

Stabilisierung eines Mehrfamilienhauses

TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT
Mehrfamilienhaus,
Heidelberg



MASSNAHME
Baugrundverstärkung



BAUGRUND
Sand



URSACHE
Auflockerungen
im Zuge von
Unterfangungsarbeiten



METHODE
URETEK DeepInjection[®]



UMFANG/DAUER
21 lfm - 2,5 Tage



Für den Neubau eines unterkellerten Wohn- und Geschäftshauses wurde die Baugrube bis unter die Gründungssohle des benachbarten Mehrfamilienhauses ausgehoben und die Giebelwand des Bestandsgebäudes unterfangen. Bei der Unterfangung kam es jedoch zu Setzungen im Zentimeterbereich. Die Bauarbeiten wurden eingestellt, bis ein Ingenieurbüro das URETEK Verfahren ins Spiel brachte.

Das Bestandsgebäude (Abb. 1) gründet auf Streifenfundamenten aus gemauertem Sandstein, die ca. 30 - 40 cm unter einem dünnen Kellerfußboden einbinden. Der Keller untergliedert sich in einen Gewölbekeller und einen Raum mit Kappendecke. Die Unterfangung der Fundamente entlang der Giebelwand wurde wegen der großen Aushubtiefe in zwei Höhenabschnitten durchgeführt, wobei das Ausheben der Baugrube parallel erfolgte.

Im Zuge der Unterfangungsmaßnahmen kam es zu Setzungen der Giebelwand sowie der dazu senkrechten Wände um mehrere Zentimeter mit Kippbewegung der Giebelwand Richtung Baugrube. An den zulaufenden Außenwänden sowie an der Innenwand entstanden dadurch diverse, vor allem diagonale Risse, die mehrere Millimeter bis Zentimeter breit waren und sich vom Kellergeschoss bis

zum 2. Obergeschoss erstreckten (Abb. 2). Im Gewölbe bildete sich parallel zur unterfangenen Giebelwand auf der gesamten Kellerlänge ein Riss, der sich um einige Millimeter öffnete. Der Kellerfußboden war mehrfach parallel zur Außenwand gerissen, teils mit vertikalem Höhenversatz im nördlichen Kellerraum.

Nach geotechnischem Untersuchungsbericht besteht der Boden unterhalb der Unterfangung aus weit gestuften Sanden. Die Sande können bereichsweise schluffige Anteile aufweisen bzw. von Schlufflinsen geprägt sein. Die Rammsondierergebnisse zeigen in den Bereichen ohne Schluff ein mit der Tiefe konstantes Zunehmen der Lagerungsdichte.

Zur Vermeidung weiterer Setzungsschäden wurde aus fachtechnischer Sicht die Ausführung einer Fundamentertüchtigung bzw. eine Baugrundverbesserung unter den Unterfangungskörper empfohlen. Dazu kamen folgende Verfahren in Betracht:

- Unterfangung mit Düsenstrahlverfahren
- Fundamentabfangung mit Kleinbohrverpresspfählen und Streichbalken
- Fundamentertüchtigung mit Presspfählen
- Fundamentertüchtigung mit Expansionsharz



Im Hinblick auf die Schonung der Bausubstanz, die Kosten, die Zeitdauer der Maßnahme und die Möglichkeit der geringfügigen Anhebung abgesackter Bauwerksteile entschieden sich die Bauherren für die Injektion von sekundenschnell aushärtenden Expansionsharzen mit dem URETEK Verfahren.

Die Bohr- und Injektionsarbeiten zur Baugrundverstärkung erfolgten Anfang Mai 2016. Entlang der Giebelwand (Abb. 3) wurden aus der Baugrube heraus bzw. an den abgehenden Wänden vom Keller aus Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 16 mm in einem schrägen Winkel unter den Unterfangungskörper bzw. unter die Fundamente gesetzt. In diese Bohrlöcher wurden Injektionslanzen eingeführt, die an der Giebelwand bis ca. 1,5 m, 2,5 m und 3,5 m unter Ansatzpunkt reichten und an den abgehenden Kellerwänden bis ca. 1,5 m und 2,5 m unter Kellerboden geführt wurden. In insgesamt zweieinhalb Tagen wurden vorhandene Hohlräume unter der Gründungssohle aufgefüllt, der Baugrund verstärkt und verspannt sowie ein durchgehender Kraftschluss zwischen der Gründungssohle und dem unterlagernden Baugrund wiederhergestellt.

Bei der URETEK DeepInjection®-Methode wird das Zweikomponentenharz über eine Injektionspistole flüssig und unter kontrolliertem Druck durch die einzelnen Lanzen in den Baugrund gepresst. Durch die Volumenvergrößerung der Harze (Polymerisation) und die dabei entstehende Expansionskraft wird der Baugrund örtlich aufgesprengt und verdichtet sowie in einer Art Bodenvermörtelung kohäsiv verbessert und horizontal verspannt.

Während der einzelnen Injektionsvorgänge erfolgten messtechnische Kontrollen über Rotationslaser. Dabei wurden an den aufgehenden Wänden Anhebungsreaktionen von bis zu 2,5 mm registriert. Die Anhebungsreaktionen brachten den Nachweis für den Zuwachs der Untergrundtragfähigkeit unter der zu diesem Zeitpunkt herrschenden Belastung sowie einer ausreichenden Verspannung im Baugrund. Somit waren die Arbeiten dahingehend erfolgreich.