

Fundamentertüchtigung zur Lasterhöhung

TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT
Kompetenz-Zentrum



MASSNAHME
Präventive
Baugrundverstärkung



BAUGRUND
Lehm



URSACHE
Aufstockung



METHODE
URETEK DeepInjection[®]



UMFANG/DAUER
45 lfm – 5 Tage



ANLASS

Das „Haus des Hopfens“ in Wolnzach ist ein gut genutztes Aktionszentrum mitten in der Hallertau im Hopfenanbaugebiet nördlich von München. Es bietet den Hopfenbauern Dienstleistungen von der Anbauberatung über die Vermarktung bis zur Steuererklärung. Um der zunehmenden Nachfrage Herr zu werden, wurde eine Aufstockung des dreigeschossigen Baus (Abb. 2) um ein Stockwerk in Leichtbauweise geplant.

DAS GEBÄUDE UND SEINE GRÜNDUNG

Das Gebäude ist ein dreistöckiger Massivbau aus den 1960er-Jahren. Das Dach wurde als Flachdach ausgeführt. Die Tragkonstruktion besteht aus Flachdecken und Stützen in Stahlbetonbauweise. Die Gründung des voll unterkellerten Bauwerks erfolgte auf Einzel- und Streifenfundamenten mit einer Einbindetiefe von 0,60 m unter Oberkante der Kellerbodenplatte (ca. 30 cm stark, zweilagig bewehrt). Die Gründungstiefe der Fundamente liegt ca. 3,4 m unter der Oberkante des Fußbodens im Erdgeschoss. Bezogen auf das Außengelände (in westlicher Richtung fallend) liegt die Fundamentsohle zwischen 0,70 und 2,50 m Tiefe unter

Geländeoberkante. Die Streifenfundamente weisen eine Breite von ca. 0,8 m auf. Die Abmessungen der Einzelfundamente wurden mit 1,70 m x 2,30 m angegeben.

BAUGRUND

Laut geotechnischem Untersuchungsbericht (siehe Bohrprofil in Abb. 1) liegt die Fundamentsohle innerhalb von Lehmböden, die als stark sandige Schluffe und schluffig, sandige Tone der Bodengruppen UL, TL, UM und TM mit einer Konsistenz im Übergangsbereich von halbfest zu fest beschrieben werden. Als zulässige Bemessungswerte für den Sohlwiderstand berechnete der Gutachter 360 kN/m² für die Einzelfundamente und 260 kN/m² für die Streifenfundamente. Ausschlaggebend für den Bemessungswert des Sohlwiderstands waren die Grundbruchberechnungen.

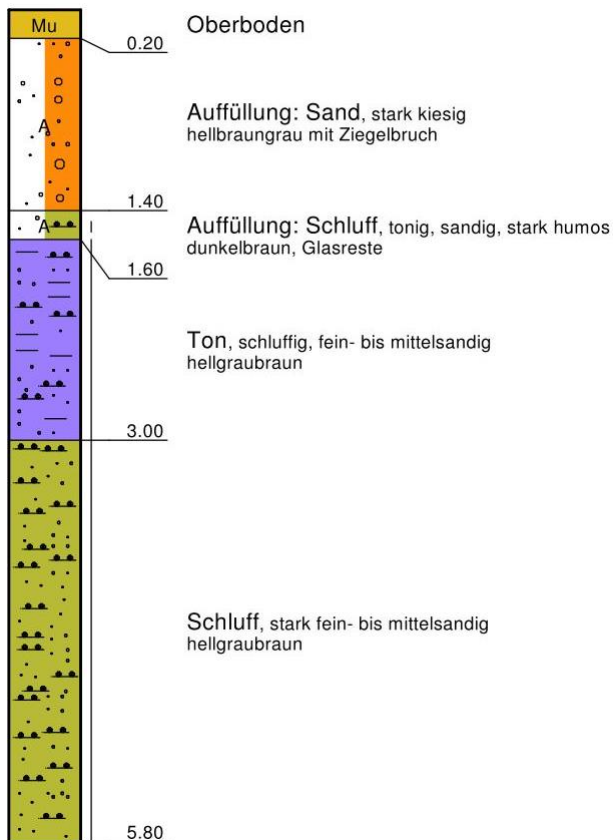


Abb. 1



ERFORDERLICHE BAUGRUNDVERBESSERUNG

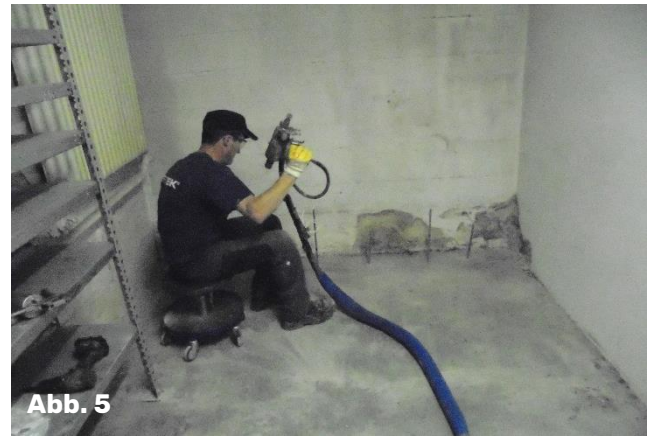
Um die aufstockungsbedingten Lasterhöhungen in den anstehenden Gründungsböden bauwerksverträglich abtragen zu können, sollte eine Baugrundverstärkung erfolgen. Infolge der Aufstockung ist ein Bemessungswert für den Sohlwiderstand von 600 kN/m² einzuhalten.

Der Nachweis zur Grundbruchsicherheit wurde auf der Grundlage verbesserter Bodenkennwerte für die durch Injektionen von Expansionsharz verstärkter Baugrund mithilfe der Baugrundsoftware GGU-Footing durchgeführt. Im Ergebnis sollten die fundamentnahen Gründungsböden durch Injektionen bis ca. 3 m unter Fundamentunterkante so verstärkt werden, dass eine bauwerksverträgliche Lastabtragung gemäß Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweis gegeben ist. Ausschlaggebend zur Entscheidung für das URETEK Verfahren waren der minimal-invasive Eingriff in die Bausubstanz, die kurze Ausführungszeit und die Wirtschaftlichkeit.

AUSFÜHRUNG

Vom Keller aus wurden im Abstand von ca. 80 cm Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 16 mm gesetzt (Abb. 3). Durch Injektionslanzen wurde das Zweikomponenten-Expansionsharz flüssig und unter kontrolliertem Druck zuerst direkt unter die Fundamentsohle gepresst (Abb. 5). Danach wurden in zwei weiteren Ebenen im Abstand von ca. 1,20 m zusätzliche Verstärkungsinjektionen bis ca. 2,40 m unter die Gründungssohle in den Baugrund gesetzt. Die Einzelfundamente an der westlichen Gebäudeseite wurden von außen bearbeitet (Abb. 4), wobei auch hier drei Injektionsebenen ausgeführt wurden.

Durch die Volumenvergrößerung der Harze infolge Polymerisation und die dabei entstehende Expansionskraft bilden sich unter Ausnutzung der Gebäudeauflast vertikale, fein verästelte Harzlamellen aus, die zunächst eine horizontale Verspannung im Baugrund bewirken. Nach weiterer Verdichtung kommt es zu einem Anwachsen der Vertikalspannungen mit messbaren Hebungstendenzen im Millimeterbereich.



Die aufsprenghende Injektion und die Expansion der Harze erfassten den von Spannungen aus den Fundamenten beeinflussten Untergrundbereich bis zu einer Tiefe von ca. 3 m unter der Fundamentsohle.

Wegen der extrem kurzen Reaktionszeit der Harze und der millimetergenauen Überwachung durch Nivellierlaser (Abb. 3) wurde der ganze Prozess genau kontrolliert und gesteuert. Der am Bauteil befestigte Laserempfänger registrierte jede Ausweichbewegung der Baukonstruktion und der Umgebung und brachte damit den Nachweis für den Zuwachs der Untergrundtragfähigkeit.

FAZIT

Für den gesamten Leistungsumfang von 10 Einzel-fundamenten und ca. 20 Laufmeter Streifenfundamenten wurden lediglich 5 Arbeitstage benötigt.

Nach erfolgreicher Baugrundverstärkung wurde die Gebäudeaufstockung (Abb. 6) durchgeführt.