

URETEK CASE STUDY - HISTORISCHE BAUWERKE:

Bauwerksstabilisierung

TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT
Sakristei



MASSNAHME
Baugrundverstärkung



BAUGRUND
Schluff / Lößlehm



URSACHE
Ausspülungen, gering
tragf. Gründungsböden



METHODE
URETEK-DeepInjection[®]



UMFANG/DAUER
8 lfm - 1 Tag



An der St. Marien-Kirche in Warburg traten seit einigen Jahren Setzungen mit entsprechenden Rissbildern auf, die auf lastunabhängige Sackungen der Gründung der Sakristei deuten. Aufgrund der noch anhaltenden Rissbewegungen wurden Baugrunduntersuchungen veranlasst und eine kurzfristige Sanierungslösung mit der URETEK DeepInjection®-Methode in Betracht gezogen.

Die Sakristei wurde im Jahre 1947 errichtet. Während der zur Kirche hin zugewandte Teil auf einem Kellerpodest aus 1930 steht, gründet der am stärksten geneigte Teil auf einer nicht begehbaren Kellererweiterung (Kriechkeller). Ein Flächennivelement auf dem Fußboden der Sakristei zeigte eine deutliche Neigung von ca. 6 cm zum nichtunterkellerten Gebäudebereich. Um Angaben über die Gründungssituation zu erlangen, wurde der Schadensbereich freigelegt (siehe Abb. 3). Demnach gründet das aufgehende Sandsteinmauerwerk auf einem Natursteinfundament. Im Jahre 1999/2000 wurden bereichsweise konventionelle Unterfangungen hergestellt.

Aus dem Arbeitsraum heraus wurden von einem geotechnischen Büro aus Trendelburg eine Ramm- und eine Rammkernsondierung abgeteuft. Die Ergebnisse sind in Abb. 1 und 2 dargestellt. Demnach kommt die Gründungssohle der Sakristei innerhalb der ehemaligen Geländeauffüllung (ehem. Straßenniveau) bestehend aus feinsandigen, schwach kiesigen Schluffen (Bodengruppe UL-GU*) zu liegen. Im Liegenden folgt halbfester, tragfähiger Schluff (SU*). Auffällig ist die überhöhte Bodenfeuchte der Auffüllung in Verbindung mit einer breiigen bis weichen Konsistenz, die zur Tiefe hin abnimmt. Ein freier Grundwasserspiegel wurde nicht festgestellt.

Aus Sicht des Sachverständigen wird die Schadensursache auf eine unsachgemäße Gründung innerhalb der nicht tragfähigen Auffüllböden zurückgeführt. Zusätzlich werden evtl. unentdeckte Leitungsdefekte vermutet, die zur erheblichen Konsistenzverschlechterung des Baugrunds beigetragen haben.

RKS 1

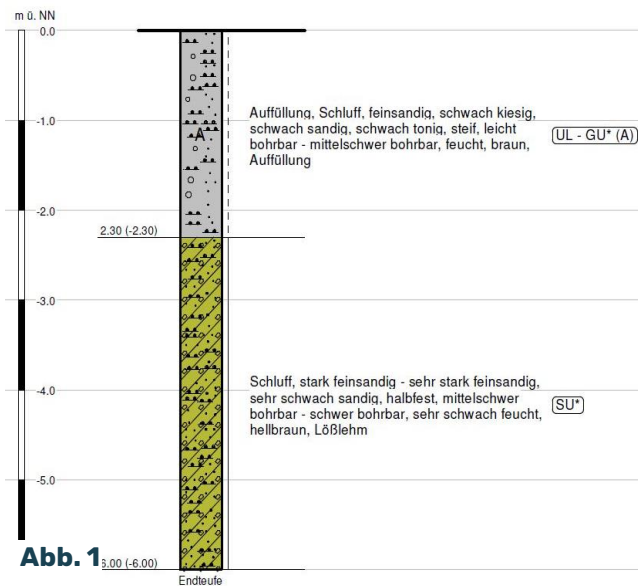


Abb. 1 3,00 (-6,00)

DPL 1

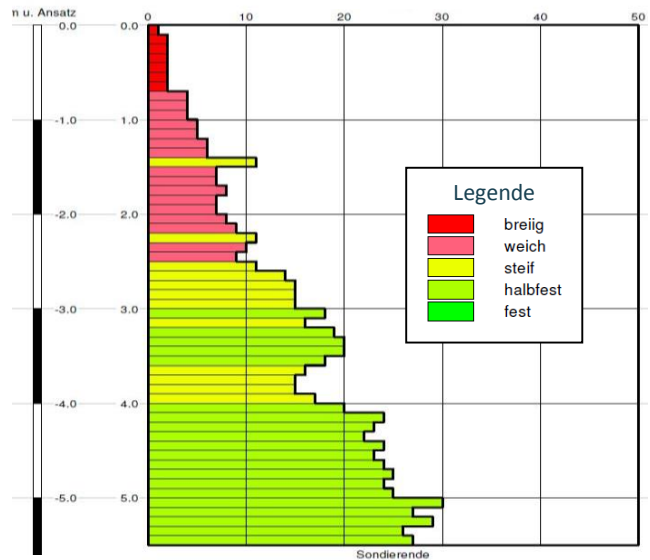


Abb. 2



Abb. 3

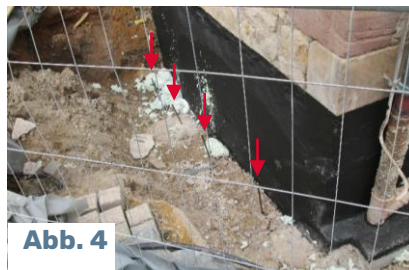


Abb. 4



Abb. 5

Eine Baugrundertüchtigung mit Hilfe der URETEK-DeepInjection®-Methode wurde in Erwägung gezogen, um vorhandene Hohlräume aufzufüllen, den schlecht tragfähigen Auffüllboden bis zur Anhebungsreaktion zu verstärken und damit den durchgehenden Kraftschluss zwischen der Gründungssohle und dem Baugrund wiederherzustellen.

Da die St. Marien Kirche unter Denkmalschutz steht, entschieden sich die Verantwortlichen für das URETEK-Injektionsverfahren auf Basis von sekundenschnell expandierenden Polyurethanharzen. Es handelt sich hierbei um ein Verfahren, das ohne Eingriff an der Bausubstanz erfolgt. Eine kurze Baustellenzeit verbunden mit nur minimaler Schmutz- und Lärmbelastung machen dieses Injektionsverfahren aus.

Die Injektionsarbeiten erfolgten im August 2017 und dauerten einen Tag an. Es wurden insgesamt 8 Laufmeter Streifenfundament bearbeitet. Aus dem offen gelegten Arbeitsraum heraus wurden im Abstand von ca. 80 cm Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 16 mm gesetzt. In diese Bohrlöcher wurden insgesamt 12 Injektionslanzen bis ca. 3,0 m unter Gründungssohle geführt. Abb. 4

und 5 zeigen den Sanierungsbereich sowie die eingebauten Injektionslanzen. Durch die Lanzen wurde das Zweikomponenten-Expansionsharz flüssig und unter kontrolliertem Druck in den Baugrund gepresst. Durch die Volumenvergrößerung der Harze (Polymerisation) und die dabei entstehende Expansionskraft wird die Bodenstruktur aufgesprengt und der Baugrund verbessert. Währenddessen registrierten die am Bauteil befestigten Laserempfänger jede Bewegung der Baukonstruktion.

Bereits am Nachmittag war es soweit. Mit weiterer, vorsichtiger Materialzugabe konnten die abgeackten Bauwerksteile um 1,5 mm angehoben werden. Damit wurde der Nachweis der Zuwachs der Untergrundtragfähigkeit unter der zu diesem Zeitpunkt herrschenden Belastung erbracht und die Sakristei dauerhaft auf diesem Niveau stabilisiert.