



Seit 1971 im Dienste des Internationalen Tunnelbaus

ITC

NEWS

- 18 - 2004

2. Fluchtstollen Heslach I Tunnel - Stuttgart Vortrieb in geologisch heterogenen Verhältnissen



Bild 1: Tunnelvortriebs- und Lademaschine Schaeff Typ ITC 312 beim Lösen der Ulmenstösse

INTER TECHNO COMMERCE SA

Tunnelling Equipment

122, rue de la Fusion - CH-1920 Martigny

Tf: +41-277 222 191, Fx: +41-277 222 185

<http://www.itcsa.com> - email: info@itcsa.com

Eine Fachunternehmung der Holding



Gemischter Vortrieb in geologisch heterogenen Verhältnissen

Baubeschreibung

Der B14 – Tunnel Hesiach I+II in Stuttgart wurde in den 80iger Jahren als einröhriger Strassentunnel (Länge l = 2271 m) zur Entlastung des innerstädtischen Verkehrs geplant und erstellt. Die bestehenden Flucht- und Rettungsmöglichkeiten entsprechen dem damaligen Stand. Aufgrund des starken Anstieges der Verkehrsbelastung der Tunnelanlage Hesiach sowie der Fortschreibung der Normen, Richtlinien und Empfehlungen wird eine Erweiterung dieser Flucht- und Rettungsmöglichkeiten erforderlich. Die Baustelle befindet sich in der Landeshauptstadt Stuttgart im Ortsteil Hesiach. Auftraggeber ist das Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart und die ausführende Bauunternehmung die Fa. Baresel aus Stuttgart.

- Die derzeitigen Baumaßnahmen bestehen von Ost nach West aus:
 - Lüfter-/Portalbauwerk an der Karl-Kloß-Strasse
 - 2. Fluchtstollen Tunnel Hesiach I mit Ausweinschale, Wende-Nische und Verbindungsstollen Q I/3 und Q I/4 zum Straßentunnel der B14
 - Verbindungsstollen Q I/1 im 1. Fluchtstollen Tunnel Hesiach I
 - Schleusenwände im Verbindungsstollen Q I/2 und Portalbauwerk des bestehenden 1. Fluchtstollens.

Bergmännische Stollen

Die bergmännisch erstellten Stollen werden nach den Regeln der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NOT) als zweischalige Konstruktion mit einer temporären Außenschale und einer Innenschale aus Spritzbeton mit Stahlfasern als Endbau auszuführen. Alle Querschnitte weisen eine geschlossene Sohle aus Spritzbeton auf.

Der zweite Fluchtstollen I durchdringt den südlichen Talhang des Nesenbachtals. Im Anschlagbereich beträgt die Überlagerung ca. 4-5 m. Im weiteren Bereich steigt die Überlagerung von ca. 5 m auf ca. 23 m an.

Südwestlich der Karl-Kloß-Strasse beträgt die Überlagerung ca. 23-75 m. Mit Ausnahme des Portalbereichs, an dem eine unmittelbare Wohnbebauung liegt sowie der Kleingartenanlage und der zu querenden Karl-Kloß-Strasse besteht das Gelände vorwiegend aus Waldflächen.

Fluchtstollen

Zusätzlicher Verbindungsstollen im bestehenden Fluchtstollen I bei km 2+071,1

Dieser Verbindungsstollen wird rechtwinklig und geradlinig vom bestehenden Fluchtstollen I zum Haupttunnel geführt; aufgrund der vorhandenen Höhenunterschiede fällt die Gradienten des Querschnitts mit ca. 11% zum Haupttunnel hin ab, er weist eine Länge von ca. 16 m auf. Die Überlagerung beträgt ca. 55 m.

- Fluchtstollen Tunnel Hesiach I (neuer Fluchtstollen)
 - Die Länge des neuen Fluchtstollens beträgt einschließlich Lüfterbauwerk l = 415 m. Im Grundriss liegt ungefähr die Hälfte des neuen Fluchtstollen I mit einem Radius von 1581 m parallel zur bestehenden Hauptröhre des Tunnels Hesiach I in ungefährer West-Ost-Richtung. Der Abstand von der Achse des Fluchtstollens zur Achse der Hauptröhre beträgt hier ca. 22 m.
 - Das Verbindungsbauwerk, bestehend aus Wendenstützen und Querstollen, verbindet den neuen Fluchtstollen mit dem Haupttunnel.
 - Innenschale Fluchtstollen, Verbindungsstollen, Wendennische und

Ausweinschale, die in der Regel eine Mindestdicke von 15 cm aufweist, ist entsprechend den statischen Anforderungen bewehrt und besteht aus einem möglichst dichten Sonderspritzbeton.

Baugrundverhältnisse

Im Trassenbereich stehen von oben bis unten folgende geologische Schichten an:

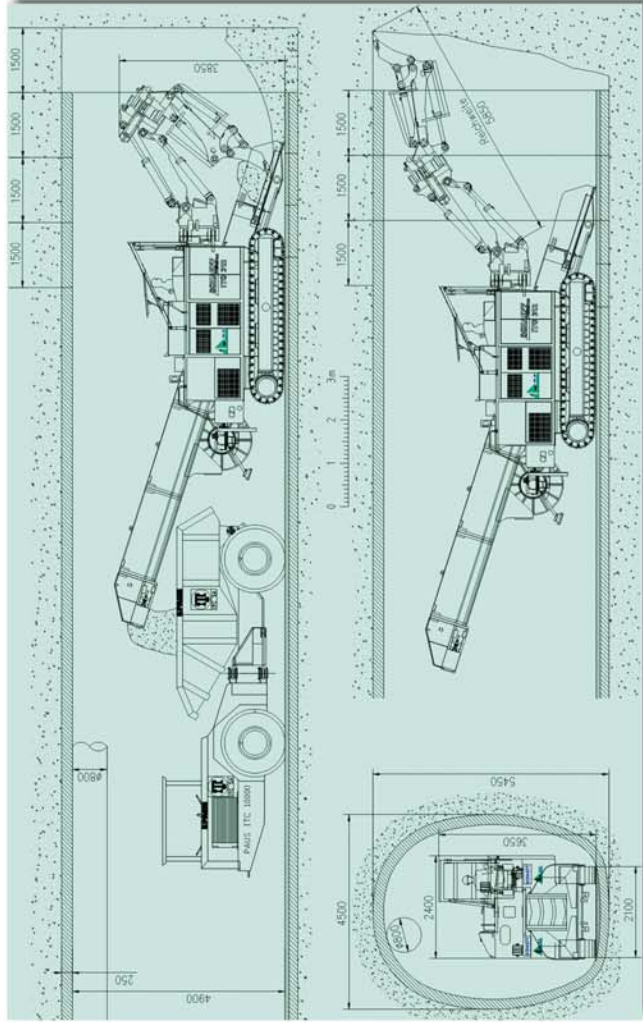
- Quartär
- Bunte Mergel Formationen
- Schiffsandstein
- Gipskeuper
- Estherenschichten
- Quartäre Schichten treten im Portalbereich auf.

Bunte Mergel als Kieseisandstein wurden von Station 120 bis Station 220 angetroffen. Der ca. 7 m mächtige Kieseisandstein setzt sich aus einer Wechselfolge von unterschiedlich harten, bereichsweise sehr harten, fein bis grobkörnigem Sandstein und festen bis harten, geschichtetem Tonstein zusammen. Der Quarzgehalt kann im Extremfall bis nahezu 100% betragen. Die Druckfestigkeit variiert von 20 bis 150 MPa.

Ab Station 240 bis zum Stollenende und der Querschlag werden fast vollständig innerhalb der Unteren Bunten Mergel vorgegraben. Die ca. 20 m mächtige Serie besteht aus einer Wechsellagerung von harten Sulfatgesteins- und Tonsteinbänken. Das Sulfatgestein kann im Übergang zu den liegenden Schiffsandstein-Formationen als quellfähiger Anhydrit bezeichnet werden. Die Druckfestigkeit variiert von 10 bis 100 MPa.

Die etwa 8 m mächtigen Schichten der Schiffsandstein Formationen wurden zwischen Station 230 und 270 angetroffen. Sie bestehen aus harten Sandsteinbänken die durch Toneinlagen und -fugen gegliedert werden. Die Druckfestigkeit variiert von 20 bis 70 MPa.

Die Estherenschichten des



Einfahrt werden die Komponenten für die Sicherungsarbeiten vor Ort gebracht. Für diesen 400 m langen Stollen wird 1 Fahrzeug mit 10 m³-Kübel eingesetzt.

Durch eine durchdachte und effiziente Vortriebs- und Baustellenlogistik wird mit einer Vortriebsmannschaft von nur 4 Leuten pro Schicht und unter Nutzung optimaler Abbau- und Abtransportgeräte pro Tag (2 Schichten) Vortriebsleistungen zwischen 6 - 7,5 m erreicht.

Bauleiter Dipl.-Ing. (FH) Axel Jetter der Fa. Baresel meint: *«Die Wahl hin zum ITC 312 von Schaeff-Terex hat sich schon jetzt nach der Hälfte der Vortriebszeit als richtig und sinnvoll erwiesen! Zusammen mit dem ITC 10000 von Paus bilden diese beiden Vortriebsgeräte das leistungsentscheidende Gespann im Vortrieb eines solch engen Querschnitts. Abschlags- und Schutrarbeiten werden maschinell in gleichzeitig ablaufenden Arbeitsgängen bewältigt. Dies wäre ohne die moderne Vortriebsstechnologie von ITC so nicht möglich. Glück Auf!»*

freigesetzt wird.

Die eingesetzte

Tunnel-Vortriebs- und Lademaschine Schaeff Typ ITC 312 H1

erweist sich als optimale Lösung. Der große Vorteil beim grabenden Lösen mit Löffel besteht darin, daß die Bewegung der Arbeitsrichtung vom Graben bis zum Beladen des Förderers in einem Zug durchgeführt werden kann, ohne daß die Maschine bewegt werden muß.

Das Gesamt-Stollen-Ausbruchvolumen von ca. 10.000 m³ ergibt ca. 16.000 m³ loses Haufwerk und ist aus dem Stollen herauszutransportieren. Für die Sicherungsarbeiten müssen alle Komponenten vor Ort gebracht werden. Ausbruch-Vollquerschnitt ca. 20,5 m² x 1,50 m Abschlagslänge = ca. 31 m³ Mergel/Abschlag x 1,76 = 55 m³ loses Haufwerk pro Abschlag.

Mit dem

Tunnel-Transport-Fahrzeug Paus Typ ITC 10 000

kann der Abtransport des losen Haufwerks in ca. 6 Fahrten bewältigt werden. Bei der jeweiligen leeren

Gipskeupers treten etwa zwischen Station 250 und 390 auf. Sie bestehen aus halbfesten bis harten, geschichteten Formationen. Die Druckfestigkeit variiert von 1 bis 15 MPa.

Vortrieb

Das ganze Bauwerk befindet sich in stark wechselhaften Gebirgsformationen und wird nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise hergestellt.

Der Hauptstollen hat einen gleich bleibenden lichten Querschnitt von 16,8 m² über der Fahrsohle mit einer 15-25 cm dicken, sehr aufwendigen Sicherung, bestehend aus

- Spritzbeton mit BSTM und Gurt-Gitter-Träger
 - Systemanker radial in der Firste
 - Spieße sowie Felsanker nach Erfordernis.
- Für die ca. 20 m lange Strecke im Schiffsandstein wurden teilweise Auflockerungssprengungen erforderlich.

ITC empfiehlt den Vortrieb in dieser Geologie wie folgt:

- grabend oder
 - fräsend
- Grabvortrieb vorzuziehen, weil mit der Fräse der Mergel - unter großem Energieaufwand - unnötig zerkleinert, gelöst und dabei zusätzlich Staub

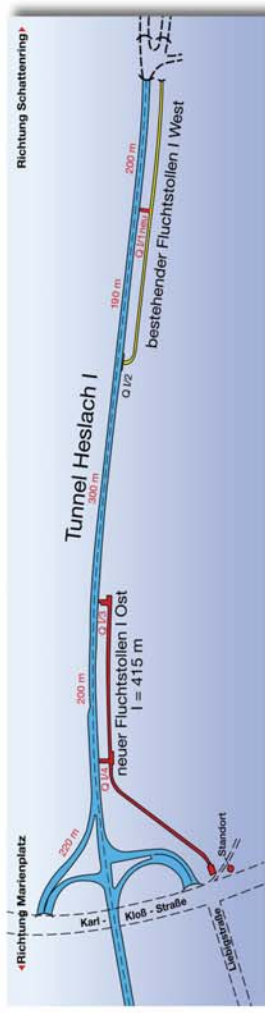


Abb. 1: Lageplan



Bild 2: Ortsbrust mit klar geteilten geologischen Verhältnissen



Bild 3: ITC 312 beim Laden des gelösten Materials

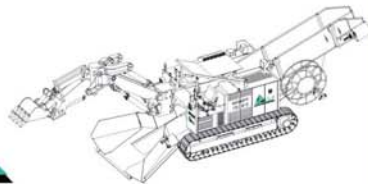


Bild 4: ITC 312 beim Abbau der Ortsbrust



Bild 5: Beladener Dumper ITC 10000 am Tunnelportal

TUNNELVORTRIEBS- und LADE- MASCHINE SCHAEFF Typ ITC 312 H1



STÜTTGART **B 14 - Tunnel, Nachrüstung Fluchtwege**

Regelungsbereich	<ul style="list-style-type: none"> Projekt: Nachrüstung Fluchtwege Objekt: Tunnel B 14 Standort: Stuttgart 	<ul style="list-style-type: none"> Maßstab: 1:1000 Planung: 2010 Realisation: 2011 Geplante Inbetriebnahme: 2012
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Einbau von Fluchtstollen Einbau von Fluchttüren Einbau von Fluchtleuchten Einbau von Fluchtschildern Einbau von Fluchtschleusen Einbau von Fluchtschleusen Einbau von Fluchtschleusen 	<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen: Integration bestehender Anlagen Maßnahmen: Einbau von Fluchttüren Maßnahmen: Einbau von Fluchtleuchten Maßnahmen: Einbau von Fluchtschildern Maßnahmen: Einbau von Fluchtschleusen Maßnahmen: Einbau von Fluchtschleusen Maßnahmen: Einbau von Fluchtschleusen



Bild 6: ITC 312 beim Laden auf ITC 10000



Bild 7: Elektroantrieb zum emissionsfreien Arbeiten vor Ort



Bild 8: Enge Platzverhältnisse im Tunnel