AEGERTER & BOSSHARDT
Ingenieure und Planer

Vierspurausbau Olten – Aarau, Eppenbergtunnel, Bergmännischer Bereich

Charakteristische Angaben

Zweispuriger Eisenbahntunnel
Gesamtlänge: 3.1 km
Bergmännisch: 2.6 km
Tagbaustrecken: 0.5 km
Vortrieb: Mixschild-TBM (Ø 12.60 m), TBM im Fels, Hydroschild-TBM im Lockergestein. 2 Schächte und 1 Stollen als Fluchtbauwerke 2-schaliger Ausbau mit Tübbingen und Ortbetoninnengewölbe
Geologie: Fels- und Lockermaterial (quellfähiges Tongestein) mit Grundwasser
Bauzeit: 2016 - Feb. 2018 (TBM-Durchschlag) 2018 - 2020 (Ausbau u. Ausrüstung)

Projektbeteiligte

Auftraggeber:
SBB AG, Infrastrukturprojekte Olten
Projektverfasser und Bauleitung (Gesamtplaner)
IG Rapid:
ILF Beratende Ingenieure, Zürich
Aegerter & Bosshardt AG, Basel
ACS-Partner AG, Zürich
TÜV SÜD Schweiz AG, Zürich
Baumeister:
ARGE Marti Eppenberg

Leistungen Aegerter & Bosshardt AG

Projekt und Bauleitung
Mitglied der Gesamtleitung
SIA Phasen 31 bis 53
Projekt und Bauleitung
Feste Fahrbahn (LVT)

TBM in der Baugrube des Tagbautunnels Wöschnau

Projektbeschrieb

Die Strecke Bern–Zürich ist eine der am stärksten befahrenen Bahnachsen der Schweiz und verengt sich zwischen Olten und Aarau von vier Spuren auf zwei. Diesen Engpass wollen Bund und SBB bis Ende 2020 beheben. Das Projekt umfasst im Wesentlichen Ausbauten in den Zufahrten und – als Herzstück – den doppelspurigen Eppenbergtunnel sowie Anschlussbauwerke zu dessen Anbindung. In der Vorzone Gretzenbach zweigen die beiden Gleise der Neubaustrecke in den Tunnel ab.

Bergmännischer Tunnel

Der zweigleisige Tunnel mit einer Länge von 2'616 m ist zweischalig ausgebaut i.d.R. mit Tübbingen und einer Ortbetoninnenschale. Zwischen den beiden Schalen ist eine druckwasserhaltende Vollabdichtung vorhanden. Der bergmännische Tunnel besteht aus einer Festgesteins- und einer Lockergesteinsstrecke.

Tunnel Eppenberg - Einbau Feste Fahrbahn

Notsausstieg

Bergmännischer Tunnel, Lockergesteinsstrecke konventionell

Auf Seite Wöschnau verläuft der Tunnel schleifend in einen rutschgefährdeten Hang. Der erste Streckenabschnitt von ca. 60 m Länge wurde konventionell ausgebrochen. Es handelt sich dabei um eine Lockergesteinsstrecke mit Gehängeschutt im Übergang zum Fels. Für den Kalottenausbruch kamen als Bauhilfsmassnahme Rohrschirme mit einer Etappenlänge von jeweils 10 m Länge zum Einsatz. Im Schutze der Rohrschirme erfolgte der konventionelle Kalottenausbruch. Nach jedem Abschlag erfolgte die Sicherung mit Stahlfaserspritzbeton, HEB-Bogen, Schalungsgittern und Beton. Im Verlauf des Kalottenvortriebs stieg der Felshorizont an der Brust immer weiter an, sodass für den Ausbruch Hilfssprengungen erforderlich wurden. Nach Abschluss des Kalottenvortriebs folgte der Strossen-/ Sohlenausbruch ebenfalls konventionell. Der Baugrund nach der Lockergesteinsstrecke wurde zusätzlich verbessert, um optimale Bedingungen für den Vortriebsstart der TBM zu erreichen. Von der Oberfläche aus wurden Zementinjektionen auf ca. 50 m Länge ausgeführt. Als weitere Massnahme erfolgte eine Vernagelung mittels GFK-Ankern.

Bergmännischer Tunnel, Festgesteinsstrecke mittels TBM

Die TBM mit einem Durchmesser von 12.60 m konnte termingerecht in der Baugrube des Tagbautunnels Wöschnau installiert werden. Die Felsstrecke mit einer Länge von ca. 1'783 m besteht im Wesentlichen aus Effinger Schichten, Malmkalke und quellhafter Unterer Süsswassermolasse. Die Strecke konnte ohne Probleme bewältigt werden. Tübbingringe bestehend aus 7 Steinen und einer Stärke von 0.30 m wurden kontinuierlich mit dem Vortrieb zur Tunnelsicherung verbaut. Am Ende der Felsstrecke wurde die TBM in einem "Bahnhof", bestehend aus mehreren Reihen Bohrpfählen, geparkt, um diese für den Hydrovortrieb umzubauen. Der Umbau erfolgte in wenigen Wochen.

Bergmännischer Tunnel, Lockergesteinsstrecke mittels TBM

Die nun im Hydrovortrieb ausgerüstete TBM (Mixschild-Modus) durchörterte anschliessend die wasserführenden Niederterrassenschotter auf einer Länge von ca. 773 m. Die Tübbinge wurden bereits im Fertigteilwerk mit einer Abdichtung versehen. Der Zielschacht in Gretzenbach konnte termingerecht erreicht werden.

Notausstiege

Zur Gewährleistung der Tunnelsicherheit sind 3 Notausstiege vorhanden. Der Fluchtweg führt sowohl beim Notausstieg Gretzenbach als auch beim Notausstieg Schönenwerd über ein Schachtbauwerk mit einer Höhe von ca. 20 m bzw. 60 m an die Oberfläche. Beim Notausstieg Aarauerstrasse ist als Fluchtweg ein ca. 95 m langer Fluchtstollen vorhanden. Die Notausstiege haben bei den Ausgangsbauwerken jeweils Technikräume, in denen u.a. zwei Ventilatoren zur Überdruckbelüftung des Notausstiegs installiert sind.

Schächte/Stollen

Die Schächte haben auf Tunnelebene sowohl einen Rettungsstollen als auch einen Interventionsstollen. Tunnelebene und Ausgangsbauwerk sind sowohl durch Treppen als auch durch Lifte miteinander verbunden. Die Schächte/Stollen sind zweischalig und wurden konventionell ausgebrochen. Sie wurden mit einer aussenliegenden Spritzbetonschale als Ausbruchsicherung und mit einer Ortbetoninnenschale ausgebildet. Eine druckwasserhaltende Vollabdichtung verhindert das Eindringen von Bergwasser.

Innenausbau und Feste Fahrbahn

Die seitlichen Bankette enthalten Kabelkanäle und Kabelschutzrohre. Die Feste Fahrbahn vom Typ LVT ist auf einer Gleistragplatte aus Beton fundiert. Auf Strecken mit darüber liegenden Bebauungen ist ein Masse-Feder-System eingebaut. In der Sohle in Tunnelmitte befindet sich die Sammel-/Drainageleitung zum Ableiten von Flüssigkeiten. Alle 50 m sind Syphonschächte zum Einleiten der Flüssigkeiten vorhanden.