weiß schon, wie das Objekt vorher "belastet" war.

4 Die Wahl des geeignetsten Verfahrens und einer zuverlässigen Fachfirma

Wer hilft bei der Lösung der Probleme, nämlich einen feuchten Keller trockenzulegen oder eine Querschnittsabdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk herzustellen oder den Hausschwammschaden zu beseitigen?

Natürlich kann man sich an die Handwerkskammern, Bauinnungen, Verbraucherverbände oder an das Bauzentrum in der Radlkofnerstrasse 16; München wenden. Sie sollten Ihre Erwartungen allerdings nicht zu hoch ansetzen . . .

Doch ist es sicher nicht ausreichend, sich drei oder vier Firmen aus dem Branchenbuch herauszusuchen. Eine sorgfältige Schadensuntersuchung tut not, als nächstes die Wahl eines geeigneten Verfahrens zur Abhilfe.

5 Eine neue Berufung: Fachingenieur für Altbau - Instandsetzung

In den Fachhochschulen wird erst seit wenigen Jahren auf die chemischen und physikalischen Aspekte der Altbausanierung eingegangen. Der Erfahrungsschatz ist also noch eher spärlich. Es bleibt Ihnen also nicht erspart, nach wie vor viel Zeit dafür aufzuwenden, die richtige Firma auszusuchen! Bedienen sich erfahrener freier Ingenieure oder Architekten, wobei Sie sich zuvor die von ihnen bereits sanierten Objekte genau ansehen sollten.

Erkundigen Sie sich auch bei Nachbarn und Bekannten, die bereits einschlägige Erfahrungen in Sachen Mauertrockenlegung gemacht haben, wie abgedichtet wurde und wie hoch die Kosten waren. Ob allerdings genau die gleichen Voraussetzungen wie an ihrem Objekt vorhanden sind, ist nicht so einfach zu ermitteln. Selbst wenn zwei Häuser in der gleichen Straße Feuchteschäden aufweisen, muss es nicht die gleiche Ursache haben.

6 Literatur

WTA (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.) Merkblatt (Nr. 4.4.96) Mauerwerksinjektion.

Geschäftsstelle: Edelsbergstr. 8, 80686 München, Tel.089 / 57869727; Fax. 089 / 57869729

Kurzfassungen aller Merkblätter sind im Internet abrufbar: <http://www.wta.de>.

e.mail wta@wta.de