


VBHG

informiert

Rissverpressung bei WU-Konstruktionen

Risse in Stahlbetonteilen gehören zum Regelfall und sind auch bei sorgfältiger Planung oft nicht zu vermeiden. So können Spannungszustände, die durch das Erstarren und Erhärten des Betons oder durch spätere Lasteinwirkungen entstehen, ursächlich für Risse im Bauteil sein. Aber auch Bewegungen des Baugrunds, verursacht durch Erdbeben, Setzungen, Veränderungen des Grundwasserspiegels oder nicht zuletzt durch den untertägigen Steinkohlenabbau können zur Entstehung von Rissen in Betonbauteilen führen.



Rissverpressung bei einer Betondecke. Die sog. Schraubpacker werden später wieder entfernt und die Deckenansicht nachgearbeitet.

Sofern die planmäßige Beschränkung der Rissbreite eingehalten wird, sind diese Risse im Regelfall unbedenklich und können, meist dann aus optischen Gründen, einfach instand gesetzt werden. Hier reicht es oft aus, die Risse an der Oberfläche zu schließen.

Wird jedoch die Gebrauchstauglichkeit eingeschränkt, z. B. dadurch, dass die Stabilität des Gebäudes gefährdet wird oder Wasser durch das im Normalfall wasserundurchlässige Bauteil eindringt, sind diese Bauteile zu sanieren. Die Kraftübertragung ist dabei wieder herzustellen bzw. der Wassereintritt ist mittels Rissverpressung zu stoppen. Dieser Beitrag möchte einen kleinen Einblick in die nachträgliche Abdichtung von Rissen und undichten Arbeits- und Stoßfugen geben, die häufig durch Injektionen erfolgt.

Zahlreiche Bauwerke im Hochbau werden als wasserundurchlässige Bauwerke aus

Beton erstellt. Bei der Konstruktion der Bauwerke hat der Planer bereits die Möglichkeit, Trennrisse zu vermeiden oder diese zuzulassen und diese, dann planmäßig, abzudichten. Neben den ggf. planmäßig erwarteten Rissen kann es aber immer auch zu unplanmäßigen Rissen kommen. Darüber hinaus führen in der Praxis häufig Arbeits- und Stoßfugen zu Undichtigkeiten. Auch diese gilt es dauerhaft abzudichten. Sowohl Risse als auch undichte Arbeits- und Stoßfugen können im Regelfall durch Injektion über Klebe- oder Bohrpacker, dies sind auf oder in das Bauteil eingebrachte Einfüllstutzen, abgedichtet werden. Ziel ist hierbei, alle Wasserwege und Fehlstellen durch die Injektion des Füllstoffes zu verfüllen und abzudichten.

Im Vorfeld einer Instandsetzungsmaßnahme ist ein Sanierungskonzept durch einen sachkundigen Planer oder eine ausführende Fachfirma zu erstellen. Im Rahmen des

Sanierungskonzeptes sind unter Berücksichtigung des Schadensbildes und des Instandsetzungsziels der für die Injektion zu verwendende Füllstoff, Art der Packer, Lage und Abstand der Bohrungen, Bohrlochtiefe und -winkel, Injektionsdruck sowie ggf. flankierende Maßnahmen, z. B. die Verdämmung vorzugeben. Die Verdämmung dient hierbei der vorübergehenden Abdichtung des Risses auf der Bauteiloberfläche, um den erforderlichen Injektionsdruck aufbauen zu können und um das Auslaufen des Füllgutes während der Injektion bis zum Aushärten zu verhindern.

Als Füllstoffe kommen Polyurethanharze (PUR), Epoxidharze (EP), Zementsuspensionen (ZS) oder Zementleime (ZL) zur Anwendung. Die Wahl des geeigneten Füllstoffes ist dabei abhängig von den Randbedingungen, wie z. B. dem Feuchtezustand des Risses und der Bauteiloberfläche, der Rissbreite und ggf. zu erwartenden Rissbreitenänderungen. Beim Füllen von Rissen wird zwischen Tränkung (drucklos) und Injektion (mit Druck) unterschieden. Zur Rissabdichtung ist ein Füllen der Risse unter Druck erforderlich. Im Regelfall erfolgt dies durch Injektion des Füllstoffes über Bohrpacker. Lediglich bei trockenen Bauteiloberflächen ist eine Injektion des Füllstoffes über Klebepacker möglich.

Bei der Injektion von Reaktionsharzen muss zwischen der 1-K(omponenten)- und 2-K(omponenten)-Injektionstechnologie unterschieden werden. Bei der üblicherweise angewendeten 1-K-Injektionstechnologie wird das Injektionsmaterial in kleinen Mengen gemischt und anschließend mit einer Injektionspumpe injiziert. Nachteilig ist hierbei, dass sich mit zunehmender Verarbeitungszeit die Eindringfähigkeit des Füllstoffes wegen der beginnenden Aushärtung verschlechtert.

Bei der 2-K-Injektionstechnologie werden die Komponenten des Injektionsmaterials von der Injektionspumpe getrennt bis zum Injektionskopf gefördert und erst dort durch einen integrierten Mischer gemischt. Im Vergleich zur 1-K-Injektionstechnologie kann so dem Bauteil Füllmaterial gleichbleibender Beschaffenheit injiziert werden. Die Vorgabe einer bestimmten Verarbeitungszeit entfällt. Andererseits setzt die 2-K-Injektionstechnologie ein deutlich höheres Maß an Fachkenntnis des Verarbeiters voraus, um z. B. Mischungsfehler zu vermeiden.

In Abhängigkeit von den Randbedingungen erfolgt die Verpressung über Klebe-

oder Bohrpacker. Während Klebepacker direkt auf den Riss aufgeklebt werden, werden Bohrpacker wechselseitig neben dem Riss so aufgebracht, dass die zuvor erstellten Bohrkanäle den Riss im 45°-Winkel kreuzen. Der Abstand der Packer hängt von den objektspezifischen Randbedingungen ab und ist vom erfahrenen Planer zu ermitteln. Während der Injektion wird der Materialfluss über den Füllgutaustritt aus den benachbarten und noch offenen Packern kontrolliert. Über diese kann auch die verdrängte Luft entweichen. Bei vertikalen Rissen erfolgt die Injektion, beginnend vom tiefsten Packer, von unten nach oben. Innerhalb der für das Injektionsmaterial herstellereitig angegebenen Verarbeitungsdauer ist bei allen Packern eine Nachinjektion durchzuführen. Undichte Arbeits- und Stoßfugen können ebenfalls durch Injektion eines geeigneten Füllstoffs über Bohrpacker abgedichtet werden. Hierzu werden um die betroffene Fuge Bohrkanäle angebracht, die die Fuge unter 45° kreuzen. Nach dem Aushärten des Füllstoffs

werden die Packer entfernt und die ggf. erstellten Bohrlöcher verschlossen. Wurde die Bauteiloberfläche in Teilbereichen mit Mörtel verdämmt, wird dieser entfernt, die Bauteiloberfläche gesäubert und ggf. plan geschliffen. Je nach Lage, Ort und Ursache des Wasserdurchtritts können weitere Injektionen notwendig sein. Diese stellen keinen Mangel der Erstinjektion dar, sondern sind dem Umstand geschuldet, dass sich Wasser nach der Erstinjektion ggf. neue Wege sucht und nun an anderen Stellen austritt. Entscheidend für die Qualität und den Erfolg von Injektionsarbeiten ist in großen Teilen die Erfahrung und Sorgfalt des Ausführenden, der:

- das Injektionsmaterial entsprechend den Herstellerangaben fachgerecht mischt,
- mit der Injektionstechnologie richtig umgeht,
- die Bohrungen richtig einbringt
- und das Injektionsmaterial fachgerecht und sorgfältig injiziert.

Während des Verpressens muss der Ausführende das Bauteil und den Injektionsdruck stets kontrollieren. Dies gilt auch für die temperaturabhängigen Verarbeitungszeiten der Füllstoffe, den Materialaustritt aus den Fugen, Rissen und benachbarten Packern. Er muss darüber hinaus schnell entsprechende Rückschlüsse aus dem Beobachteten ziehen und reagieren.

Bei der nachträglichen Abdichtung von Bauwerken durch Injektion kann der Erfolg der Maßnahme nicht unmittelbar festgestellt und geprüft werden. Dies ist nur indirekt über die Kontrolle des Injektionsprozesses sowie des Feuchtezustandes des Bauwerks möglich, welcher sich ggf. mit der Zeit ändert. Die Dokumentation der Ausführungsqualität während der Injektionsarbeiten ist von großer Bedeutung, da sich hieraus bereits während der Ausführung Hinweise auf Anpassungen und für weitere Maßnahmen ergeben, wenn sich der ausreichende Abdichtungserfolg nicht einstellen sollte.

Dipl.-Ing. Michael Greim