

Baugrundverstärkung zur Setzungsminimierung

TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT
Restaurant



MASSNAHME
Baugrundverstärkung



BAUGRUND
Gemischte Auffüllungen,
Schluffe



URSACHE
Lasterrhöhung durch
Umbaumaßnahmen



METHODE
URETEK-DeepInjection[®]



UMFANG/DAUER
44 lfm - 4 Tage



Im Bereich eines Restaurants in der Wiesbadener Fußgängerzone im nicht unterkellerten Bereich war ein Umbau im Gange, der den Einbau von unterschiedlich großen Einzelfundamenten für die Abtragung von konzentrierten Lasten erforderlich machte. Zusätzlich sollte eine Aufzugunterfahrt eingebaut werden. Die Gründung der Einzelfundamente bzw. der Aufzugunterfahrt erfolgt in Tiefen von ca. 60 bis 80 cm bzw. von 110 cm unter Rohfußboden. Die Lasteinleitung erfolgt bei den Einzelfundamenten über Stahl- bzw. Stahlbetonstützen. Die Bodenpressung wird mit 200 kN/m² angegeben.

Im Gründungsbereich stehen zunächst bis zu 3,2 m mächtige gemischtkörnige Auffüllungen und Schluffe an. Darunter folgt gewachsener Schluff. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde in einer Tiefe von ca. 2,80 m unter Ansatzpunkt (also innerhalb der Auffüllungen) angetroffen und hat sich bei ca. 0,82 m unter Ansatzpunkt eingeepegelt. Die Schlagzahlen der leichten Rammsondierungen liegen ab einer Tiefe von -1,50 m unter Ansatzpunkt generell über 10 Schlägen, darüber bereichsweise bei 0-1 Schlägen innerhalb der oberen 50 bis 80 cm unter Ansatzpunkt.

Der Schluffen, die im von Spannungen beeinflussten Bereich der Fundamente anstehen, wurden anhand der Ergebnissen der Untergrundaufschlüsse einer weich bis weichbreiigen Konsistenz zugeordnet. Diese sind daher zur schadensfreien Einleitung von Bauwerkslasten nicht geeignet. Bedingt durch die hohe Setzungsempfindlichkeit des anstehenden Untergrundes und zur Vermeidung von Gebäudeschäden aus bauwerksunverträglichen Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen sind die neu zu gründende Fundamente ohne Untergrundverbessernde Maßnahmen aus bodenmechanischer Sicht nicht vertretbar.

Um den Baugrund für die neuen Belastungen zu ertüchtigen, entschied sich man sich für die URETEK-DeepInjection[®]-Methode. Bei der vorhandenen Auflast durch die bereits hergestellten, aber noch nicht durch die aufgehende Baukonstruktion belasteten Stahlbetonfundamente wird der Boden mittels aufsprengender Injektionen mit einem stark expandierenden Polyurethanharz zusätzlich verstärkt und verspannt, so dass die ohne Untergrundverbesserung prognostizierten Setzungen auf ein bauwerksverträgliches Maß reduziert werden. Die URETEK-DeepInjection[®]-



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Methode überzeugte zudem aufgrund der Umweltverträglichkeit der verwendeten Harze, die den Anforderungen der Wasserbehörde (Heilquellenschutzgebiet) genügte.

Entlang der zu verstärkenden Bereiche wurden Bohrlöcher im Abstand von ca. 1,0-1,2 m gesetzt. Durch entsprechend lange Injektionslanzen wurde das URETEK-Zweikomponenten-Expansionsharz flüssig und unter kontrolliertem Druck direkt unter die Bodenplatte bzw. den Fundamentsohlen und in weiteren Tiefenebenen mit einem Vertikalabstand von ca. 1,00 bis 1,20 m in die Auffüllböden bis zur Tiefe von ca. 3,20 m unter dem Ansatzpunkt gepresst. In den Abb. 1 bis 3 sind die eingebauten Injektionslanzen ersichtlich. Dabei erfolgt die Mischung der beiden Komponenten in der Mischkammer der auf der Injektionslanze aufgesteckte Injektionspistole (siehe Abb. 1).

Durch die Volumenvergrößerung der Harze (Polymerisation) und die dabei entstehende Expansionskraft bilden sich vertikale, fein verästelte Harzlamellen aus, die zunächst eine horizontale Verspannung im Baugrund bewirken. Mit weiterer Verdichtung des Baugrundes wachsen die Horizontalspannungen im Boden bis

auf das Maß der vertikalen Auflast an. Dabei kommt es lokal begrenzt zu leichten Anhebungen an den Fundamenten. Die Expansion der Harze erfolgt dabei immer in Richtung des geringsten Widerstandes und damit genau dorthin, wo die Verstärkung zur effektiven Erhöhung der Baugrundtragfähigkeit notwendig ist.

Für die Überwachung der Baukonstruktion und zur Kontrolle der Anhebungsreaktionen wurden digitale Messgeräte eingesetzt. Aufgrund der extrem kurzen Reaktionszeit der Harze und der millimetergenauen Überwachung der Fundamente durch Nivellierlaser wurde der ganze Prozess genau kontrolliert und gesteuert. Die am Bauteil befestigten Laserempfänger registrierten jede Bewegung der Baukonstruktion und der Umgebung und brachten damit den Nachweis für den Zuwachs der Untergrundtragfähigkeit.

Es wurden Hebungen der tragenden Konstruktion von zwischen 1,5 und 2,5 mm erzielt, die als Nachweis dafür dienen, dass das Optimum an Bodenverbesserung erreicht wurde.