

## Sicherung von Bestandsfundamenten

### TECHNISCHE DETAILS



**OBJEKT**  
Schule einer  
Klosteranlage



**MASSNAHME**  
Kohäsive  
Baugrundvermittlung und  
-verstärkung



**BAUGRUND**  
Kies, Sand, Schluff



**URSACHE**  
Angrenzende  
Leitungsgrabenarbeiten



**METHODE**  
URETEK-DeepInjection<sup>®</sup>



**UMFANG/DAUER**  
25 lfm - 2 Tage



Innerhalb einer Klosteranlage soll ein Gebäude zur Nutzung als Ganztageschule umgebaut und saniert werden. Der größte Teil des Gebäudes ist nicht unterkellert. Nur im Mittelteil des Gebäudes befindet sich eine Unterkellerung. Die westliche Fassade grenzt an den Innenhof des Klosters.

Im Zuge des Umbaus muss entlang der Westseite nahe der Streifenfundamentierung, auf einer Länge von ca. 13 m (nördlicher Abschnitt) bzw. 12 m (südlicher Abschnitt) ein Leitungsgraben ausgehoben werden, in welchem eine Grundleitung DN 125-150 zu verlegen ist. Die Situation ist in Abb. 1 dargestellt. Die Sohle des Leitungsgrabens kommt etwa 0,30 m (nördlicher Abschnitt) bzw. 1,25 m (südlicher Abschnitt) tiefer als die Fundamentsohle des Bestandsgebäudes zu liegen. Dabei binden die Fundamente im nördlichen Abschnitt 1,40 m und im südlichen Abschnitt 1,23 m in den Baugrund ein. Der horizontale Abstand der Leitung zum Gebäude bzw. Streifenfundament nimmt dabei von Nord nach Süd verlaufend von 0,95 m auf 1,40 m zu. Unter Zugrundelegung eines Kammerplattenverbaus für die Grabenarbeiten ist von einer verbauten Grabenbreite von ca. 60 cm auszugehen. Hieraus resultiert ein Wandabstand für die gebäude-

zugewandte Verbauwand von zwischen 0,65 m und 1,10 m. Zwischen der Kammerplattenverbauwand und der Streifenfundamentierung bleibt eine 0,65 m bis 1,10 m breite senkrechte Erdlamelle als Druckberme stehen.

Eine solche Grabengeometrie erfordert den Nachweis einer ausreichenden Standsicherheit der angrenzenden Streifenfundamente der nichtunterkellerten Bereiche, was mit den vorhandenen Gründungsböden nicht gelingt. Die ursprüngliche Planung ging von einer Unterfangung mittels Düsenstrahlverfahren oder Niederdruckinjektionen als Bodenverbesserung aus, die zur Fundamentsicherung dienen sollen. Als Alternative wurde die Baugrundverstärkung auf Basis von Expansionsharzen des Systems URETEK vorgeschlagen, um die Standsicherheit des Bauwerks im temporären Bauzustand des maximalen Grabenaushubes zu gewährleisten.

Laut geotechnischem Untersuchungsbericht gründen die Streifenfundamente innerhalb einer Auffüllung aus schluffigen Kiesen und Sanden mit Bauschuttanteilen (Ziegel-/Asphaltreste) lockerer Lagerungsdichte bzw. innerhalb bindiger Deckschichten bestehend aus feinsandigen Schluffen

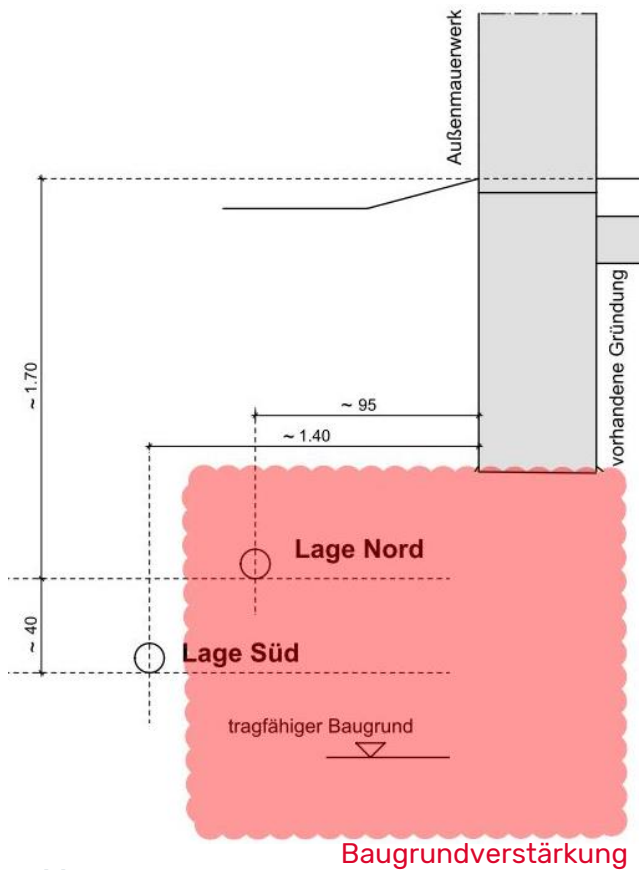
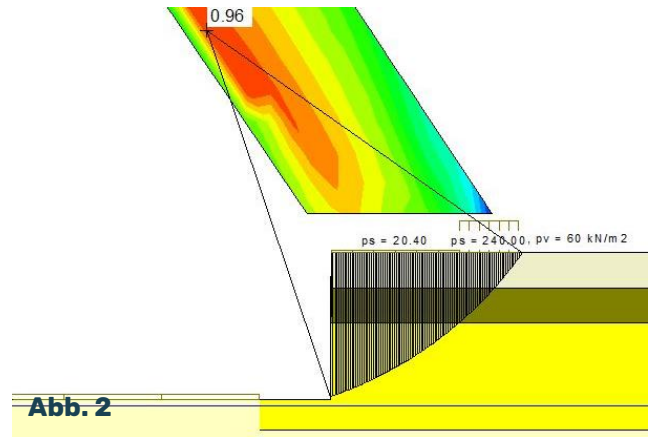


Abb. 1



steifer Konsistenz. Unterlagernd stehen quartäre Kiese von lockerer bis mitteldichter Lagerung an, welche für Grabungsarbeiten ungünstige Rollkieslagen aufweisen können.

Es wurde vorgesehen, mit Hilfe der URETEK DeepInjection®-Methode die Gründungsböden unter den Bestandsfundamenten so zu verfestigen und zu verspannen, dass die Standsicherheit des Bauwerks während der Leitungsgrabenarbeiten (im Bauzustand) gewährleistet bleibt.

Die erdstatischen Nachweise zum Böschungsbruch wurden von URETEK mit der Grundbau-Software GGU-Stability durchgeführt. Der maximale Ausnutzungsgrad (Bereich Süd) lag bei 0.96, ohne die stabilisierende Wirkung des Kammerplattenverbaus hinzu zu rechnen. Wie in Abb. 2 dargestellt, umfasst die Baugrundverstärkung die drei vorliegenden Baugrundsichten (nichtbindige Auffüllung, Deckschicht, quartärer Kies).

Und so wurden entlang der zu sichernden Fundamente im Abstand von ca. 0,60 - 1,20 m Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 16 mm gesetzt. Durch darin eingebaute Injektionslanzen (Pfeile in Abb. 3) wurde das Zweikomponenten-Expansionsharz flüssig und unter kontrolliertem

Druck in drei Tiefenebenen gepresst. Durch die Volumenvergrößerung der Harze und die dabei entstehende Expansionskraft werden zuerst vorhandene Hohlräume (Porenvolumina) aufgefüllt und dadurch der durchgehende Kraftschluss zwischen Fundamentsohle und Baugrund verbessert. Die Expansion der Harze erfolgt in Richtung des geringsten Widerstandes und damit genau dorthin, wo die Verstärkung notwendig ist. Dabei 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.

Für die millimetergenaue Überwachung der Injektionen und Kontrolle der Bauwerksreaktion werden Rotationslaser aufgestellt und Laserempfänger (Kreise in Abb. 3) am Bauteil befestigt, die permanent in Verbindung stehen und somit jede Bewegung der Baukonstruktion registrieren. Es wurde an sämtlichen Stellen eine Anhebungsreaktion von 1,5 bis 2,0 mm erzielt, die als Nachweis für den Zuwachs der Untergrundtragfähigkeit sowie einer ausreichenden kohäsiven Verfestigung / Verspannung unter dem Fundament dienen.