

Feuchte Keller in Wohnhäusern

von Dipl.-Ing. Günter de Graaff

Praxisbeispiel: Wohnanlage "Lindenhof" in Brühl

Die Wohnanlage "Lindenhof" in Brühl entstand in den 30er Jahren. Gepflegte Gärten umgeben die von der gemeinnützigen Baugenossenschaft betreuten Reihenhäuser. Der Lindenhof umfasst 16 kleine Reihenhäuser; deren Keller als Wasch-, Trocken- und Lagerräume genutzt wurden. Infolge eindringender salzhaltiger Erdfeuchte sind Schäden an den Wänden und im Sockelbereich aufgetreten, so dass die Keller nicht mehr genutzt werden konnten. Auch die Bausubstanz war gefährdet.



Wohnanlage "Lindenhof" in Brühl

Übersicht

- [Schadensbild](#)
- [Schadensursache](#)
- [Schadensbeseitigung](#)
- [Sanierungserfolg](#)

Download (58 KB): [Feuchte Keller in Wohnhäusern.zip](#)

Zur Bauhaltung waren Maßnahmen gegen die bauschädlichen Salze erforderlich. Ein Freilegen der Außenwände wäre aufwendig und kostenintensiv gewesen. Als bessere Lösung empfahl sich daher eine Sanierung von der Raumseite her. Neben der Funktionstüchtigkeit wurde hier besonders auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme Wert gelegt.



Ausblühungen und Abplatzungen an den Kellerwänden

Schadensbild

Wie im Sockelbereich der Reihenhäuser zu erkennen, war die in die Kellerwände eindringende Feuchte bereits bis in die Erdgeschosse aufgestiegen. Hochfrequenz-Feuchtemessungen ergaben in den tragenden Zwischenwänden des Kellergeschosses ebenfalls kapillar aufsteigende Feuchte bis zu einem Meter Höhe. Die größtenteils aus Beton hergestellten Wände zeigten an der Oberfläche Ausblühungen und Absprengungen. Durch die verminderte Tragfähigkeit des in seiner Festigkeit beeinträchtigten Betons war die Statik des Gebäudes gefährdet. Anhand von Laboranalysen konnten auch hier - wie in den meisten Schadensfällen - insbesondere gelöste Sulfatsalze aus dem Erdreich festgestellt werden. Auf alle Fälle waren die Kellerräume der Reihenhäuser dauerhaft nicht als Wasch-, Trocken- und Lagerräume nutzbar.

Schadensursache

Heutzutage werden Kellerwände gemauert oder aus beidseitig geschaltem Beton mit vertikaler und horizontaler Feuchtigkeitssperre hergestellt. In der Vergangenheit bis in die frühen 60er Jahre wurden Außenwände oft unmittelbar gegen das senkrecht abgestochene Erdreich gemauert. Beton wurde - wie auch bei den Außenwänden



Großflächige Absprengungen im Sockelbereich der Außenwände

des Kellergeschosses im "Lindenhof" - mit einseitiger Schalung ohne vertikale Feuchtigkeitssperre eingebracht. Bei dieser Bauweise ist ein separates Fundament nicht vorhanden.

Aufgrund der fehlenden Vertikal- und Horizontalabdichtung dringt Erdfeuchtigkeit durch die Außenwände in die Keller. Wasserführende Schichten und Rohrleitungsgräben im angrenzenden Erdreich sowie Fehlstellen und Risse im Beton sind weitere Ursachen für die Durchfeuchtung. Da Feuchtigkeit ein Gleichgewicht anstrebt, wird das im angrenzenden Erdreich gebundene Wasser wegen der porösen Baustoffe in die Bausubstanz transportiert und steigt innerhalb des Porengefüges kapillar auf.

Das salzhaltige Wasser verdunstet an der Oberfläche der Kellerwände, zurück bleiben die Salze. Diese bauschädlichen Salze lagern sich mehr und mehr an der Verdunstungsfläche ab. Beim Übergang von der gelösten in die kristalline Form kommt es zu einer Volumenvergrößerung, die einen enormen Druck auf die Porenwandungen erzeugt.

Einen Eindruck von der Größe des Phänomens zeigt folgender Vergleich: In einem Weinglas lässt sich ein halbes Kilo Calciumnitrat lösen, eine Menge, die ohne Wasser etwa drei dieser Gläser verlangte (660 g Salz lösen sich in 100 ml Wasser völlig auf). Diese Volumenvergrößerung kann durch keinen Baustoff schadlos aufgefangen werden. Neben Sulfaten sind Nitrate und Chloride die typischen Vertreter bauschädlicher Salze. Thaumasit z.B. erzeugt einen Sprengdruck von ca. 1250 bar; andere Salze verursachen einen ähnlichen Druck. Die "Sprengkraft" der Salze zerstört das Baustoffgefüge und führt zu den an Kellerwänden und Sockelbereichen im "Lindenhof" festgestellten Abplatzungen. Durch die notwendige Lüftung werden mehr und mehr hygroskopische Salze an der Verdunstungsfläche eingelagert. Ist eine so hohe Salzkonzentration erreicht, dass die Feuchte nicht mehr abdunsten kann, steigt sie kapillar weiter auf. So erklären sich baumringartige aufsteigende Versalzungsschäden.

Nicht die Feuchte an sich schadet dem Baukörper, sondern vielmehr die mit ihr transportierten Schadsalze.

Schadensbeseitigung



Einpressen von Injektionsharz in die Betonwand

Das Verlegen einer ordnungsgemäßen Drainage gemäß DIN 4095 war nicht möglich, da keine Versickerungsmöglichkeiten auf den Grundstücken der Reihenhäuser vorhanden sind. Ferner hätte das Freilegen der Außenwände ein Eingreifen in die gepflegten Gärten der Reihenhäuser bedeutet und nur abschnittsweise durchgeführt werden können.

Zudem ist speziell in Innenstädten sowie bei Objekten mit Teilkellern oder Anbauten (Terrasse, Garage etc.) die Erneuerung der Außenabdichtung auf diesem Wege entweder überhaupt nicht möglich oder mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbunden, die sich nur bei hochwertiger Bausubstanz und Souterrainausbauten rechnen.

Ferner besteht bei dieser Vorgehensweise für solche Wohngebäude wie den "Lindenhof" die Gefahr von Grundbruch. Wenn die Baugrubensohle nach der Störung durch Ausschachtung durchnässt wird, kann der harte Lehm seine Tragfähigkeit verlieren.

Als kostengünstige Alternative empfiehlt sich bei einfach genutzten Kellern die Sanierung von innen, also von der Raumseite her. Zu Beginn der Sanierung wurden schadhafte Putzflächen entfernt. Dabei wurde der salzbelastete Putz 1 m über die Feuchtigkeitsgrenze hinaus mit einem Stemmhämmer abgeschlagen. Zur vollständigen Beseitigung des Anstriches und loser Oberflächen erfolgte ein aggressives Abstrahlen der Betonwände im Feuchtnebelverfahren mit 12 bar Druckluft. Mit diesem Verfahren wird zum Strahlgut ein Feuchtnebel unter Druck eingepresst, der die Staubentwicklung stark mindert.



Abreiben des Sanierputzes

Nach dieser Untergrundvorbereitung konnte mit der Abdichtung begonnen werden. Hierzu wurden an den stärker durchfeuchteten sowie versalzten Teilbereichen der erdberührten Wände rasterförmig Injektionskanäle angelegt und abdichtende Kunststoffe vor die Außenwand gepresst. Das abdichtende Harz folgt dem Weg des Wasserverlaufs und füllt wasserführende Hohlräume gelartig aus. Auf diese Weise wird der Wasserfluss bereits an der Eintrittsstelle abgedichtet und Wasserstauräume aufgefüllt. Dabei reagiert das Injektionsharz in einstellbarer Zeit, verbindet sich mit nahezu jedem - auch nassem - Untergrund und ist in geringer Schichtstärke bereits druckwasserdicht.

Prüfzeugnisse für die Anwendung im Trinkwasserbereich sowie für die Beständigkeit und Verträglichkeit mit anderen Baustoffen liegen vor. Das verwendete Injektionsgel auf Acrylatbasis ist seit Jahren auch von der Deutschen Bahn zugelassen und wird z.B. bei Tunnelabdichtungen verwendet.

Im Injektionsverfahren mit Polyacrylaten kann auch bei stärkerer Nässe z. B. aus Leitungsgräben, Kiesschichten sowie bei Bauwerksfehlern dauerhaft nachgedichtet werden. Die bei Teilaufgrabungen im Lehmboden erzeugten neuen Wasserstauräume - sogenannte Badewannen ohne Abfluss - werden vermieden.

Zur Reduzierung kapillar aufsteigender Feuchtigkeit ist das Injektionsverfahren ebenfalls hervorragend geeignet. Hierzu wird ein Injektionsgürtel unmittelbar über dem Erdreich eingebracht.

Anschließend erfolgt im mehrfachen Arbeitsgang das Einpressen von Injektionsharz auf Silicon-Micro-Emulsionsbasis in die Betonwand. Hier verteilt es sich, wobei es nicht mehr als fünf Zentimeter Baustoff zu durchtränken hat, bindet ab und bildet eine wasserabweisende Zone.

Die Wandflächen der Keller wurden zur Erzielung eines tragfähigen Untergrundes und zur Verfestigung der Oberflächen mit Mineralverfestigern behandelt. Hierbei werden Festigkeitssteigerungen bis zu 60 % erreicht. Als Haftbrücke für das nachfolgende Sanierputzsystem erfolgte frisch in frisch der Auftrag eines sulfatbeständigen Spritzbewurfes. Das weiß durchgefärbte Sanierputzsystem wurde in einer Schichtstärke von mehr als 2 cm im Druckspritzverfahren aufgebracht. Zum Einstellen der Porenhydrophobie muss der Sanierputz nach seiner Erhärtungszeit einen gewissen Trocknungsgrad erreichen. Hierzu ist ggf. ein Luftentfeuchter erforderlich. Auf keinen Fall darf der Putz mit



Kellerräume nach Aufbringen des Sanierputzes

diffusionsdichten Beschichtungen versehen werden, da dies zum Versagen des System führen könnte. Durch hydrophobe Zusätze sind Sanierputze wasserabweisend eingestellt, so dass eine Feuchteaufnahme aus der salzhaltigen Wand verhindert wird. Die verputzten Kellerwände im "Lindenhof" zeigen eine weiße Oberfläche, die so belassen werden kann und keinen Anstrich benötigt. Wenn die Flächen zementgrau sind, werden sie vor dem Einräumen der Keller vom Nutzer mit einer meist ungeeigneten Farbe aufgehellt, die den Spezialputz schädigt.

Sanierungserfolg

Die Summe der Sanierungsmaßnahmen zur Horizontal- und Vertikalabdichtung und das Aufbringen des Sanierputzsystems garantieren einen dauerhaften und dabei preisgünstigen Bauwerkschutz, so dass die Erhaltung der Bausubstanz gewährleistet ist. Das zwischenzeitlich in einem geschlossenen Seecontainer untergebrachte Eigentum der Mieter konnte drei Wochen nach der Kellersanierung wieder in die "neuen" Kellerräume eingeräumt werden. Damit war die Sanierung des Lindenhofes zur Zufriedenheit aller Beteiligten erfolgreich abgeschlossen.

aus: Haus & Grund - Fachzeitschrift für die Haus- und Wohnungseigentümer