

16 Monate Bohrpfehl-Technik am U-Bahn-Linienkreuz U2xU5

Dipl.-Ing. Dr. techn. Patrick Pichler, BAUER Spezialtiefbau GmbH

Der Ausbau des Linienkreuzes U2xU5 stellt eine der wichtigsten Wiener Infrastrukturmaßnahmen dar, wobei die erste Baustufe den Ausbau der U2 vom Rathaus bis zum Matzleinsdorfer Platz und der U5 vom Karlsplatz bis zum Frankhplatz umfasst. BAUER Spezialtiefbau GmbH wurde von der ARGE U2xU5, Swietelsky-HOCHTIEF-HABAU mit der Herstellung von ca. 35.000 m Bohrpfehlen für 9 Schächte bzw. Stationsbauwerke mitten im Stadtzentrum Wiens für die Baulose U2/22 & U5/2 beauftragt.



Alle Bilder © BAUER Spezialtiefbau GesmbH

Abbildung 1: Baulos U2/22 Schacht „Landesgerichtstraße“ (2x BAUER BG45)

Der An- und Abtransport der Großbohrgeräte und deren Zubehör zu den einzelnen Einsatzorten gilt aufgrund der zentralen innerstädtischen Lage als außerordentliche logistische Herausforderung. Aus Sicherheitsgründen mussten zur Genehmigung der Schwertransporte über Straßenabschnitte, unter welchen seicht liegende bestehende U-Bahn-Konstruktionen liegen, teils zusätzliche statische Berechnungen der Bestandskonstruktionen durchgeführt werden. Die sehr engen Platzverhältnisse auf den einzelnen Baufeldern erfordern eine penible Planung der Baustelleneinrichtung, eine perfekte Abstimmung mit dem Bauherrn und eine reibungslose Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Gewerken.

Ablagerungen des Wiener Beckens (Miozän), welche von Anschüttungen, Lösslehmen und wasserführenden Quartärschottern überlagert werden, kennzeichnen das Projektgebiet. Die Tunnelachsen im von Bauer Spezialtiefbau zu bearbeitendem Bereich zwischen „Josefstätterstrasse“ und „Schottentor“ verlaufen in den wasserführenden Schichten des Quartärs. Aufgrund dieser zusammenhängenden freien Grundwasserkörper in den Quarzschottern, in Kombination mit den gespannten Grundwässern der sandigen Lagen des Miozäns, müssen ins Miozän einbindende Bohrpfehle im Allgemeinen unter Wasserauflast hergestellt werden.

Basierend auf den Angaben im geotechnischen Gutachten in Kombination mit Erfahrungswerten in der Herstellung der ersten tieferen Bohrpfähle, konnte gemeinsam mit den Bauherren ein Konzept entwickelt werden, unter welchem durch die Herstellung sog. „Kriterienpfähle“ eine sichere und optimierte Herstellung der Großbohrpfähle im Einflussbereich des Grundwassers möglich wurde. Die gemeinsam erarbeitete Lösung stellt eine normgerechte, dem Stand der Technik entsprechende und sichere Vorgehensweise dar und weist neben dem leistungssteigernden Aspekt auch zahlreiche Vorteile für den Bauherren auf (z.B.: Erhöhung der Arbeitssicherheit, geringere Umweltbelastung durch verminderte Rücklaufmengen, Ermöglichung einer genaueren Aufnahme des Bodenprofils, etc.).

Im Hinblick auf die spätere Verwendung des Bauwerkes sind, um etwaige elektrische Störströme im U-Bahn-Betrieb zu vermeiden, bei allen Bewehrungskörben mindestens 10 % des maximalen Bewehrungsquerschnittes elektrisch „durchzuverbinden“ und in das Gesamtbauwerk einzubinden. Die Anbindung der von bis zu 5 Korbteilen pro Bohrpfahl gestoßenen Bewehrungseisen untereinander erfolgt durch eine direkte Verschweißung der Bewehrungseisen mittels einer 4 cm Schweißraupe im Zuge des Einbauvorganges auf der Baustelle. Überdies wurden in Teilbereichen des Schachtes „Tulpengasse“ zur Unterbindung elektrischer Leitfähigkeit Bewehrungskörbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) eingebaut. Die einzelnen GFK-Komponenten wurden direkt am Einsatzort zu fertigen Bewehrungskörben händisch zusammengesetzt und anschließend durch den Bauherrn abgenommen.

Im Bereich des sogenannten Absprungbauwerkes „Schottentor“ werden die tiefsten, jemals in Wien ausgeführten, Bohrpfähle mit Durchmessern von 1.180 mm und einer Bohrtiefe von 61 m hergestellt.

Die aufgrund der statischen Randbedingungen und Lastumlagerungen entstehenden hohen Lastkonzentrationen erfordern die Herstellung einer 2-reihigen Bohrpfahlgruppe im Bereich „Universität Ost“ sowie die Herstellung von bis zu 55 m langen Bohrpfählen mit einer Bohrtiefe von 61 m im Bereich „Universität Mitte“, welche nachfolgend auch einen Teil der Tunnelwand darstellen.

Aufbauend auf der bisherigen Dokumentation der in diesem Teilabschnitt angetroffenen Schichtgrenzen und um etwaige Unwägbarkeiten (z.B. stark verwitterter Übergang von Quarzsotter zu Miozän, Schwankungen der Miozän-Oberkante) gut abfangen zu können, wurde von Seiten des Bauherrn eine Absoluthöhe von -6,5 m WN vorgeschlagen, bis zu welcher die Bohrpfähle verrohrt hergestellt werden müssen. Die mit 61 m Bohrlänge tiefsten Pfähle Wiens wurden daher bis in Tiefen von ca. 30 m teilverrohrt, darüber hinaus unter Bentonitstützung hergestellt.

Zur Lagerung des Bentonits wurde ein Freifallsilo mit Flansch und 18 m³ Fassungsvermögen verwendet. Die Suspensionssilos hatten ein Fassungsvermögen von 85 m³, wobei für die Herstellung der suspensionsgestützten Pfähle drei Stück im Einsatz waren (Arbeits-Suspension, Betonier-Suspension und Frisch-Suspension). Darüber hinaus bestand die spezielle Baustelleinrichtung aus einem voll ausgestatteten Laborcontainer, einem Wassertank mit eingebauter Pumpe, einem Mischwellenbehälter, 2 Wellenpumpen, einem Kompressor und einer Entsandungsanlage. Aufgrund des vorgegebenen, ambitionierten Bauzeitplanes wurde an diesem Abschnitt unter herausfordernden, sehr beengten Platzverhältnissen im 2-Schichtbetrieb mit einem Bohrgerät BAUER BG 45 idealerweise ein 61-m-Pfahl je Arbeitstag hergestellt.

Alle Bilder © BAUER Spezialtiefbau GesmbH



Abbildung 2: Herstellung und Abnahme der GFK-Bewehrung am Baulos U2/22 Schacht „Tulpengasse“

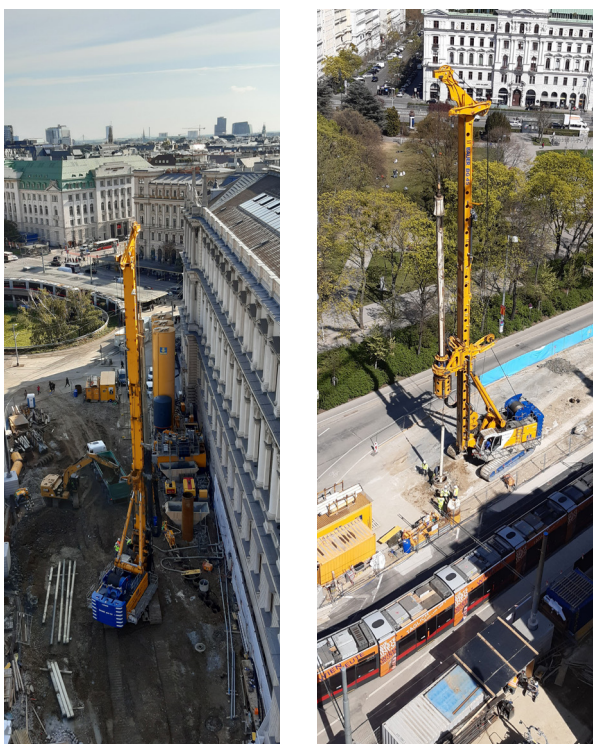


Abbildung 3: Baulos U2/22 „Absprungbauwerk am Schottentor“ (BAUER BG 45)

Mit dem BAUER Construction Process (BCP) wurde ein prozessnah operierendes Bau-Produktionssystem angewandt, mit dem Ziel, die Effizienz sämtlicher Prozesse laufend zu gewährleisten. Darüber hinaus werden durch die Verwendung der Digitalisierungssoftware „b-project“ von Bauer Spezialtiefbau sämtliche Daten der Pfahlerstellung elektronisch gesammelt und weiterverarbeitet, wodurch stets eine gewisse Sicherheit und ein schneller Gesamtüberblick über das Gesamtprojekt gegeben ist.

Am U5/2 Schacht „Schwarzspanierstraße“ wurde zusätzlich ein durch Bauer Spezialtiefbau neu entwickeltes Prozess-Erfassungssystem „b.navigate“ eingesetzt, welches weitere wesentliche Teilprozesse wie beispielsweise den Einbringvorgang von Beton und Bewehrungskörben, sowie die Bohrgutabfuhr erfassen kann.

Durch das Zusammenwirken intelligenter Kameras, Bilderkennung und künstlicher Intelligenz können in Kombination mit der laufenden Auswertung der parallel anfallenden Herstelldaten der Baustelle, verschiedenste Haupt- und Nebenprozesse vollautomatisch identifiziert werden. Durch die daraus gewonnenen Resultate können ineffiziente Prozesse in Echtzeit identifiziert und der weitere Produktionsablauf optimiert werden.



Abbildung 4: Baulos U5/22 Schacht „Schwarzspaniergasse“, Intelligente Kameras b.navigate (BAUER BG 40)

Auch dank der ausgezeichneten Zusammenarbeit aller externen und internen Projektbeteiligten wird mit Dezember des Kalenderjahres 2022 die gesamte beauftragte Leistung mit den letzten Bohrpfählen am Absprungbauwerk, auf der Seite des Votivparks, planmäßig abgeschlossen sein.



Abbildung 5: #bauerpower am Baulos U2/22 Schacht „Landesgerichtsstraße“

Alle Bilder © BAUER Spezialtiefbau GesmbH