

## Ursachen für undichte Stellen sind vielfältig

*Gelinjektion: Getifix bietet besonderes Verfahren im erdberührten Bereich / Eine Betrachtung in punkto Technologie und Anwendung*

*Die Kosten für eine Abdichtung von Bauwerken im erdberührten Bereich machen oftmals nur einen Bruchteil der Kosten für die Gesamterstellung aus. Und sind dennoch das „Stiefkind“ von Planern, Bauherren und Baufirmen. Je nach Art und Ausführung liegen die Kosten für die Abdichtung eines Neubaus bei zirka zwei bis drei Prozent der Gesamtkosten. Eine Ursache für diese falsche Sparsamkeit ist sicherlich darin zu suchen, dass Abdichtungen nicht gerade zu den dekorativen, prestigeträchtigen Bauteilen gehören.*

Auf der anderen Seite aber nehmen Bauherren verständlicherweise selbst kleinste Feuchteschäden nicht hin. Mängel an Abdichtungen verursachen wesentlich höhere Folgekosten bei der Lokalisierung und Beseitigung als die meisten anderen Baufehler. So kann davon ausgegangen werden, dass eine nachträgliche Behebung von Abdichtungsfehlern die ehemals vorliegenden Kosten bei der Neubauerstellung um den Faktor 10 bis 20 übersteigen. Die Ursachen für die Undichtigkeiten sind vielfältig – meistens handelt es sich um eine Kombination mehrerer Unzulänglichkeiten. Sie können in vier Gruppen eingeteilt werden:

### 1. Planungsfehler:

Oft werden Abdichtungen überhaupt nicht geplant, weil der entsprechende Architekt kein sachkundiger Planer ist.

### 2. Die tatsächliche Beanspruchungsart (sog. Lastfall):

Die tatsächliche Beanspruchung variiert aufgrund geänderter Umweltbedingungen, zum Beispiel durch den Anstieg des Grundwasserspiegels.

### 3. Materialfehler:

Oft werden Materialien eingesetzt, die den Bedingungen der Abdichtungsaufgabe nicht gerecht werden. Grundsätzlich dürfen nur geprüfte und allgemein bauaufsichtlich zugelassene Abdichtungssysteme eingesetzt werden.

### 4. Ausführungsfehler:

Die häufigsten Ausführungsfehler sind geprägt durch mangelnde Fachkenntnis, Sparsamkeit am falschen Fleck und Zeitdruck.

## Wenn der Topf aber nun ein Loch hat ...

Wenn der Topf, die Abdichtung der erdberührten Bauteile, ein Loch hat, dringt Wasser (Feuchtigkeit) in den Baukörper ein.

Eindringende Feuchtigkeit kann nur toleriert werden, wenn dadurch keine nachhaltigen Schäden an der Bausubstanz entstehen und eine entsprechende Nutzung nicht eingeschränkt ist.

Neben dem Wasser werden Schadsalze eingetragen, die die Bausubstanz weiter schädigen und auch zu Folgeschäden und Beeinträchtigungen wie der Ausbildung von Schimmelpilzen, Hausschwamm oder anderen organischen Schädigungen - führen. Nicht zuletzt verringert sich infolge einer Durchfeuchtung auch der Wärmedämmwert der Umfassungswände erheblich und führt so zu Energieverlusten. Aus diesen Gründen erfordert jede



### Pressekontakt:

Sabine Rasch

GETIFIX GmbH  
Haferwende 1  
28357 Bremen

Telefon (0421) 2 07 77-46  
Telefax (0421) 27 05 21  
E-Mail: [sabine.rasch@getifix.de](mailto:sabine.rasch@getifix.de)

Getifix im Internet:  
[www.getifix.de](http://www.getifix.de)

Durchfeuchtung der erdberührten Bauteile eine so genannte nachträgliche Abdichtung.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse einer Bauwerksdiagnose wird ein Abdichtungskonzept erstellt. Dieses wird maßgeblich durch bauphysikalische, bauchemische, mechanische und biologische Beanspruchungen, die zukünftig auf die Abdichtung einwirken werden, geprägt. Die zukünftige Wasserbelastung spielt eine erhebliche Rolle. Aber auch die ehemalige, gegenwärtige und zukünftige Nutzung des Bauwerkes muss berücksichtigt werden. Außerdem erfordern die Beachtung der Wirtschaftlichkeit und des Umwelt- und Denkmalschutzes unter Umständen technische Zugeständnisse. Die günstigste Lösung ist unter Berücksichtigung von Nutzbarkeit, Dauerhaftigkeit, Wirksamkeit oder Vollständigkeit der Maßnahmen erfahrungsgemäß nicht die wirtschaftlichste.

Um das seitliche Eindringen von Wasser in erdberührte Bauteile nachträglich zu verhindern, stellt das klassische Aufbringen von kunststoffmodifizierter Bitumendickbeschichtung (KMB) von außen bekanntlich eine wirkungsvolle Methode dar. Mit dieser Methode können bei der Instandsetzung im Bestand überbaute Bauteile wie Treppenhausschächte, teilunterkellerte Gebäude oder Wände unter angebauten Garagen ohne erhebliche Mehraufwendungen nicht fachgerecht saniert werden. Somit finden Gelschleierinjektionen überall dort zunehmend Anwendung, wo ein Freilegen und die Herstellung einer traditionellen Außenabdichtung nicht möglich sind.

Prinzipiell wird unterschieden zwischen dem Verfahren der Schleiervergelung - unmittelbar am Bauwerk in den anliegenden Baugrund - sowie der Vergelung in den eigentlichen Baukörper (sog. Flächeninjektion) hinein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine Vergelung dann in Frage kommen kann, wenn andere Abdichtungsmöglichkeiten zur Instandsetzung von undichten erdberührten Bauteilen unwirtschaftlich oder technisch unmöglich sind.

### **Die sachkundige Planung**

Da es sich bei der Gelinjektion um ein Sonderverfahren in der Bauwerksabdichtung handelt, werden außergewöhnliche Anforderungen an die Sachkenntnis der Baubeteiligten gestellt. Die fachgerechte, qualifizierte Planung einer Vergelungsmaßnahme ist von einem sachkundigen Planer und einer sachkundigen Ausführungsfirma durchzuführen.

### **Ein geeignetes Material**

Kennzeichnend für Injektionsgele sollte eine geringe Viskosität sein, das bedeutet: Zu Beginn sind gute Gele von wasserähnlicher Viskosität, die eine gute Injizierbarkeit garantiert. Angepasst an die verschiedenen Aufgaben der Injektion sollten die Reaktionszeiten variabel sein, was aber gleichzeitig voraussetzt, dass es sich um definierte und nachvollziehbare Reaktionszeiten handelt. Diese Forderungen erfüllen nur polymere Methacrylate. Sie erhärten, je nach Art, von einem weichplastischen über einen elastischen bis hin zum hartspröden Gelkörper. Für die Gelinjektion sollten



**Pressekontakt:**  
Sabine Rasch

GETIFIX GmbH  
Haferwende 1  
28357 Bremen

Telefon (0421) 2 07 77-46  
Telefax (0421) 27 05 21  
E-Mail: [sabine.rasch@getifix.de](mailto:sabine.rasch@getifix.de)

Getifix im Internet:  
[www.getifix.de](http://www.getifix.de)

ausschließlich weichelastisch aushärtende Gele eingesetzt werden.

Es gibt weitere hohe Anforderungen, die an Injektionsgele gestellt werden. Eine Hauptanforderung ist die vollkommene Umweltunbedenklichkeit. GETIFIX® Acrylatinjektionsgele haben ihre Umweltunbedenklichkeiten in Prüfungen nachgewiesen. Auch die Forderung des begrenzten Quellvermögens wird von den GETIFIX® Acrylatgelen erfüllt. Die Acrylatgele müssen frosttaubeständig sein und dürfen im eingebauten Zustand und beim Kontakt mit Beton angreifenden Wässern nicht hinsichtlich der Eigenfestigkeit und der Dauerbeständigkeit beeinflussbar sein. Gerade die geringe Anfangsviskosität des GETIFIX® Acrylatinjektionsgels mit zirka 2 mPas – das entspricht annähernd der Viskosität von Wasser - garantiert ein gutes Fließverhalten. In Verbindung mit der niedrigen Oberflächenspannung werden also auch kleinste Hohlräume und Fehlstellen erreicht. Die gute Elastizität, die Dehnfähigkeit und die nicht korrosive Wirkung auf Bewehrungsstahl machen eine weitere wichtige Eigenschaft der GETIFIX® Acrylatgele aus.

#### Die geeignete Ausführungstechnologie

Die Gel-Schleierinjektion ist auf empirischer Basis entwickelt worden und wird seit einigen Jahren mit Erfolg angewendet. Eine Vorreiterrolle in punkto Gelinjektion nimmt die Deutsche Bahn ein. In ihre DB Richtlinie 804.61.02 „Planung und Durchführung von Vergelungsmaßnahmen“ wurden erste Hinweise für die Planung und Durchführung von Vergelungsmaßnahmen aufgenommen. Ein weiteres Regelwerk für die Anwendung von Gelen zur Bauwerksabdichtung ist das STUVA (Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V.) Merkblatt „Abdichten von Bauwerken durch Injektion“. Das STUVA Merkblatt beschreibt den Sachstand auf dem Gebiet alternativer nachträglicher Abdichtungsverfahren und gibt Hinweise für technische Lösungen und für das Zusammenwirken der am Bau Beteiligten.

In der traditionellen Bauinstandsetzung wird aber von den Baubeteiligten eher auf andere allgemein anerkannte Regeln der Technik zurückgegriffen. In der Bauwerksinstandsetzung spielen die Schriften des WTA (Wissenschaftlich Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.) eine maßgebliche Rolle. Erste Ausführungen zum Einsatz der Gelinjektion zur Abdichtung wurden im WTA-Merkblatt 4-6-05 „Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile“ erwähnt. Für Detaillösungen eignet sich die Verwendung dieses oben genannten WTA Merkblattes allerdings nicht. Aus diesen Gründen erscheint demnächst ein neues WTA Merkblatt mit dem Titel „Gelinjektion in der Bauwerksabdichtung“.

In Abhängigkeit von vorliegendem Schadensbild und angestrebtem Sanierungsziel in Verbindung mit dem untersuchten Baukörper wird festgelegt, ob eine Schleiervergelung hinter das Bauteil (in das anstehende Erdreich) oder in den eigentlichen Baukörper (Flächeninjektion) erfolgt.

Beide Verfahren werden durch eine Injektion von der Innenseite des



#### Pressekontakt:

Sabine Rasch

GETIFIX GmbH  
Haferwende 1  
28357 Bremen

Telefon (0421) 2 07 77-46  
Telefax (0421) 27 05 21  
E-Mail: [sabine.rasch@getifix.de](mailto:sabine.rasch@getifix.de)

Getifix im Internet:  
[www.getifix.de](http://www.getifix.de)

Bauteils her ausgeführt. Somit entfällt auf jeden Fall ein eventuell anderweitig notwendiges Aufgraben des Baukörpers.

### **Vergelung hinter das Bauteil (Baugrundvergelung/Schleierinjektion)**

Zunächst wird das abzudichtende Bauteil von innen nach außen im Raster durchbohrt. Das Bohrraster, die Packerart, die Injektionstechnologie (ob Ein- oder Mehr-Stufen-Injektion), die objektspezifische Materialauswahl und die Vorgabe von Injektionsmengen werden vom sachkundigen Planer und vom sachkundigen Fachbetrieb in der Vorplanung festgelegt. Auf die Wichtigkeit der Vorplanung muss ausdrücklich noch einmal hingewiesen werden, denn viele Faktoren haben Einfluss auf die Ausbildung des Gelschleiers.

Das Injektionsraster wird maßgeblich nur vom Baugrund und/oder eventuell anstehendem Wasser (Wasserdruck) beeinflusst. In die erstellten Bohrlöcher wird, je nach Aufgabenstellung und Zweck, die Packerauswahl getroffen.

Grundsätzlich sollten langsame Acrylatinjektionsgele als Material eingesetzt werden, damit das Material genügend Zeit hat, sich in unmittelbarer Nähe der Trennfläche Bauwerk/Baugrund zu verteilen, um dort die Abdichtungsmembran zu erstellen. Es muss gewährleistet sein, dass das Material sich kreisförmig um die Injektionskanäle ausbreiten kann. Es soll sich eine geschlossene Fläche im gesamten Baugrund, der so genannte Schleier, bilden. Die angestrebte flächige Verteilung kann durch ein Verpressen in mehreren Stufen bedeutend effektiver werden.

Gele können in einer Zeitspanne aushärten, die zwischen wenigen Sekunden und mehreren Minuten liegt. Für die Baugrundvergelung werden schnelle Injektionsgele nur eingesetzt, wenn es sich bei dem zu verpressenden Baugrund um sehr grobkörniges Material und sehr hohlraumhaltiges Material handelt oder wenn während der Injektion ein starker Wasserdurchgang vorhanden ist.

Zwingend für die Verarbeitung von Acrylatinjektionsgel ist der Einsatz von so genannten 2-Komponenten-Injektionspumpen. Diese besitzen eine Zwangsförderung, die gewährleistet, dass beide Komponenten (A und B) über gleichen Druck und gleichen Förderstrom (Fördermenge) transportiert werden.

### **Welche Vor- und Nachteile bietet das Schleiervergelungsverfahren?**

Vorteile:

- Das aufwändige Aufgraben entfällt.
- Genaue Lokalisierung der Leckstellen ist nicht erforderlich.
- Die Nutzung des Bauwerks ist während der Abdichtung kaum beeinflusst.
- Auch die Abdichtung „aussichtsloser“ Schadensfälle ist möglich.

Nachteile:

- Die Abdichtung ist während und nach der Herstellung nicht sichtbar, eine Qualitätskontrolle nur indirekt möglich.

Ein wichtiger Nachsatz, der unabhängig von der Vorteil-/Nachteildiskussion ist:



#### **Pressekontakt:**

Sabine Rasch

GETIFIX GmbH  
Haferwende 1  
28357 Bremen

Telefon (0421) 2 07 77-46  
Telefax (0421) 27 05 21  
E-Mail: [sabine.rasch@getifix.de](mailto:sabine.rasch@getifix.de)

Getifix im Internet:  
[www.getifix.de](http://www.getifix.de)

**Vergelung in das Bauteil (Flächeninjektion)**

Bei der Vergelung in das Bauteil werden die Poren, Hohlräume und andere Fehlstellen des Baustoffgefüges mit dem Gel verfüllt, der verfüllte Baukörper bildet dann die Abdichtungsebene. Hauptanwendungsgebiet der Baukörpervergelung sind vor allen Dingen massive Baukörper aus Naturstein, zum Beispiel bei historischen Bauwerken oder Stampfbetonkörpern, die entsprechend große Hohlräume aufweisen. Aber auch bei sehr hohlraumreichem Baugrund, zum Beispiel bei der Verfüllung mit Bruchsteinen oder bei direkt anstehendem Wasser, kann es wirtschaftlicher sein, die Abdichtung im Bauteil (im Baukörper) anzuordnen. Ein weiterer Anwendungsbereich der Vergelung in den Baukörper ist dort anzusiedeln, wo eine außen liegende Abdichtung auf dem eigenen Grundstück nicht errichtet werden kann oder wo Versorgungsleitungen oder andere im Erdreich verlegte Baukörper nicht mit der Abdichtung in Verbindung gebracht werden dürfen. Eine Injektion in den Baukörper ist übrigens schon aus dem Bereich der chemischen Horizontalsperren bekannt. Das angestrebte Ziel ist es, oberhalb der Injektionsebene die umgebungsbedingte Mauerwerksausgleichsfeuchte zu erreichen.

Das GETIFIX® Acrylatinjektionsgel eignet sich als Horizontalsperre bei einem Durchfeuchtungsgrad (DFG) von 95%+5%, das entspricht einer absoluten Feuchtigkeitssättigung des Mauerwerks. Die meisten anderen auf dem Hydrophobierungsprinzip beruhenden Injektionsmittel müssen ihre Wirksamkeit, die Hydrophobie, im Mauerwerk aufbauen. Bei hohem Durchfeuchtungsgrad (ab 80 Prozent, das heißt: nicht absolut gesättigtes Mauerwerk) ist der Aufbau einer Hydrophobie erschwert und das Injektionsmittel muss zur Beschleunigung der Abscheidung des Wirkstoffes mit einem zusätzlichen hochalkalischen Wirkstoff (Zementleim, Wasserglas o.ä.) aktiviert oder der komplette Injektionsbereich des Mauerwerks muss sehr aufwendig vorgetrocknet werden (Heizpacker, Heizluftsysteme o.ä.). Diese arbeits- und zeitintensiven Zusatzmaßnahmen, die mit weiteren Kosten verbunden sind, fallen bei der Verwendung von GETIFIX® Acrylatinjektionsgel als nachträgliche Horizontalsperre nicht an.

Im Gegensatz zur Wirkungsweise einer Horizontalsperre muss bei einer Baukörpervergelung die Gesamtkonstruktion auch druckwasserdicht ausgebildet sein. Somit wird durch die Verstopfung der Poren, Hohlräume und anderer Fehlstellen eine Sperrsicht im eigentlichen Baukörper erzeugt, die gegen von außen drückendes Wasser die Dichtigkeit darstellt.

*Abdruck honorarfrei - Belegexemplar erbeten  
Druckfähige Fotos stehen auf unserer Website unter  
<http://www.getifix.de/presse/pressefotos.php> zum Download zur Verfügung*



**Pressekontakt:**  
Sabine Rasch

GETIFIX GmbH  
Haferwende 1  
28357 Bremen

Telefon (0421) 2 07 77-46  
Telefax (0421) 27 05 21  
E-Mail: [sabine.rasch@getifix.de](mailto:sabine.rasch@getifix.de)

Getifix im Internet:  
[www.getifix.de](http://www.getifix.de)