

Spezialtiefbau und Erdwärme-Gewinnung auf höchstem Niveau beim Projekt Austria Campus

Autoren des Fachartikels: Jürgen Feichtinger, Christian Marchsteiner, Markus Weiss

Porr Bau GmbH - Abteilung Grundbau

Am Areal des ehemaligen Nordbahnhofs im zweiten Wiener Gemeindebezirk entwickelt die SIGMA auf einer Fläche von etwa sechs Hektar den Austria Campus - ein Geschäftsviertel mit Büroimmobilien, Tiefgaragen, einem Hotel, einem Ärzte- und Kongresszentrum sowie Flächen für Gastronomie und Einzelhandel.

Die Porr Bau GmbH – Abteilung Grundbau wurde mit der Konzeption, Planung, Ausführung und Überwachung einer Gesamtbaugrube beauftragt. Aufgrund des breiten Leistungsportfolios der Abteilung Grundbau, welche das gesamte Spektrum des Spezialtiefbaues umfasst, kann dem Bauherrn eine maßgeschneiderte Lösung angeboten werden. Seitens der Porr Bau GmbH gelangen dabei folgende Bauverfahren bzw. Technologien zur Ausführung: Schlitzwände, Spundwände, Düsenstrahlverfahren, Freispielanker, Wasserhaltung, Großbohrpfähle, statische Probelastung, geothermische Belegung der Bauteile Schlitzwand, Großbohrpfähle und Bodenplatte, Spritzbeton sowie Injektionsbohranker. Das integrierte Ingenieurbüro entwickelte eine technisch ausgereifte und wirtschaftliche Gesamtlösung, angepasst an die komplexen Randbedingungen.

Die gesamte Liegenschaft ist in fünf Baufelder unterteilt, welche von einer Baugrubensicherung mit einer Abwicklungslänge von ca. 1.320 Metern eingefasst wird. Das ausgeführte Baugrubenkonzept wurde bei vier Baufeldern durch eine verankerte Schlitzwand mit einer Gesamtfläche von ca. 20.000 Quadratmetern realisiert, und ein Baufeld wurde mittels verankerter Spundwandbaugrube ausgeführt. Bedingt durch die vorgegebene Bauzeit kamen insgesamt vier Großgeräteeinheiten für die Schlitzwandherstellung zum Einsatz.



Abb. 1 - Schlitzwandarbeiten

Die geschichtlich lang zurückreichende Nutzung des Geländes spiegelt sich auch in der angetroffenen Geologie wieder. Die bis zu einer Stärke von 6,00 Metern angetroffenen künstlichen Anschüttungen, meist bestehend aus Kiesen, Schluffen, Ziegelresten und Ascheresten, stellten eine große Herausforderung an die Herstellung der Baugrubenumschließung dar. Weiters wurden im Zuge der Schlitzwandherstellung weitläufig feinteillose Kiesstrukturen im Bereich des quartären Kiesel angetroffen, durch die es mehrmals zu sehr hohen Stützflüssigkeitsverlusten innerhalb des anstehenden Bodens kam. Aufgrund der langjährigen Erfahrung der Porr Bau GmbH - Abteilung Grundbau - bei der Schlitzwandherstellung konnten diese Bereiche durch geeignete Gegenmaßnahmen ohne großen zusätzlichen Aufwand hergestellt werden. Die Rückverankerung sämtlicher Baugrubenumschließungen wurde durch temporäre Freispielanker mittels drei gleichzeitig an der Ausführung beschäftigten Ankerbohrereinheiten durchgeführt.

Dabei wurden in Abhängigkeit zur späteren tiefsten Aushubsohle ein bzw. zwei Ankerhorizonte hergestellt. Der sich durch die beachtlichen Aushubtiefen ergebenden zweite Ankerhorizont kam bis zu 8,00 Meter unter dem außerhalb der Baugrubenumschließung anstehenden Grundwasserspiegel zu liegen. Dies stellte eine besondere Herausforderung an das technische Know-How bei der Ankerherstellung dar.

Um eine wasserdichte Baugrubenumschließung zu erhalten, wurden die Anschlussbereiche zwischen Schlitz- und Spundwand, sowie die Anbindungen von Spundwänden an die bis zu 3,50 Meter breiten und 4,00 Meter tief liegenden Bestandskanäle, mittels Düsenstrahlverfahren ausgeführt. Trotz der Komplexität und der unzähligen behördlichen Auflagen konnten diese Abdichtungsmaßnahmen ordnungsgemäß hergestellt werden.



Abb. 2 - Bohrpfahlarbeiten Baufeld 8 im Schutz der Schlitz- und Spundwandumschließung

Die Grundwasserhaltung mit einer laufenden Kontrolle der Wasserstände innerhalb und außerhalb der Baugrube umfasst über 100 Entnahme- und Versickerungsbrunnen sowie Kontrollpegel, welche 24 Stunden, 7 Tage in der Woche betrieben und gewartet werden, um einen reibungslosen Bauablauf sicherstellen zu können. Neben der quartären Grundwasserabsenkung musste großes Augenmerk auf die tertiäre Grundwasserentspannung gelegt werden, um die Gefahr eines hydraulischen Grundbruches zu verhindern. Die tiefste Aushubsohle liegt in etwa 13,50 Meter unterhalb des ursprünglichen Geländes und ca. 11,00 Meter unterhalb des Grundwasserniveaus.



Abb. 3 – Anordnung statische Pfahlprobelastung

Zur Ermittlung der tatsächlichen Tragfähigkeit der Pfahlgründung wurden drei statische Pfahlprobelastungen durchgeführt. Aufgrund des straffen Bauzeitplanes musste der Pfahlversuch von einem höheren Aushubniveau ausgeführt werden. Um trotzdem aussagekräftige Messergebnisse zu erhalten, wurde einerseits der obere Bereich der Probepfähle im Bereich der quartären Kiese sowie schluffigen Tone mit einem Stahl-Hüllrohr vom anstehenden Boden entkoppelt. Andererseits wurden zusätzlich Dehnmessstreifen bei jedem Übergangsbereich der Bodenschichten auf dem Bewehrungskorb appliziert, um die Dehnungsänderungen über die Bohrpfahltiefe verifizieren zu können. Die auftretenden Kräfte sowie Verformungen wurden entsprechend der Belastungsstufe in Echtzeit aufgezeichnet und anschließend ausgewertet und analysiert.

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse der durchgeführten statischen Pfahlprobelastungen konnte ein sehr wirtschaftliches Gründungskonzept verwirklicht werden. Aufgrund des Projektfortschrittes mussten speziell die Planung und auch Ausführung der rund 2.000 Großbohrpfähle, welche zur Nutzung von Erdwärme als Energiepfähle ausgeführt werden, an das sehr begrenzte Zeitfenster angepasst werden.

Aufgrund der großen Schlitzwandoberfläche und der Vielzahl an Pfählen ergibt sich ein erhebliches geothermisch nutzbares Energiepotential. Um die Energie der Erdwärme sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen der Immobilien nutzen zu können, werden die Schlitzwände, Bohrpfähle sowie Teile der Bodenplatte durch die Belegung mit Absorber-Leitungen geothermisch aktiviert.

Konventionell werden dazu die Bewehrungskörbe der Schlitzwände und Bohrpfähle mit Erdwärmeleitungen belegt. Als große Innovation beim Bauvorhaben Austria Campus wurde der Einbau von Geothermie-Kreisläufen in unbewehrte Pfähle mittels eines eigens dafür entwickelten Einbringsystems verwirklicht.

Mit einer Gesamtlänge der Absorber-Leitungen von rund 250.000 Laufmetern ist der Austria Campus das derzeit größte Geothermie-Projekt Österreichs und eine der größten oberflächennahen Geothermie-Anlagen Europas. Mit den als Massivabsorber ausgeführten Bauteilen (Schlitzwände, Pfähle und Bodenplatten) kann eine Gesamtheizleistung von rund 2.300kW erzielt werden. Dies entspricht der Heizleistung von über 200 Einfamilienhäusern. Die Geothermie wird auch zur Klimatisierung der Immobilien herangezogen, die Gesamtkühlleistung beträgt rund 1.500kW.

Sämtliche Spezialtiefbauleistungen wurden in einer Rekordbauzeit von nur 10 Monaten geplant und umgesetzt. Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichsten Aufgabenstellungen und zu lösender Probleme konnte dieses komplexe Großprojekt nur durch einen partnerschaftlichen Umgang aller am Projekt Beteiligten sowie einer vorrausschauenden Projektsteuerung verwirklicht werden.



Abb. 4 – Baufelder 5, 6, 7, 8 und 39.2 (November 2015)

Angaben zu den Autoren:

Titel, Name: Ing. Jürgen Feichtinger, DI Christian Marchsteiner, DI Markus Weiss

Firma: PORR Bau GmbH – Abteilung Grundbau

Spezialgebiet: Schwerer Spezialtiefbau