

Bauwerksabdichtung mit AQUAPRESS[®] - Injektionssystem

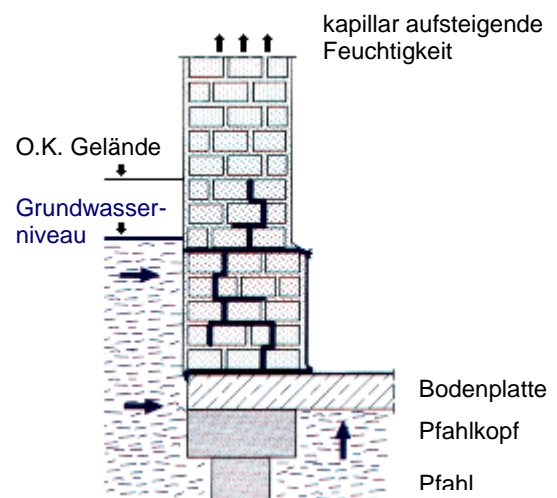
W. Fix, J. de Hesselle, M. Düttmann

1 Stand der Dinge

Bei Bauwerksabdichtungen, die gem. DIN 18 195 erstellt werden, sollen die erdberührten Grenzflächen so ausgebildet werden, dass keine Feuchtigkeit in den Baukörper eindringt. Hierbei werden Art und Ausbildung der Bauwerksabdichtung durch den jeweiligen Beanspruchungsfall bestimmt. Werden Undichtigkeiten festgestellt, die im Zusammenhang mit Rissbildungen in den Außenwandkonstruktionen (Zeichnung 1) stehen, so wird man i.d.R. bemüht sein, durch das Füllen der Risse mit geeigneten Materialien Abhilfe zu schaffen. Das Szenarium, wie dabei zu verfahren ist, kann den "zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für das Füllen von Rissen in Betonbauteilen" des Bundesministers für Verkehr -ZTV-RISS 93- entnommen werden:

Es dürfen grundsätzlich nur Materialien eingesetzt werden, die für den jeweiligen Anwendungszweck geeignet sind. Dies muss durch eine Grundprüfung belegt werden. Für die Randbedingung stark feuchter Risse ist das Füllen mit Polyurethan-Harzen, aber auch mit Zementleim und Zementsuspensionen vorgesehen.

Zur Anwendung gelangen Injektionsgeräte, bei denen entweder die einzelnen Teilkomponenten vorgemischt werden (sog. 1-Komponenten-Geräte), oder Injektionsanlagen, die einen Materialtransport der Teilkomponenten bis zu einem Durchmischen unmittelbar vor Eintrag in den Einfüllstutzen erlauben (2-Komponenten-Anlagen). Bei Zementsuspensionen sind Vorkehrungen zu treffen, die ein Absetzen von Teilkomponenten verhindern. Werden für das Füllen von Rissen die ZTV-RISS 93 vereinbart, so sind nur Injektionssysteme zu verwenden, bei denen das Füllgut und das zugehörige Injektionsgerät ihre gemeinsame Eignung bewiesen haben. Geeignete Injektionssysteme werden in eine Liste der geprüften Stoffe und Stoffsysteme aufgenommen, die bei der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, geführt wird.



Zeichnung 1:
Ziegelmauerwerk mit beidseitigem Putz:
Schadenssituation Außenwand

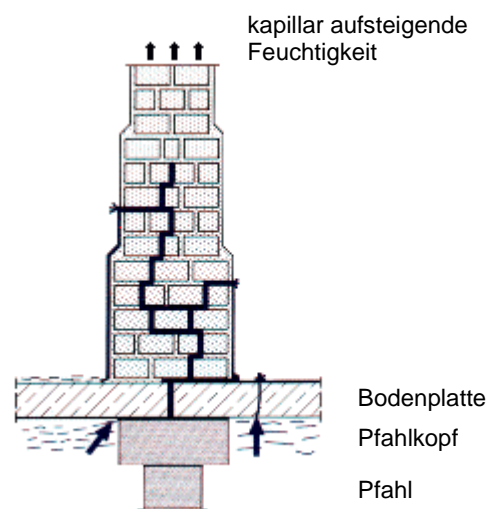
2 Ausbildung eines Abdichtungsschirms hinter dem Bauteil

Ziel der vorgenannten Injektionsverfahren ist, Risse und Hohlräume in Betonbauteilen und Mauerwerk unter Druck über Einfüllstutzen zu füllen. Alternativ dazu kann jedoch auch eine Strategie verfolgt werden, einen Abdichtungsschirm hinter dem Bauteil aufzubauen. Dieses Verfahren ist im besonderen Maße für Wandkonstruktionen aus Mauerwerk geeignet und

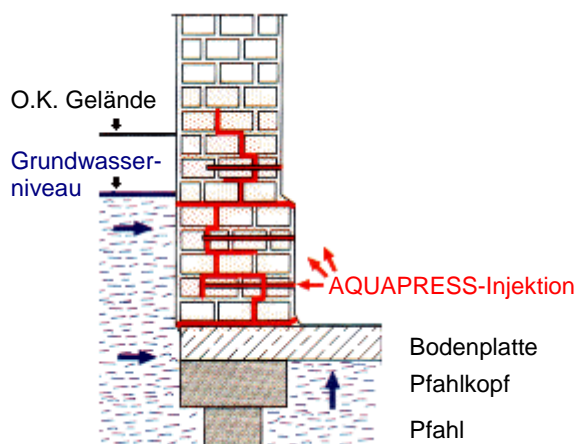
stellt auch dann eine wirtschaftliche Variante dar, wenn das Füllen von Rissen mit einem unvergleichbar hohen Aufwand erfolgen müsste. Als Material für die Erstellung von Abdichtungsschleiern im Rückraum von Bauwerkswänden haben sich seit Jahren Gele auf Acrylbasis bewährt. Derartige Materialien bieten den Vorteil, dass sie mit wasserähnlicher Konsistenz verarbeitet werden können. Die Gelbildung wird durch Zugabe geringer Mengen eines Polymerisationsinitiators und eines organischen Beschleunigers regelbar bewirkt. Da ein mehrkomponentiges Produkt vorliegt, ist für eine sichere Anwendung - mehr noch als bei einer Vorgehensweise gem. ZTV-RISS - eine besondere Qualifikation des Ausführenden zu fordern. Ähnlich wie bei den weit gebräuchlicheren Injektionstechniken z. B. mit PUR-Harzen werden auch bei der Gelinjektion zur Erstellung eines Dichtungsschleiers 1-Komponenten-Geräte oder 2-Komponenten-Anlagen eingesetzt. 1-Komponenten-Geräte bieten hierbei den Vorteil einer deutlich kostengünstigeren Geräteausstattung.

3 Praxisbeispiel

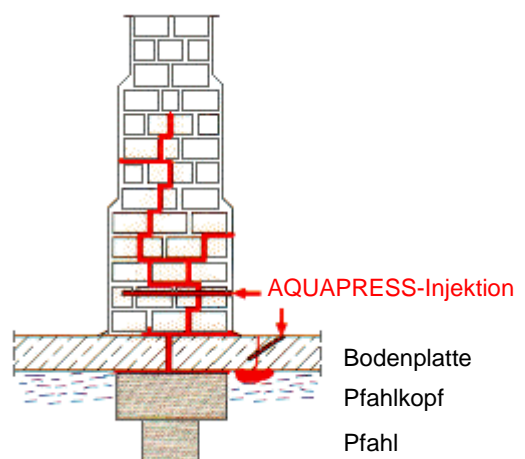
Um die einzelnen Ausführungsvarianten besser darstellen zu können, wird nachfolgend die erfolgreiche Trockenlegung von Kellern einer grundwassergefährdeten Bebauung in Amsterdam beschrieben: Als Ausgangssituation stellt sich eine Reihenhausbebauung im Süden von Amsterdam dar, bei denen die Stahlbetonbodenplatten der einzelnen Häuser auf Pfahlgründungen gesetzt sind. Die Trennwände zwischen den Häusern (Zeichnung 2) sind über den Dehnungsfugen zwischen den einzelnen Fundamentplatten errichtet. Die Wände bestehen aus Ziegelmauerwerk, welches ursprünglich außenseitig mit einem wasserundurchlässigen Putzsystem abgedichtet worden war. Schon bald nach Fertigstellung, vor etwa 20 Jahren, drang Wasser in die Keller ein. Nach Aussagen der Bewohner war der Feuchtigkeitsandrang so groß, daß die Keller nicht mehr genutzt werden konnten. Wasser drang durch die Giebelwände seitlich ein, selbst in den Stahlbetonbodenplatten bildeten sich Risse mit entsprechendem Wassereintritt. In dieser Situation wurde ein niederländisches Fachunternehmen beauftragt, ein Instandsetzungskonzept vorzulegen. Hierbei wurde primär in Erwägung gezogen, die Fugen zwischen den Bauteilen, die Risse in den Bauteilen und auch die Hohlräume im Mauerwerk (Zeichnung 1a u. 2a) mit einem flexiblen Gel zu füllen. Damit würde die Wasserdichtigkeit der Keller wiederhergestellt, es würde aber keine kraftschlüssige Verbindung geschaffen. Aus die-



Zeichnung 2:
Ziegelmauerwerk mit beidseitigem Putz:
Schadenssituation Trennwände



Zeichnung 1a:
Ziegelmauerwerk mit beidseitigem Putz:
Außenwand nach Gelinjektion



Zeichnung 2a:
Ziegelmauerwerk mit beidseitigem Putz:
Trennwände nach Gelfüllung

sem Grunde könnten zukünftig begrenzte Bewegungen aufgefangen werden, so dass wahrscheinlich neue Risse nicht mehr zu erwarten sind. Alternativ wurde erörtert, den ganzen Unterbau der Reihenhäuser mit einem flexiblen Gel zu ummanteln. Damit hätte man alle Bauteile vor Wasser schützen können. Dieses System der Gel-Ummantelung wird in den Niederlanden regelmäßig angewendet und kann dort als Stand der Technik angesehen werden. Allerdings wären in diesem Falle vergleichsweise hohe Materialkosten entstanden. Mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit wurde daher der Erstvorschlag aufgenommen. Bei Auftragserteilung wurde eine Gewährleistung für 10 Jahre vereinbart, die durch eine Versicherung gedeckt ist. Für die Ausführung waren grundsätzlich drei Füllstationen zu unterscheiden.

- Zur Füllung der Risse in den Bodenplatten (Zeichnung 2a) wurde diese schräg angebohrt und Gelflüssigkeit so lange injiziert, bis das Material aus einem anderen Riss austrat.
- Die Fugen zwischen den Bodenplatten wurden gefüllt, indem in Abständen von ca. 0,8 m und ca. 0,3 m über dem Kellerboden horizontale Löcher gebohrt wurden, die man mit Gel füllte. Die Gelbildung führte zu einer Fugenverfüllung nach oben bis nahezu auf Deckenniveau und nach unten bis zur Gebäudetrennfuge, einschl. der Arbeitsfuge zwischen Bodenplatte und Mauerwerk.
- Die vollständige Füllung des Giebelmauerwerks (Zeichnung 1a) bis über Grundwasserniveau erfolgte in Ergänzung der vorgenannten Arbeitsschritte. Es wurde ein Injektionsraster gelegt, um eine größtmögliche Durchsetzung des Mauerwerks mit der injizierten Gelflüssigkeit zu erreichen.



Abb. 1: Reihenhaushausgruppe Amsterdam-Süd. Gesamtansicht Keller.

Bei einer Nachbegehung mehrere Jahre nach Durchführung der Instandsetzungsmaßnahme konnte festgestellt werden, dass die vorgenannten Arbeitsschritte erfolgreich gewesen waren. Die Keller waren trocken, sie waren fast vollständig zu Wohn-, Schlaf- und Hobbyräumen ausgebaut. Lediglich ein Keller (Abb. 1) war nach der Trockenlegung weder gereinigt noch angestrichen worden. Bei allen Kellern konnte weder aufsteigende noch durchdringende

Feuchtigkeit festgestellt werden: Dieser Umstand deutet auf einen vollständigen Abschluß der kapillaren Mauerbaustoffe von seitlichem und unterem Grundwasser durch Sperrputz und Gel-Füllung hin. Bei einer Kontrollbohrung im Wandbereich (Abb. 2) wurde sichtbar, dass die flexiblen Gelpartikel den Wandbaustoff durchsetzt hatten. Eine weitere Kontrollbohrung durch die Bodenplatte ergab erst einen minutenlangen Austritt von Gas, welches sich unter der Bodenplatte gesammelt hatte, und einen anschließenden Wasseraustritt durch die Bohröffnung. Dieses Phänomen ist ergänzender Beweis für die erfolgreich durchgeführte Abdichtungsmaßnahme, mit der nicht nur gegen Feuchtigkeit, sondern auch im begrenzten Umfang gegen Gasdrucke abgedichtet werden kann (Abb. 3 und 4). Es ist anzustreben, dass die Elemente der Qualitätssicherung, die sich bei der ZTV-RISS bewährt haben, auch auf die Abdichtung mit Acrylschleiern übertragen werden:

Feuchtigkeit festgestellt werden: Dieser Umstand deutet auf einen vollständigen Abschluß der kapillaren Mauerbaustoffe von seitlichem und unterem Grundwasser durch Sperrputz und Gel-Füllung hin. Bei einer Kontrollbohrung im Wandbereich (Abb. 2) wurde sichtbar, dass die flexiblen Gelpartikel den Wandbaustoff durchsetzt hatten. Eine weitere Kontrollbohrung durch die Bodenplatte ergab erst einen minutenlangen Austritt von Gas, welches sich unter der Bodenplatte gesammelt hatte, und einen anschließenden Wasseraustritt durch die Bohröffnung. Dieses Phänomen ist ergänzender Beweis für die erfolgreich durchgeführte Abdichtungsmaßnahme, mit der nicht nur gegen Feuchtigkeit, sondern auch im begrenzten Umfang gegen Gasdrucke abgedichtet werden kann (Abb. 3 und 4). Es ist anzustreben, dass die Elemente der Qualitätssicherung, die sich bei der ZTV-RISS bewährt haben, auch auf die Abdichtung mit Acrylschleiern übertragen werden:

Abb. 2: Kontrollbohrung mehrere Jahre nach Acrylat-Verfüllung: Trockenlegung des Mauerwerks. Gelpartikel in Konstruktionshohlräumen



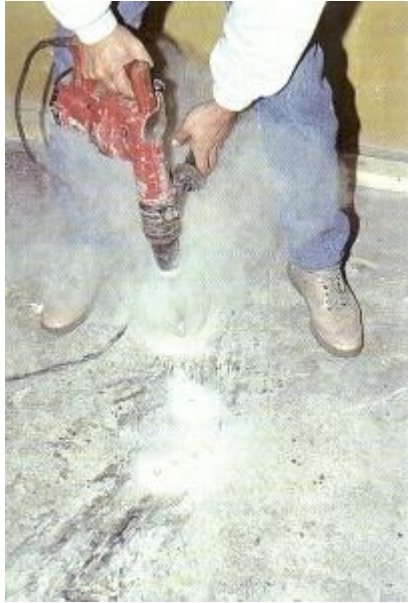


Abb. 3: Kontrollbohrung in der Bodenplatte. Entweichung von Gas aus „Stauraum“ unterhalb der Platte, ehe...

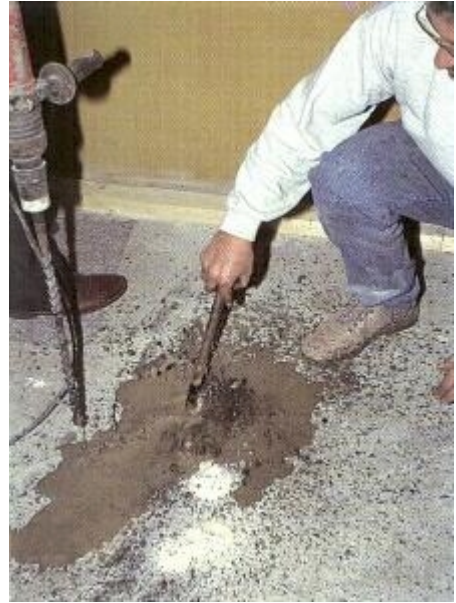


Abb. 4: ...Wasser entweichen kann.

- Fachkundige Planung
- Nachweis der Eignung des Materials
- Einsatz systemabgestimmter Geräte
- Besondere Qualifikation der Ausführenden
- Objektbegleitende Überwachung

Um die Sicherheit im Umgang mit dem vorgenannten Verfahren zu vergrößern, wird ange-regt, ein Merkblatt zu erarbeiten, welches die wesentlichen Elemente des Umgangs mit Acrylat-Gelen regelt.

- **Prof. Dr.-Ing. W. Fix**
Fachhochschule Münster, Labor für Baustoffe
- **Dipl.-Ing. J. de Hesselle**
Ingenieurbüros für Bauwerkserhaltung IBE
- **Dipl.-Ing. M. Düttmann**
Dry Works Feuchteschutz, Aachen