

# WU-Beton ist nicht wasserdicht

**WASSERSCHADEN** In dieser Ausgabe beleuchtet unser Blick in die Baupraxis einen doppelt heißen Fall: Bei dem hier beschriebenen Objekt ist nicht nur die Fussbodenheizung aufgeschwommen, sondern auch ein massiver Bauschaden durch eine fehlende Bodenplattenabdichtung eingetreten. Offenbar hat es sich noch nicht herumgesprochen, daß auch auf einer Bodenplatte aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) – bei Wohnkellern – eine Abdichtung sein muss!

Heizleitungen aufgeschwommen, Lufteinschlüsse dämmen und behindern die Wärmeübertragung

**D**er gegenständliche Keller wurde vor vier Jahren gebaut, an den Innenwänden zeigte sich das Schadensbild aufsteigender Feuchtigkeit. Der Bauherr beauftragte mich als Sachverständigen mit einer Leckortung, davon ausgehend das irgendwo eine Undichtheit sein mußte.

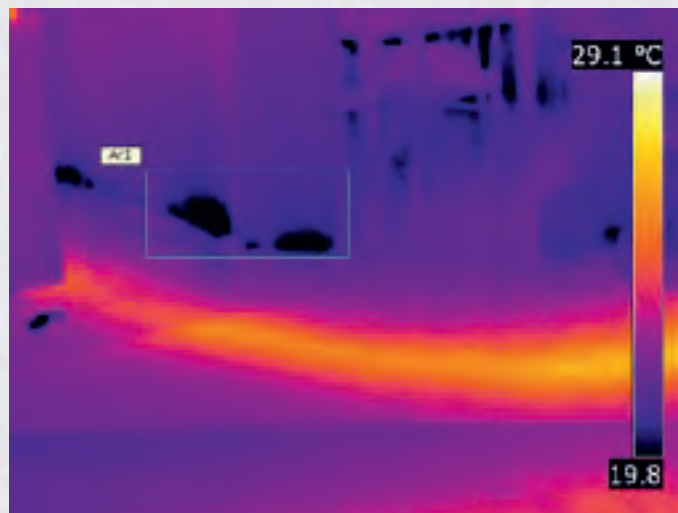
Zuerst thermografierte ich die Fussbodenheizung und fragte nach Druckverlusten. Dann ließ ich mir Bilder von der Errichtung zeigen und führte eine Feuchtemessung der Estrichdämmung durch. Kurzum, alles unterhalb der „Betonierfolie“ war im Randbereich vor der Sättigung, und im Flächenbereich nass. Der Unterschied erklärt sich durch die auf der Bodenplatte stehenden Wände: hier ist eine Verdunstung möglich, während in der Fläche der Fussbodenaufbau die Verdunstung sperrte.

Die Bau-Bilder halfen zur Ursache: Die Bodenplatte wurde nicht gegen Diffusion abgedichtet! Nicht nötig bei untergeordneter Nutzung und freien Oberflächen. Respektive muss der Auf-

bau oberhalb der WU-Betonbauteile diffusionsoffener sein als die Platte selbst. Und der Verdunstung muss notfalls durch Klimatisierung nachgeholfen werden. Im Übrigen traue ich der Selbstheilung von Trennrissen allenfalls oberhalb einer Rissbreite von 0,05 mm. Aber weiter im Text – in unserem Fall geht es um einen Wohnkeller und das sind Trennrisse tabu.

**Verraten von den Zwischenwänden** Die Dampfdiffusion in porösen Baustoffen ist nur in großen Poren mit der Diffusion von Wasserdampf in Luft vergleichbar. Bei kleinen Poren spricht man von Effusion. Bei der Effusion ist wie bei der „Fick’schen Diffusion“ der Dampfdruck die treibende Kraft. Die Temperaturunterschiede spielen daher eine untergeordnete Rolle, die Feuchte-

wanderung findet zur geringeren absoluten Luftfeuchtigkeit statt. Im aktuellen Fall vorwiegend von außen nach innen. Diese Vorgänge sind sehr langsam, und nach Herstellung eines Betonbauwerkes erstmals durch die Baufeuchte bestimmt. Der Wassertransport muss Monate oder kann sogar Jahre dauern. Und wenn die Verdunstung behindert wird kommt es (wie beim aktuellen Fall) zu einer Anreicherung der unterhalb der Sperre (Folie) liegenden Dämmstoffe mit Wasser.



Die Thermografie zeigt die aktuellen Verdunstungszonen, die Heizleitung ist dicht

## Billiger WU-Betonkeller

Die rasche Verbreitung von WU-Bauwerken liegt offensichtlich an der von Baufirmen, erstmals vermuteten, Kostenersparnis gegenüber aufwändig abgedichteten „Schwarzen Wannen“. Jedoch stellen hier einige Baufirmen die Rechnung ohne der WU-Betonrichtlinie an! WU-Keller bei hohen Ansprüchen (Wohnkeller) müssen geplant und gemäß Önorm B 3303 geprüft werden (bei obigem Bauwerk hätte dieses fremdüberwacht werden sollen). Bei der Herstellung von

„Weissen Wannen“ gilt grundsätzlich die Betonnorm Önorm B 4200, Teil 10 und ist die Betonsorte danach festzulegen.

Aus den besonderen technischen Anforderungen sind darüber hinausgehende Kriterien zu beachten, die im sogenannten Betonstandard ihren Niederschlag finden. Es gibt Vorgaben betreffend dem Zement, der Zusatzstoffe und Zuschläge sowie der Zusatzmittel und sogar des Zugabewassers. Die Fallhöhe des Betons darf 1 m Höhe nicht überschreiten, die Schüttagelagen sind auf 30 – 50 cm zu begrenzen, es sind Abstandshalter aus dem DBV-Merkblatt „Abstandhalter“ zu verwenden, und vieles mehr ist beispielsweise im deutschen „Zement-Merkblatt H10“ angeführt. Zur Rissvermeidung soll u.A. eine glatte und gleitfähige Sauberkeitsschicht (Schotter mit Folie zählt nicht dazu) unter der Bodenplatte hergestellt werden. Es sind einfache Grundrisse ohne Höhenversatz in der Betonplatte zu bevorzugen. Ein Bauwerk nach angeführten Qualitätsrichtlinien hat mit Kellern früherer Bauzeiten wenig zu tun, und sollte auch nur von nachweislich geschulten (Zertifikat?) Firmen hergestellt werden. Um Mißverständnissen vorzubeugen: Ich bin für WU-Betonbauwerke, aber auch für kompromisslose Qualitätskontrolle. Nach Maßgabe fehlerverzeichnenden Bauens rate ich von Elementwänden im WU-Kellerbau ab. Eine Kontrolle über den in die Außenschalen eingegossenen Beton gibt es de facto nicht, ein Betonverbund läßt sich nur bei entsprechender Rauigkeit vermuten.

#### Für den technisch interessierten Bauherren:

Für Bauphysiker ist Wasser gleich Wasser, egal ob in flüssiger oder gasförmiger Ausprägung. Während zu WU-Beton die Wassereindringtiefe bei flüssigem Angriff nur bei 5 bis 7cm liegt, (5cm/6bar nach DIN 1045-1) ist ein Wassertransport durch Diffusion auch bei qualitativ hoch-

wertigem Beton nicht verhindert. Die Dampfdiffusionsstromdichte durch Beton kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$g_v = - \frac{\delta_v \cdot \Delta p_v}{\mu \cdot d} \quad \text{in kg/m}^2 \cdot \text{s}$$

$$\delta_v(20^\circ\text{C}) = 1,93 \cdot 10^{-10} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}} \quad (\text{ergibt s})$$



Nur über die inneren Ziegelmauern kann ein Feuchtetransport in den Raum stattfinden



Annähernd dampfdichter Fußbodenaufbau, behindert die Austrocknung der Bodenplatte

Der „Wasserdampfdiffusionswiderstand“ wird mit der  $\mu$ -Zahl ( $\mu$ ) angegeben. Diese dient ungefähren Vergleichen. Beispielsweise kann WU-Beton mit  $\mu$  150 (PVC  $\mu$  50.000!) angenommen werden, multipliziert man die Baustoffdicke in Metern dazu, ergibt das die „Wasserdampf-Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke“. Bei unserem WU-Beton ist das ein „sd-Wert“ von 75m. Zur Berechnung der Dampfdiffusion durch Bauteile gibt es ver-

schiedene Möglichkeiten. Beim Glaserverfahren mit viel Rechenaufwand, beim Feuchteschutz-Bemessungsverfahren COND mit weniger. Jedoch sind beides stationäre Verfahren, und bilden die Wirklichkeit nicht ab. Instationäre Simulationsverfahren (WU-

tig: Weisse Wanne) Dafür gibt es beispielsweise die Richtlinie des deutschen Ausschusses für „wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“, die ÖBV-Richtlinie, sowie die Önorm 4710-1 und weitere.

#### Schwimmende Fußbodenheizung

Ein Schaden kommt selten alleine, der Bauherr zeigt Bilder einer im Estrich aufgeschwommenen Fußbodenheizung. Der Installateur hat damals die vorgeschriebene Druckprobe mit Luft gemacht und die Leitungen nicht befüllt übergeben. Der Estrichleger hat vor Estricheinbringung die Heizleitungen nicht geprüft. Demnach sich die Heizleitungen mitsamt Bewehrung gehoben haben. Wobei auch die Bewehrung bautechnisch falsch verlegt wurde. Jegliche Rettungsversuche waren nur teilweise erfolgreich, die Rohre schwammen oben auf. Vier Jahre später fällt es dann umso leichter: Der gesamte Boden muss raus, die Bodenplatte wird getrocknet, danach bituminös abgedichtet. Die Wände im unteren Bereich werden ab Estrich mit Kalkputz und Randfuge verputzt, damit bleibt die Verdunstungszone erhalten (eine Horizontalabdichtung unter den Ziegelwänden wurde aus Kostengründen nicht gewünscht). Die Baufirma gibt es nicht mehr, daher möchte der Hausherr alternative Sanierungsvarianten. Nach Bauherren-Aufklärung habe ich damit kein Problem. Der „diffusorische Feuchteanfall“ im Bereich der Mittelmauern wird gering sein. Der „Opferputz“ bleibt schimmelfrei und kann schnell erneuert werden.

Günther Nussbaum-Sekora

#### INFO ZUM AUTOR

Günther Nussbaum-Sekora ist zertifizierter Bau-Sachverständiger, Dachdeckermeister, Gebäudethermograf und Luftdichtheitsprüfer. Er ist Mitglied der Bauherrenhilfe.org – dem „Verein für Qualität am Bau“.