

## Anhebung und Stabilisierung eines Gebäudes

### TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT  
Brunnenstube



MASSNAHME  
Fundamentanhebung,  
Nachgründung mit  
Expansionsharzsäulen



BAUGRUND  
Humus / Torf



URSACHE  
Hochwasserbedingtes  
Aufschwimmen



METHODE  
URETEK HybridInjection<sup>®</sup>  
URETEK FloorLift<sup>®</sup>



UMFANG/DAUER  
4 Bodenverbesserungs-  
säulen, 28 m<sup>2</sup> - 2 Tage



### BRUNNENSTUBE GERÄT IN SCHIEFLAGE – DIE URETEK METHODEN SCHAFFTEN ABHILFE

An einer Brunnenstube der Adelholzener Mineralquellen in Siegsdorf sind im Zusammenhang mit dem im Juli 2013 stattgefundenen Innhochwasser Setzungsschäden aufgetreten. Der vollunterkellerte Massivbau aus WU-Beton mit den Grundrissabmessungen 6,30 x 4,50 m ist vermutlich aufgeschwommen. Nach Rückgang der Flut hat sich eine Schiefelage von bis zu 12 cm eingestellt. Die Schiefelage dürfte auf die exzentrische Schwerpunkt- lage des Bauwerks zusammen mit Kornumlagerungsprozessen durch Unterspülung zurückzuführen sein.

Das fest mit dem tiefer liegenden Erdreich verbundene Brunnenrohr durchdringt die Kellerbodenplatte der Brunnenstube wie ein Ankerstab. Ihre Lage blieb nach dem Hochwasser unverändert. Die Brunnenstube wurde jedoch schwimmend innerhalb von Humus- und Torfschichten, unter Zwischenschaltung einer ca. 40 cm dicken Tragschicht aus gebrochenem Material gegründet und erfuhr durch das Hochwasserereignis die o.g. Schiefstellung.

Die Unterkante der Gründungsbodenplatte liegt bei

ca. 3,20 m unter Gelände, die Basis der Torfe bei ca. 7,80 m unter Gelände. Zwischen 5,40-6,40 m Tiefe ist eine Fein- bis Mittelkiesschicht dichter Lagerung eingeschaltet. Ab Tiefen von ca. 7,80 m unter GOK folgt eine Wechsellagerung aus kiesigen Sanden und schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Mittelsanden dichter Lagerung.

Grundwasser wurde in 5,50 m unter Gelände angebohrt und stieg bis zum Bohrende auf ca. 2,85 m unter Gelände an. Die überlagernde Humus-/Torfschichten fungieren daher als Stauer und sorgen je nach Grundwasserstand für gespannte Verhältnisse.

Um die Gebrauchstauglichkeit der Brunnenstube wiederherzustellen sollte zum einen die Schiefelage beseitigt werden und zum anderen eine Gründungsstabilisierung erfolgen. Beides konnte mit dem URETEK Verfahren bewerkstelligt werden. Die minimalinvasiven Injektionsmethoden zeichnen sich auch durch eine kurze Baustellenzeit aus. Die Baustelleneinrichtung bildet ein Einsatzfahrzeug mit der gesamten Bohr- und Injektionsausstattung (Abb. 2).



Abb. 1

### GRÜNDUNGSSTABILISIERUNG MIT DER URETEK HYBRIDINJECTION®-METHODE

An den vier Ecken der Bodenplatte wurden durch Kernbohrungen verrohrte Rammbohrungen mit einem Durchmesser von 55 mm bis ca. 5,00 m unter Ansatzpunkt in die tragfähigen Sande und Kiese abgeteuft. Die Rammarbeiten konnten bei den dort herrschenden, engen Platzverhältnissen bewerkstelligt werden (Abb. 1). In jedes Bohrloch wurde ein HybridInjection®-Element eingestellt. Dieser besteht aus einer Injektionslanze, die in einem schlauchartigen Geotextil (Kevlar-Gewebe) umwickelt ist.

Durch die Lanze wird dann das URETEK Zweikomponenten-Expansionsharz in den Textilschlauch gepresst. Dabei wird der Untergrund radial nachverdichtet/verspannt, während sich der Textilschlauch säulenartig von unten nach oben ausdehnt (maximaler Außendurchmesser bis ca. 330 mm). Die schlauchartige Expansion der Harze erfolgt in Richtung des geringsten Widerstandes und damit genau dorthin, wo die Verstärkung notwendig ist bzw. wo weiche bis breiige oder auch locker gelagerte Bodenschichten anstehen. Der nach wenigen Sekunden ausgehärtete, säulenartige Harzinjektionskörper (Bodenverbes-



Abb. 2



Abb. 3

serungssäule) koppelt dabei die Tragschicht mit den tragfähigeren Sanden/Kiesen im tieferen Untergrund. Die elastische Bettung des Bauwerks bleibt dabei erhalten.

### KRAFTSCHLÜSSIGES UNTERPRESSEN UND ANHEBEN MIT DER FLOORLIFT®-METHODE

Durch 12 mm-Bohrlöcher in der Fläche wurde das Zweikomponenten-Expansionsharz direkt unter die Kellerbodenplatte gepresst. Durch die Volumenvergrößerung der Harze und die dabei entstehende Expansionskraft wurden ggf. vorhandene Hohlräume aufgefüllt und das Tragschichtmaterial oberflächennah nachverdichtet, bis das Brunnenhaus wieder vollflächig und kraftschlüssig auf der Tragschicht auflag. Dabei kam es zu einer minimalen Anhebungsreaktion an der Oberfläche von ca. 0,50 mm bis 1,00 mm, die als Nachweis für die optimale Verdichtung der Tragschicht dienten. Mit weiteren, gezielten Injektionen gelang es den URETEK Injektionstechnikern, die Brunnenstube bauwerksverträglich zurück in die Horizontallage zu stellen. Dabei wurde der Tiefpunkt der Brunnenstube um 68 mm angehoben. Dieser nicht unerhebliche Hebungsbetrag wurde an der an der Außenwand „schwebenden“ Holzbank sichtbar (Abb. 3).