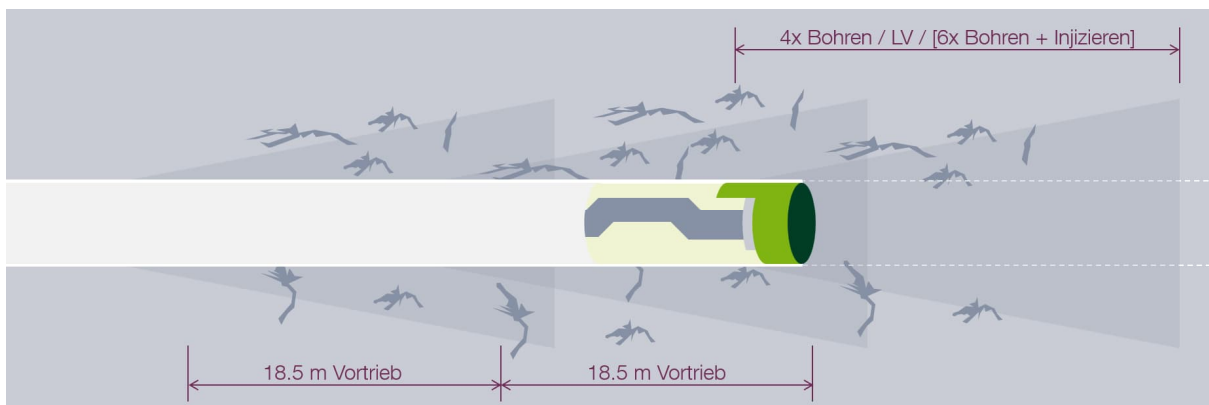


Tobias Ammann | HOCHTIEF Infrastructure GmbH

FELSINJEKTIONSKONZEPT AM BEISPIEL CITYLINK STOCKHOLM

Das Projekt City Link Stockholm umfasst den Vortrieb eines Kabeltunnelsystems im kristallinen Grundgebirge unter Einsatz einer offenen Gripper-TBM. Die angetroffenen geologischen Verhältnisse bestehen überwiegend aus Graniten und Gneisen mit hoher Festigkeit, wobei die einaxiale Druckfestigkeit (UCS) lokal Werte von bis zu 350 MPa erreichen kann. Gleichzeitig werden bereichsweise kritische Störungszonen mit deutlich erhöhter Kluftdichte und hydraulischer Durchlässigkeit durchfahren. Diese Kombination aus hochfestem Festgestein und hydraulisch aktiven Diskontinuitäten stellt besondere Anforderungen an den maschinellen Vortrieb.

Aufgrund der offenen Bauweise der TBM – ohne druckgestützte Ortsbrust – ist das System besonders sensibel gegenüber Wasserzutritten, wodurch ein wirksames Abdichtungskonzept eine zentrale Voraussetzung für einen sicheren und kontinuierlichen Vortrieb darstellt. Zur Einhaltung der strengen Anforderungen an zulässige Wasserzutritte und Grundwasserbeeinflussungen wurde ein systematisches Pre-Grouting-Konzept implementiert, das direkt in den Vortriebsprozess der TBM integriert ist. Die Maschine verfügt über bis zu 20 radial im Schildmantel angeordnete Injektionsbohrungen, die zur Herstellung des Injektionsschirms eingesetzt werden.



Im Folgenden wird der Ablauf des Regelvortriebs beschrieben, der den überwiegenden Anteil der Vortriebsleistung darstellt. Sonderfälle und projektspezifische Anpassungen wurden ebenfalls angewendet, nehmen insgesamt jedoch nur einen vergleichsweise geringen Anteil ein.

Die Injektionsbohrungen werden mit einer typischen Länge von 25 m und einem Durchmesser von 64 mm ausgeführt. Zu Beginn jedes Zyklus werden zunächst vier Sondierbohrungen hergestellt, in denen Wasserabpressversuche durchgeführt werden. Auf Basis der gemessenen Wasserverluste wird entschieden, ob eine Injektion erforderlich ist.

Nach Abschluss der Injektionsarbeiten und erfolgreicher Bewertung der Abdichtwirkung erfolgt der eigentliche Vortrieb über eine Strecke von bis zu 18,5 m, bevor der nächste Grouting-Zyklus beginnt und erneut Sondierbohrungen mit Wasserabpressversuchen durchgeführt werden.

Das beschriebene Vorgehen basiert auf einem adaptiven Ansatz, bei dem Intensität und Umfang der Injektionsmaßnahmen kontinuierlich an die lokal angetroffenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse angepasst werden. Insbesondere der Wechsel zwischen hochfestem, gering durchlässigem Gebirge und stark wasserführenden Störungszonen erfordert eine flexible und prozessintegrierte Steuerung des Groutingkonzepts.

Die Kombination aus Gripper-TBM-Vortrieb und vorgelagertem, systematisch gesteuertem Pre-Grouting stellt dabei ein integrales Gesamtsystem dar, in dem die Wirksamkeit der Injektion maßgeblich die Vortriebsleistung, die Betriebssicherheit sowie die Einhaltung der Umweltauflagen beeinflusst. Das Projekt zeigt, dass ein klar strukturierter und adaptiv gesteuerter Groutingzyklus entscheidend für den erfolgreichen Einsatz offener TBMs im heterogenen, wasserführenden Festgestein ist.

Der Vortrag kann leider nicht
veröffentlicht werden.
Bitte wenden Sie sich an den Autor.