

Neubaustrecke Nürnberg - Ingolstadt, Los Nord

Bauherr

DB Projektbau GmbH
Niederlassung Süd

Auftraggeber

ARGE NBS Nürnberg – Ingolstadt Los Nord
Mörsdorf / Freystadt

Projekt

Die Herstellung des Tunnels Offenbau der Neubaustrecke Nürnberg-Ingolstadt mit einer Länge von ca. 1.340 m war zunächst mit einer geböschten Baugrube auf einer Flachgründung vorgesehen. Aufgrund der ungenügenden Tragfähigkeit der anstehenden Böden und des teilweise artesisch gespannten Grundwasserspiegels wurde dieses Konzept verändert, wobei ein wasserdichter Verbau aus überschnittenen Bohrpfahlwänden geplant wurde, welcher gleichzeitig die Außenschale des späteren Bauwerkes darstellt. Nach dem Voraushub wurde auf die Bohrpfahlwände ein Deckel aufbetoniert und der Querschnitt von Süden aus im Schutze von Druckluft aufgefahren, um einen massiven Eingriff in den Grundwasserhaushalt und daraus resultierende Schäden an benachbarten Bauwerken (Ortschaft Offenbau, BAB A9) zu vermeiden.



Die Tunnelsohle kommt hierbei überwiegend in den Schichten des Aaleniums zu liegen, welche sich in verschiedenen stark verwitterte Schichten des Opalinuston aufteilen lassen. Der Verwitterungsgrad nimmt zur Tiefe i.d.R. kontinuierlich ab. Der aufgewitterte sowie der unverwitterte Opalinuston neigen bei Entlastung, Austrocknung und anschließender Durchfeuchtung zum Quellen. Zur Beherrschung der zusätzlich zu dem anstehenden Wasserdruck prognostizierten erheblichen Quelldrücke wurde eine gewölbte Tunnelsohle vorgesehen. Unterhalb der Sohle wurde zusätzlich ein neu entwickeltes Pufferschichtmaterial eingesetzt, welches einerseits den bauzeitlichen Belastungen (u.a. dem Druck beim Betonieren der Sohle) standhält und andererseits beim Auftreten von Quellerscheinungen nach dem Erreichen der durch die Sohle aufnehmbaren Spannungen ohne weitere Kraftübertragung nahezu vollständig (zu ca. 80%) komprimiert wird.



Zur Absicherung der Pfahlkennwerte für die Gründung des Tunnels und der Tröge Offenbau, sowie der anschließenden aufgeständerten Fahrbahn wurden Pfahlprobelastungen an Pfählen mit einem Durchmesser von 1,20 m durchgeführt. Um die spätere Belastung der Bauwerkspfähle näherungsweise zu simulieren, wurde durch das Aufbringen zyklischer Belastungssequenzen die spätere Verkehrseinwirkung abgebildet. Einen Einfluss der Zykliz auf die Grenztragfähigkeit konnte im vorliegenden Fall nicht festgestellt werden.

Die abgeleiteten charakteristischen Ansatzwerte für die Grenzpfahlmantelreibung und den Grenzpfahlspitzenwiderstand lagen erheblich über den zuvor, auf der Grundlage der DIN 4014 abgeschätzten Werten und konnten auf der Grundlage von vorliegenden Drucksondierergebnissen auf die Streckenbereiche des Tunnels Offenbau und der anschließende Tröge, sowie auch auf andere Streckenbereiche mit vergleichbarer Geologie übertragen werden.



Raithel, M. / Linnemann, J. / Meißner, S.(2003): Planung und Ausführung einer Pfahlprobebelastung und der Pfahlgründung des Tunnels Offenbau der Neubaustrecke Nürnberg-Ingolstadt. Pfahl-Symposium 2003, Braunschweig. Mitteilungen des Instituts für Grundbau und Bodenmechanik, Technische Universität Braunschweig, Heft Nr, 71, S. 289 – 310.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Pfahlprobebelastung erfolgte die Planung der Pfahlgründung des Tunnelbauwerkes. Als Ergebnis der Planung sind beim Tunnel Offenbau mit den anschließenden Einschnitten Trog Nord und Trog Süd ca. 70.000 lfm Pfahlbohrungen auszuführen und ca. 8.700 to Pfahlbewehrung sowie ca. 56.000 m³ Pfahlbeton einzubauen. Die planmäßig bis zu 26,90 m langen Sekundärpfähle und 10,70 m langen Primärpfähle (zuzüglich jeweils ca. 1,50 m Leerbohrung) werden mit vorseilender Verrohrung und unter Wasserauflast hergestellt.

Projektdauer

2001 bis 2007

Leistungen

- Baugrunderkundung
- Geotechnische Ausführungsplanung
- Planung, Betreuung und Auswertung von statischen und zyklischen Pfahlprobebelastungen
- Geotechnische Messungen und messtechnische Überwachung

Veröffentlichung

Raithel, M. / Kempfert, H.-G. / Weber, H. / Meier, W. (2005): Geotechnische Aspekte bei Planung und Ausführung eines Drucklufttunnels in Deckelbauweise unter Berücksichtigung von quellfähigen Baugrundsichten, 20. Christian Veder Kolloquium, Graz.

Raithel, M. / Kempfert, H.-G. / Quick, H. (2004): Statische und zyklische Pfahlprobebelastungsergebnisse als Grundlage für Fahrwegsgründungen. 4.Österreichische Geotechniktagung, Wien. Vortragsband, S. 395 – 414.

Kempfert, H.-G. / Raithel, M. / Quick, H. (2003): Static and cyclic tests on bored piles for a foundation of a tunnel and slab tracks. Proceedings of the 4th international geotechnical seminar deep foundations on bored and auger piles (BAPIV) Ghent.