

Nachträgliche Betoninnenwannen

Bauweisen und neue Möglichkeiten mit Textilbeton

In einer Zeit, in der ein Starkregenereignis das nächste jagt und dazu ganze Regionen in Deutschland durch Einstellung von Berg- oder Tagebautätigkeit mit steigenden Grundwasserpegeln konfrontiert sind, wächst auch der Bedarf an nachträglicher Abdichtung von Gebäuden gegen drückendes Wasser stetig. Bei Gebäuden ohne druckwasserdichte Wanne ist dabei nicht nur die Nutzung des Untergeschosses, sondern des ganzen Gebäudes gefährdet. Wenn der Keller „nasse Füße“ bekommt, ist nicht nur guter Rat, sondern auch eine verlässliche Problemlösung oft teuer.

■ Von Dipl.-Ing. Georg Schäfer

Es gibt zwei Arten der Wasserbelastung an Gebäuden, die allgemein als Lastfall bezeichnet werden: „nicht drückendes“ und „drückendes“ Wasser. Eine Abdichtung, die ein Bauwerk nur vor dem Eindringen von Bodenfeuchte (nicht drückendes Wasser) schützt, kann durch drückendes Wasser (aufstauendes Regenwasser oder Grundwasser) oft überwunden werden. Die Bezeichnung „Lastfall drückendes Wasser“ macht dabei deutlich, dass diese Form der Wasserbelastung auch Auswirkungen auf die Statik hat.

Bemessungswasserstand

Wichtigster Bezugswert für jede Bauwerksabdichtung ist der Bemessungswasserstand. Dieser höchste am Gebäude zu erwartende Wasserstand wird von einem sachkundigen Planer auf Basis eines Bodengutachtens ermittelt und gibt an, welcher Lastfall bzw. welche Beanspruchungsklasse gemäß WU-Richtlinie des DAfStb [1; 2] anzusetzen ist. Liegt er oberhalb der Sohle, bedeutet dies, dass drückendes Wasser dauerhaft oder zumindest zeitweise am Bauwerk ansteht und somit erhöhte Anforderungen an Statik und Abdichtung zu stellen sind (Beanspruchungsklasse 1). Selbstverständlich können Innenwannen aus Beton aber auch bei Beanspruchungsklasse 2 (Bodenfeuchte) eingebaut werden.

Unterschiedliche Kellerbauweisen

Kaum Probleme mit Lastfalländerungen haben Besitzer von Betonkellern, selbst wenn diese nicht in einer wasserundurchlässigen Qualität (WU-Qualität) hergestellt wurden. Der Baustoff Beton ist grundsätzlich in der Lage, über den lastabtragenden Querschnitt die Abdichtung gegen

drückendes Wasser sicherzustellen. Nachträgliche Abdichtungen von undichten Anschlussfugen, lokalen Fehlstellen oder auch flächigen Durchfeuchtungen können mit verhältnismäßig geringem Aufwand die weitere Nutzung des Kellers gewährleisten, selbst wenn Bauteile aufgrund des anstehenden Wasserdrucks verstärkt werden müssen.

Der kleine Unterschied zwischen Membran- und Querschnittsabdichtung

Bei Kellern aus Mauerwerk ist eine solche Abdichtung im lastabtragenden Querschnitt dagegen nicht möglich. Die Gefügedichtigkeit von Mauersteinen und Mörtelfugen ist hierfür nicht ausreichend. Beim Neubau wird deshalb eine außen liegende Membranabdichtung verwendet. Baut man eine Wanne komplett aus Membranabdich-



(1) Nachträglicher Einbau einer Betoninnenwanne gegen drückendes Wasser

Bild: © Schäfer, BAWAX GmbH, 2011

tungen gegen drückendes Wasser, so gilt der Begriff „außen liegend“ auch für die Abdichtung der Sohlplatte: Sie liegt dann ebenfalls außen, also unter der Betonsohle und somit unerreichbar für eine Nachbesserung oder Erneuerung.

Die Sohlplatte: Grundlage der Wannendichtung

Die Grundlage jeder Wannendichtung ist die Sohlplatte. Ist eine Sohlplatte wasserundurchlässig, werden bei der nachträglichen Abdichtung entweder vorhandene Sohlplatten z. B. durch nachträgliche Gefügeverdichtung oder Aufbetonschichten auf WU-Qualität gebracht oder komplett entfernt und neu eingebaut. Dabei muss die neue bzw. ergänzte Sohle nicht nur was-

serundurchlässig sein, sondern auch dem anstehenden Wasserdruck standhalten. Ein Keller, der 1 m tief im Wasser steht (und abgedichtet ist), verdrängt pro Quadratmeter Grundfläche 1 m³ Wasser, also eine Tonne Last. Vergleicht man diesen Wert z. B. mit Lastannahmen für Geschossdecken, wird schnell deutlich, dass die Sohlplatte eines Einfamilienhauses hier einiges mehr zu leisten hat. Die statische Bemessung der Sohle ist daher ein ganz wesentlicher Baustein der Abdichtungsplanung.

Eine WU-Sohle allein ist noch keine Wanne

Verfügt ein Gebäude bereits über eine wasserundurchlässige und auf den anstehenden Wasserdruck bemessene Sohlplatte,

entscheidet die Art des Einbaus über die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der vertikalen Wannenausbildung. Es gibt zwei Arten:

- zwischenbetonierte Sohlplatten
- durchlaufende Sohlplatten

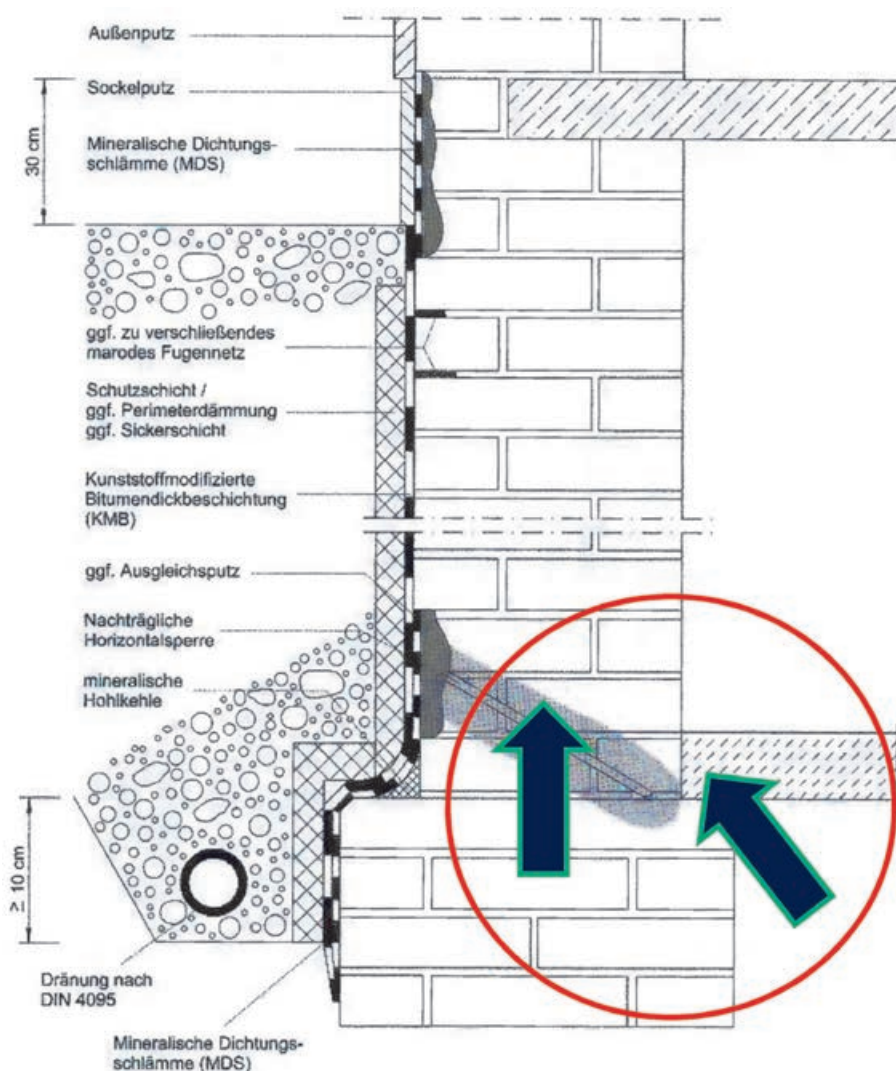
Bei durchlaufenden Sohlplatten stehen alle Innen- und Außenwände ohne Fundament direkt auf einer lastabtragenden Sohle. Auch wenn diese Bauweise seit vielen Jahren ausgeführt wird, verfügt die überwiegende Mehrheit der Bestandsgebäude über Fundamentgründungen, bei denen die Sohlplatten raumweise zwischen den Wänden betoniert sind. Diese Feststellung erscheint zunächst unspektakulär, die Folgen, die sich für eine nachträgliche Abdichtung aus der Einbauart ergeben, sind jedoch erheblich.

Schwarz oder weiß, innen oder außen?

Die Erneuerung der Außenabdichtung ist zwar auch bei den meisten Fachplanern die erste Wahl, sie läuft jedoch insbesondere bei alten Bauwerken mit Fundamentgründung im tatsächlichen Wortsinn ins Leere. Die Ursache hierfür wird in Bild 2 deutlich: Die Außenabdichtung kann nicht an die wasserundurchlässige Sohlplatte angeschlossen werden und endet irgendwo zwischen Fundament und Erdreich. Ein Wassereintritt von unten über den Mauerwerksquerschnitt kann so nicht unterbunden werden.

Nur bei einer durchlaufenden Sohlplatte ist der druckwasserdichte Anschluss einer nachträglichen Außenabdichtung an die Sohle überhaupt möglich. Das Durchführen einer neuen Sohle unter den Bestandswänden ist zwar technisch möglich, allerdings mit so hohen Kosten verbunden, dass es in der Praxis kaum umgesetzt wird. Muss ein druckwasserdichter Anschluss auch zwischen Sohle und Innenwänden hergestellt werden, ist die Innenabdichtung alternativlos.

Eine wirtschaftliche, nachträgliche Abdichtung bei drückendem Wasser ist folglich in den meisten Fällen nur von innen möglich.



(2) Problembereich bei Druckwasser: Anschluss zwischen nachträglicher Außenabdichtung und Sohlplatte

Bild: © WTA Merkblatt 4-6 [3]

Planung der Innenwanne

Der Einbau von Betoninnenwannen zur nachträglichen Abdichtung von Gebäuden hält für den Planer im Vergleich zum Neubau/zur WU-Richtlinie viele Besonderheiten und auch spezielle Problempunkte bereit, die bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen sind. Zentrales Problem der nachträglichen Innenabdichtung sind die Bestandskonstruktion und alle Arten von Einbauten, Leitungen, etc., die der Ausführung einer neuen Abdichtung im Wege stehen. Ob und in welcher Form mit einer Innenwanne abgedichtet werden kann, ist Ergebnis einer Fachplanung, für die zunächst alle verfügbaren Informationen über die Bauweise/Konstruktion, die verwendeten Baustoffe, die Bodenverhältnisse, bereits ausgeführte Abdichtungen, die Analyse des Schadensbilds und insbesondere über den Bemessungswasserstand zusammenzutragen und zu prüfen sind.

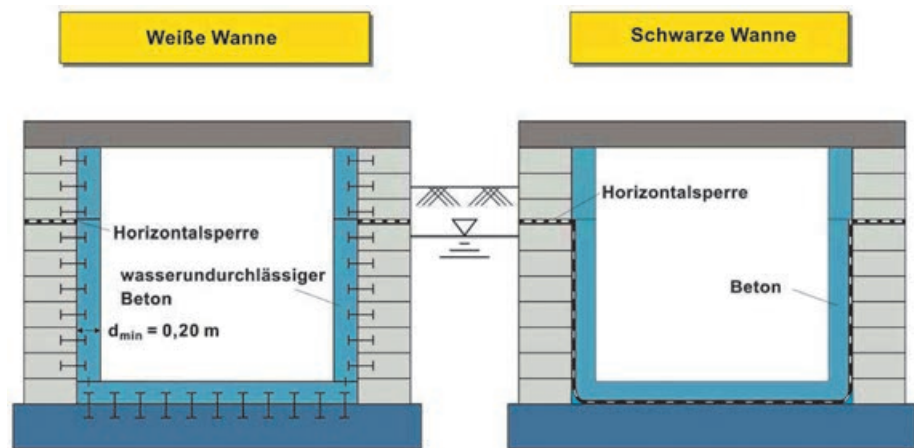
Im Zuge der Planung sind zudem die späteren Nutzungsanforderungen an den Keller und der zur Verfügung stehende bzw. benötigte Kostenrahmen gemeinsam mit dem Bauherrn festzulegen. Auf Basis dieser Erkenntnisse wird durch den Planer ein Abdichtungskonzept erstellt.

Mit der Erstellung eines Abdichtungskonzepts sind Standsicherheit und Auftriebs-sicherheit nachzuweisen.

Regelwerke zur nachträglichen Innenwanne

Wie in allen Bereichen der Bauwerkssanierung ist auch bei der nachträglichen Abdichtung von Gebäuden durch Betoninnenwannen nach dem Abschluss der Grundlagenermittlung zu entscheiden, ob eine Ausführung der Abdichtung gemäß einer Norm oder Richtlinie oder in Anlehnung daran möglich und sinnvoll ist, oder ob Abweichungen oder auch komplette Sonderlösungen die einzige auch wirtschaftlich umsetzbare Instandsetzungslösung bieten.

Für die nachträgliche Abdichtung von Gebäuden durch Betoninnenwannen halten insbesondere die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ [1] mit den Erläuterungen in Heft 555 [2] sowie das



(3) Innenabdichtungen bei drückendem Wasser

DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen – Bauphysik und Raumklima“ [5] wichtige Informationen für den Planer bereit. Im Referat 5 (Beton) der WTA wird in der Arbeitsgruppe 5-26 derzeit ein Sachstandsbericht zu diesem Thema erarbeitet, der dann alle relevanten Informationen in übersichtlicher Form enthalten wird.

Voraussetzungen für eine Innenabdichtung

Da der bestehende Bauteilquerschnitt durch die Ausführung von Innenabdichtungen dauerhaft in den Zustand der Sättigungsfeuchte gebracht wird, ist die wichtigste Voraussetzung die Beständigkeit des Mauerwerks in ständig nasser Umgebung. Dies trifft zwar für die meisten bei Kellermauerwerk verwendeten Baustoffe wie Ziegel, Zementmörtel oder Kalksandstein zu, insbesondere bei einigen „modernen“ Baustoffen wie z. B. Porenbeton ist jedoch Vorsicht geboten. Nicht nur aus diesem Grund sollte der Mauerwerksuntergrund vor jeder Innenabdichtung genau geprüft werden.

Neue Möglichkeiten der Innenabdichtung

Die Kombination aus Abdichtung und Lastabtragung lässt wohl jeden Ingenieur instinktiv in Richtung WU-Konstruktion denken, jedenfalls bis zum Erscheinen des WTA-Merkblatts 4-6 [3], das im Kapitel 5 erstmals auch Dichtschlämmen die

Eignung für derartige Anwendungen zu spricht und hierfür sogar eine eigene Eignungsprüfung liefert. Mit einem Wasserdruck von bis zu 0,75 bar (immerhin 7,5 m Wassersäule, also 7,5 t/m²) werden dort mineralische Dichtschlämmen auf einer wasserundurchlässigen Betonplatte gegen rückwärtige Durchfeuchtung getestet. Selbstverständlich wird die Last aus dem Wasserdruck in diesem Versuch von der Betonplatte aufgenommen, auf der die Dichtschlämme optimal haftet. Abhängig von der Porosität der im Merkblatt leider nicht eindeutig festgelegten Rezeptur der Prüfplatten wird der tatsächlich auf die Dichtschlämme einwirkende Wasserdruck stark reduziert.

Die Praxistauglichkeit dieses neuen Eignungsnachweises ist aber nicht nur aus diesen Gründen umstritten. Innen liegende Membranabdichtungen waren bisher, wie in Bild 3 dargestellt, gegen das Ablösen der Abdichtungsschicht unter Aufnahme des Wasserdrucks von innen mechanisch zu sichern. Somit wurde bei drückendem Wasser sozusagen automatisch eine Betonwanne – als Abdichtung oder als Auflast – eingebaut. Da sich das WTA-Merkblatt 4-6 zum Thema zusätzliche Lasteinwirkung aus Wasserdruck auf das Bauteil ausschweigt, dies aber bei drückendem Wasser von zentraler Bedeutung ist, darf man gespannt sein, wie sich diese Abdichtungsform zum einen in Bezug auf ihre Akzeptanz/Anwendung bei Fachplanern, zum anderen bei tatsächlich anstehendem Wasserdruck in der Praxis bewähren wird.

Systeme zur nachträglichen Innenabdichtung

Diese Änderung bietet Anlass genug, alle Systeme zur nachträglichen Innenabdichtung noch einmal auf ihre grundsätzlichen Eigenschaften hin genauer zu betrachten. Danach können diese nun auf Grundlage ihres Funktionsprinzips in zwei Gruppen untergliedert werden:

- Verbundsysteme
- Schalensysteme

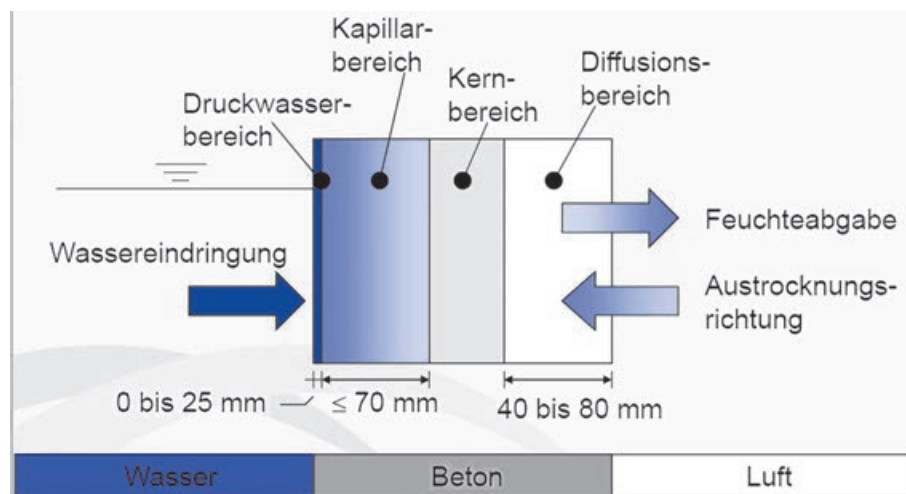
Verbundsysteme sind Abdichtungssysteme, die nur über einen flächigen Verbund zum Untergrund (also Haftzugfestigkeit) funktionieren. Dies wären z. B. alle Dichtschlämmen nach WTA-Merkblatt 4-6. Da diese Innenabdichtungssysteme selbst nicht lastabtragend wirken können, sind hier deutlich höhere Anforderungen an den Untergrund zu stellen.

Schalensysteme sind dagegen freistehend oder über eine Rückverankerung in der Lage, auch ohne vollflächigen Verbund zum Bestandsbauteil eine Abdichtung

sicherzustellen, allein oder mit dem Bestandsbauteil zusammen den anstehenden Wasserdruck aufzunehmen und dabei sogar als Verstärkung der vorhandenen Konstruktion zu wirken. Hinzu kommt eine deutlich höhere Robustheit sowohl beim Einbau als auch während der Nutzung. In der Praxis werden viele Schalensysteme mit Verbund zum Untergrund ausgeführt. Dies ist schon deshalb äußerst sinnvoll, weil hierdurch häufig ein flächiges Ausbreiten des Wassers zwischen Bestandsbauteil und Schale unterbunden werden kann. In diesen Fällen kann dann das Bestandsbauteil statisch „mitwirken“, z. B. als Druckzone bei einer Aufbetonsohle.

Mit 4 Zonen zur Ausgleichsfeuchte

Ein wesentlicher Unterschied der Systeme zeigt sich auch noch in ihren bauphysikalischen Eigenschaften:



(4) 4-Zonen-Modell für den wasserundurchlässigen Beton

Bild: © DAfStb [2]

Verbundsysteme sind in der Regel Membransysteme und bilden, wie für diese Systeme typisch, eine sehr wasserdampfdichte Sperrschicht aus. Die Grenzschicht zwischen dem alten, porösen Untergrund und der neuen, dichten Membran wird so auch zur Grenzschicht nass/trocken, mit allen negativen Konsequenzen für den Haftverbund. Abgesehen davon, dass dieser Haftverbund für Schalensysteme wenig relevant ist, verhalten sie sich in diesem Punkt auch grundsätzlich anders als Membransysteme. Schalensysteme erreichen eine Wasserundurchlässigkeit über ihren dichten Querschnitt. Bei einer Wasserbeaufschlagung von außen aus der undichten Bestandswand stellt sich über den Querschnitt der Schale eine Feuchteverteilung entsprechend dem 4-Zonen-Prinzip des WU-Betons ein. Nach diesem Prinzip trocknet die Innenseite auf Ausgleichsfeuchte, während die äußere Seite der Innenschale ständig nass bleibt (Bild 4). Somit entsteht keine Grenzschicht, kein ablösend wirkendes Partialdampfdruckgefälle, sondern ein „fließender“ Übergang in der Feuchteverteilung über den Schalenquerschnitt von 100 % Sättigung außen bis auf Ausgleichsfeuchte innen.

Bild: © Schäfer, BAWAX GmbH, 2011



(5) 1.200 m² nachträglich eingebaute Betoninnenwanne teilweise mit reduziertem Querschnitt und Aufbetonsohle im Verbund

Varianten der Innenwanne

Die Systeme der Betoninnenwannen zur nachträglichen Abdichtung von Gebäuden lassen sich in drei Gruppen untergliedern:

- Betoninnenwannen, die der WU-Richtlinie entsprechen
- Betoninnenwannen mit reduziertem Querschnitt
- Innenwannen aus Textilbeton

Betoninnenwannen nach WU-Richtlinie

Bei dieser Variante der Innenwanne wird in bzw. unter ein bestehendes Gebäude eine neue Betonkonstruktion eingebaut, die in der Ausführung vollständig den Anforderungen der WU-Richtlinie des DAfStb entspricht. Hierzu werden gegebenenfalls auch große Teile der bestehenden Konstruktion, in Sonderfällen sogar komplette Kellergeschosse zurückgebaut und durch neue WU-Betonbauteile ersetzt. Neben den Besonderheiten, die sich dabei allgemein durch den nachträglichen Einbau ergeben, werden dabei aus bautechnischer Sicht die für den Neubau bekannten Richtlinien umgesetzt. Einen sehr guten und ausführlichen Überblick zu den Besonderheiten bietet der Fachartikel von Prof. Hohmann „Nachträglich erstellte druckwasserdichte Keller aus Beton“ [6].

Betoninnenwannen mit reduziertem Querschnitt

Betoninnenwannen mit reduziertem Querschnitt weichen zunächst „nur“ in Bezug auf die Mindestbauteildicken von der WU-Richtlinie des DAfStb ab. Hieraus resultiert jedoch eine ganze Reihe von Konsequenzen, die unterschiedlichste Anpassungen der bekannten Bauweise erfordern.

Obwohl die in der WU-Richtlinie zur Herstellung von wasserundurchlässigen Betonkonstruktionen vorgeschriebenen Bauteilmindeststärken auf langjährigen Erfahrungswerten beruhen und sich in der Praxis als zuverlässig erwiesen haben, kann sich bei der nachträglichen Abdichtung von Gebäuden aus Gründen der Nutzung oder

Wirtschaftlichkeit die Notwendigkeit ergeben, diese Mindeststärken zu unterschreiten. Gründe für eine solche Reduzierung der Bauteilquerschnitte können größere Deckenhöhen oder geringere Flächenverluste sein. Weitere Vorteile sind deutliche Einsparungen beim Materialaufwand und den Ausführungskosten.

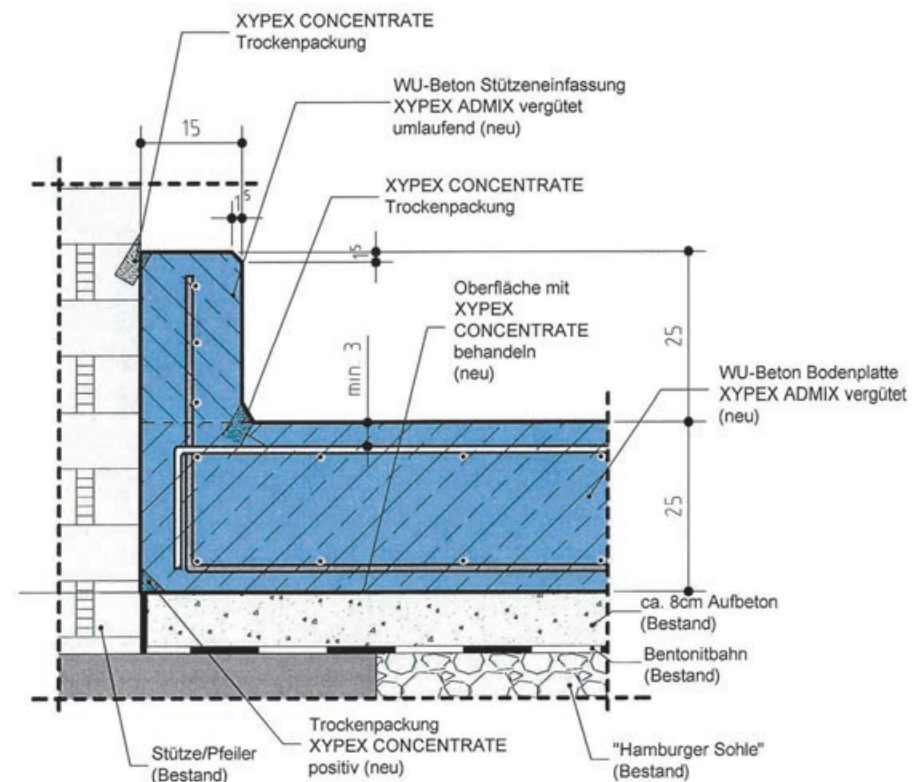
Da die Dichtigkeit eines Bauteilquerschnitts immer das Produkt aus Bauteilstärke und Gefügedichtigkeit ist, besteht technisch durchaus die Möglichkeit, Wasserundurchlässigkeit bei reduzierten Querschnitten herzustellen. Auch eine Einbeziehung von Bestandsbauteilen aus Beton ist möglich, um geringe Bauteildicken, insgesamt aber Wasserundurchlässigkeit und Tragfähigkeit in Bezug auf den Wasserdruck zu erreichen. Als Innenwanne mit reduziertem Querschnitt sind somit auch Sonderkonstruktionen wie z. B. Aufbetonsohlen zu sehen, die in Kombination mit einem Bestandsbauteil statische und/oder abdichtende Funktionen übernehmen (Bilder 6 und 7). Anwendungsformen solcher Innenwannen mit reduziertem Querschnitt sind in der Praxis 10 bis 15 cm starke Betonvorsatzschalen.



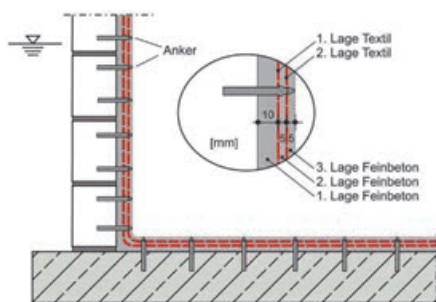
(6) Vorabdichtung zum Einbau einer Aufbetonsohle im Verbund



(7) Fertiggestellte Innenwanne mit flügelglätteter Aufbetonsohle



(8) Alternative Fugenabdichtungssysteme bei reduzierten Bauteilquerschnitten



(9) Prinzip einer Textilbetoninnenwanne

Bild: © Brameshuber, Mott [4]

Erhöhung der Gefügedichte

Auch wenn die an einem WU-Beton ermittelten Wassereindringtiefen noch weit von reduzierten Bauteilquerschnitten entfernt sind, ist es bei Abweichung von erprobten Verfahren oder Regelwerken wie der WU-Richtlinie erforderlich, sich genau mit den Konsequenzen solcher Änderungen auseinanderzusetzen. Bei der Bewertung der Undurchlässigkeit eines reduzierten Querschnitts wird für die Praxis die Unterscheidung in Nass- oder Trockenverfahren (Nutzungsclassen WU-RiLi) an der Bauteiloberfläche entscheidend sein. Natürlich ist es möglich, dass eine 10 cm starke Betonschale die gleiche trockene Oberfläche liefert wie ein 25 cm dickes Bauteil gleicher Zusammensetzung. Selbstverständlich wird man beide Lösungen aber nicht als gleichwertig betrachten können. Gibt es noch genug Reserven im Querschnitt, wenn beim Einbau doch mal nicht alles nach Plan läuft? Hat das dünnere Bauteil eventuell eine dauerhaft erhöhte Diffusionsfeuchteabgabe, die dann bei den Anforderungen an die Nutzung zu berücksichtigen wäre?

Um ein erhöhtes Risiko zu vermeiden, sollte die Reduzierung des Querschnitts mit einer planmäßigen Erhöhung der Gefügedichtigkeit einhergehen und dieser entsprechen. Hierfür gibt es zwar noch keine Regelwerke, diese kann jedoch durch betontechnologische Maßnahmen oder die Verwendung eines Abdichtungsmittels erreicht werden. Ein möglicher Nachweis für eine Gefügeverdichtung ist die Prüfung gemäß DIN EN 12390-8 [7] bzw. gemäß der Prüfvorschrift für die Prüfung von Abdichtungsmitteln [8]. Die erhöhte Gefügedichtigkeit wird dabei in einer Vergleichsprüfung über die Reduzierung der Wassereindringtiefe ermittelt. Beim Einsatz von Abdichtungsmitteln ist diese bereits durch die DIBT-Zulassung nachgewiesen.



(10) Rückverankerungsdübel

Bild: © Brameshuber, Mott [4]



(11) Auftrag eines mikrokristallbildenden Abdichtungsmörtels

Bild: © Schäfer, BAWAX GmbH, 2016



(12) Fertiggestellte Textilbetoninnenwanne

Bild: © Schäfer, BAWAX GmbH, 2016

Besonderheiten bei Querschnittsreduzierung

Im Vergleich zur Innenwanne gemäß WU-Richtlinie resultieren aus der Querschnittsreduzierung zahlreiche Änderungen, die systembedingt auch völlig neue Ausführungs-

details erfordern. Daher sind folgende Punkte besonders zu beachten:

Es ist zu berücksichtigen, dass die Querschnittsreduzierung auch Auswirkungen auf den Erfolg einer geplanten Selbstheilung von Trennrissen haben kann.

Durch die Reduzierung des Querschnitts müssen alternative Fugenabdichtungssysteme verwendet werden, die in der Regel von den allgemein bauaufsichtlich geprüften Fugenabdichtungssystemen abweichen.

Für das nachträgliche Abdichten von wasserführenden Fehlstellen, Schwindrissen oder Fugen sind bereits in der Planungsphase Verfahren festzulegen, die auch bei reduzierten Schalenschnitten eingesetzt werden können und keine Schäden z. B. durch Injektionsdruck o. Ä. verursachen.

Textilbetoninnenwannen

Eine Sonderform der Betoninnenwanne mit reduziertem Querschnitt ist die Innenwanne aus Textilbeton. Bei dieser Variante wird Mörtel/Beton mit textiler Mattenbewehrung und Rückverankerung in mehreren Lagen am tragenden Bauteil als nachträgliche Abdichtung eingebaut (Bild 9).

Wesentliche Unterschiede zu Innenwannen aus Ort beton sind die deutlich reduzierte Schichtdicke von nur ca. 3 cm sowie der für Schalensysteme untypische Auftrag im Spritzverfahren oder per Hand ohne Schalung direkt auf die Wand. Analog zur Betoninnenwanne mit reduziertem Querschnitt sind bei der Textilbetoninnenwanne noch weitergehende Einsparungen in Bezug auf Materialaufwand und Ausführungskosten, sowie noch geringere Verluste bei Deckenhöhen und Grundflächen möglich. Die Wasserundurchlässigkeit wird auch beim Textilbeton allein durch die Gefügedichte des Querschnitts erreicht.

Erste Forschungsergebnisse zum Thema Innenwannen aus Textilbeton veröffentlichten Prof. Wolfgang Brameshuber und Rebecca Mott 2009 in „Nachträgliche Abdichtung von Wohngebäuden gegen drückendes Grundwasser unter Verwendung von textilbewehrtem Beton“ [4]. Damals wurden die Schalen aus sehr feinen Mörteln im Spritzbetonverfahren hergestellt,

was eine hohe Gefügedichte, aber auch sehr hohe Festigkeiten lieferte. Über sieben Lagen feinmaschige, alkaliresistente Glasfaserbewehrung und Edelstahldübel mit zwei Quelldichtungen (Bild 10) wurde die Schale an den Bestandsbauteilen rückverankert.

Erste Paxistests zeigten eine grundsätzliche Eignung des Systems, allerdings auch noch einen Weiterentwicklungsbedarf unter folgenden technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten: Das Herstellverfahren mit acht Lagen Spritzbeton und sieben Lagen Bewehrung war sehr zeitaufwendig. Ebenfalls kostenintensiv war die Herstellung der Edelstahllanker. Hinzu kamen technische Probleme in Form von Undichtigkeiten an Arbeits-/Anschlussfugen sowie an den Dübeln.

Weiterentwicklung

Parallel zu den Forschungen in Aachen waren durch die Firma BAWAX Mörtel entwickelt worden, die durch den Einsatz eines mikrokristallbildenden Abdichtungsmittels auch bei Handauftrag hohe Gefügedichtigkeiten erreichten. Trotz Festigkeiten von „nur“ 40 N/mm² zeigten diese Mörtel bei Schichtdicken < 3 cm Wasserundurchlässigkeit bis mindestens 5 bar und eröffneten somit im Vergleich

zu herkömmlichen Spritzmörteln neue Möglichkeiten in Bezug auf Applikation und Bewehrungsaufwand. Der Einsatz von grobmaschiger Mattenbewehrung (Bild 11) und Rückverankerungsdübeln aus Basaltfasern sowie der „XYPEX Trockenpackung“, einer alternativen Abdichtungstechnik für den druckwasserdichten Anschluss der Innenwannen an Bestandssohlen oder im Bereich von Arbeitsfugen, waren dann wesentliche Schritte in der Weiterentwicklung zu diesem mittlerweile auch in der Praxis erprobten Schalensystem.

Fazit und Ausblick

Die Möglichkeiten zur nachträglichen Abdichtung von Gebäuden gegen drückendes Wasser mit Betoninnenwannen sind in den letzten Jahren vielfältiger geworden. Höchste Anforderung in Bezug auf Statik und Dichtigkeit werden dabei von immer dünneren Querschnitten erfüllt. Durch innovative Baustoffentwicklungen sind Innenwannen aus Textilbeton mittlerweile sogar bei geringeren Anforderungen aus Bodenfeuchte eine wettbewerbsfähige Alternative zu klassischen Abdichtungen mit Dichtschlämmen geworden. Da viele Vorteile der Wanne auch bei dünnenschichtigen Systemen erhalten bleiben, könnte aus der

„Sonderkonstruktion Innenwanne“ gegen drückendes Wasser ein echter „Abdichtungsalldrunder“ für alle Lastfälle werden.

Umfassende Informationen zum Thema „Betoninnenwannen zur nachträglichen Abdichtung von Gebäuden“ soll ein Sachstandsbericht liefern, der zur Zeit von der WTA-Arbeitsgruppe 5-26 erarbeitet wird. ■

Zur Person



**Dipl.-Ing.
Georg Schäfer,
Betontechnologe
VDB**

- Studium an der Universität Hannover, Mitarbeit am Institut für Baukonstruktion und Entwerfen, Abteilung Baustoffkunde und Bauphysik, danach Akustikingenieur im Büro Müller-BBM in München
- Seit 2004 Produktmanager bei der BAWAX GmbH in Celle, seit 2009 Geschäftsführer, seit 2012 Gesellschafter
- Mitglied im Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Verband Deutscher Betontechnologen (VDB), Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege (WTA)
- Seit 2014 Dozent in der Ausbildung von Fachkräften zur nachträglichen Bauteilquerschnittsabdichtung am BZB Wesel
- Seit 2014 Leiter der WTA Arbeitsgruppe AG-5-26 „Nachträglicher Einbau von Betoninnenwannen zur Abdichtung gegen drückendes Wasser“

Kontakt

BAWAX GmbH
77er Straße 52, D-29221 Celle
Fon: +49-(0)-5141-299 50-35
Fax: +49-(0)-5141-299 50-34

Internet: www.bawax.de
E-Mail: gschaefer@bawax.de

Literatur

[1] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V.: DAfStb-Richtlinie – Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie). Berlin, Beuth Verlag 2003

[2] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V. (Hrsg.): Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie). DAfStb-Heft 555. Berlin, Beuth Verlag 2006

[3] WTA-Merkblatt 4-6-14/D Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile, Ausgabe 11/2014; Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V. – WTA-, München

[4] Brameshuber, W.; Mott, R.: Nachträgliche Abdichtung von Wohngebäuden gegen drückendes Grundwasser

unter Verwendung von textilbewehrtem Beton. Bauforschung für die Praxis, Band 89. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag 2009

[5] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschossen – Bauphysik und Raumklima. Fassung 01/2009

[6] Hohmann, R.: Nachträglich erstellte druckwasserdichte Keller aus Beton, in: Bausubstanz 1/2011, Seite 30 – 41

[7] DIN EN 12390-8:2009-07 Prüfung von Festbeton – Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck

[8] DIBt: Prüfvorschrift für die Prüfung von Abdichtungsmitteln, Fassung Juli 2005