Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 135 (2009)
Heft: 17: Westumfahrung Zürich

Artikel: Der Üetlibergtunnel
Autor: Schnelli, Otto / Maurhofer, Stefan / Glättli, Michael
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-108255

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DER ÜETLIBERGTUNNEL

Der Üetlibergtunnel ist das Schlüsselbauwerk der Westumfahrung von Zürich. Die Bauverfahren zur Durchörterung wurden der Geologie angepasst. Die Lockergesteinsstrecken wurden in der Kernbauweise aufgefahren, der sprengtechnische Vortrieb kam in der Molassestrecke Eichholz zum Einsatz, und für die Molassestrecke Üetliberg wurden eine Tunnelbohrmaschine sowie eine Tunnelbohr-Erweiterungsmaschine verwendet.

Der Üetlibergtunnel verbindet als längster Tunnel der Westumfahrung Zürich die Umfahrung Birmensdorf im Westen mit der bestehenden Nationalstrasse Zürich–Chur (A3) im Osten. Er umfasst zwei parallele Röhren von je rund 4.4 km Länge und fällt vom West- zum Ostportal mit ca. 1.6 %. Die Tunnelröhren sind alle 300 m mit einer begehbaren sowie alle 900 m mit einer befahrbaren Querverbindung verbunden. An den Portalen ist je eine Station mit technischen Räumen, im Reppischtal zudem eine Lüftungszentrale angeordnet. Zum Gesamtprojekt gehören auch das Abluftbauwerk Eichholz und der Transportstollen Fildern–Reppischtal für die Materialbewirtschaftung.
Von Westen nach Osten unterfährt der Üetlibergtunnel die parallel laufenden Bergzüge Ettenberg und Üetliberg. Dazwischen liegt das Reppischtal. Der Kern beider Hügelzüge besteht aus flach gelagerten Schichten der Oberen Süsswassermolasse, einer Wechsellagerung von harten Sandsteinbänken und weichen Mergelschichten. Die maximale Überlagerung des Tunnels unter dem Üetliberg beträgt ca. 320 m. Vor dem Erreichen der Molassestrecken Eichholz und Üetliberg wurden vorgängig drei Lockergesteinsabschnitte aufgefahren.

LOCKERGESTEINSSTRECKEN

Alle Lockergesteinsstrecken wurden in der Kernbauweise aufgefahren. Die Ausbruchsicherung bestand generell aus Stahlbögen (HEM-180-Träger, Abstand 1 m) und 25 cm starkem, stahlfaserbewehrtem Spritzbeton. Als Bauhilfsmassnahmen dienten in der Kalotte je nach Abschnitt Rohrschirme, Spiesse oder Brustanker. Die Vortriebsleistung über den Gesamtquerschnitt betrug ca. 1.3 m pro Arbeitstag.
Am Ende der Lockergesteinsvortriebe ab dem Reppischtal wurden sprengtechnisch die Startkavernen für die anschliessenden maschinellen Vortriebe erstellt.

MOLASSESTRECKE EICHHOLZ

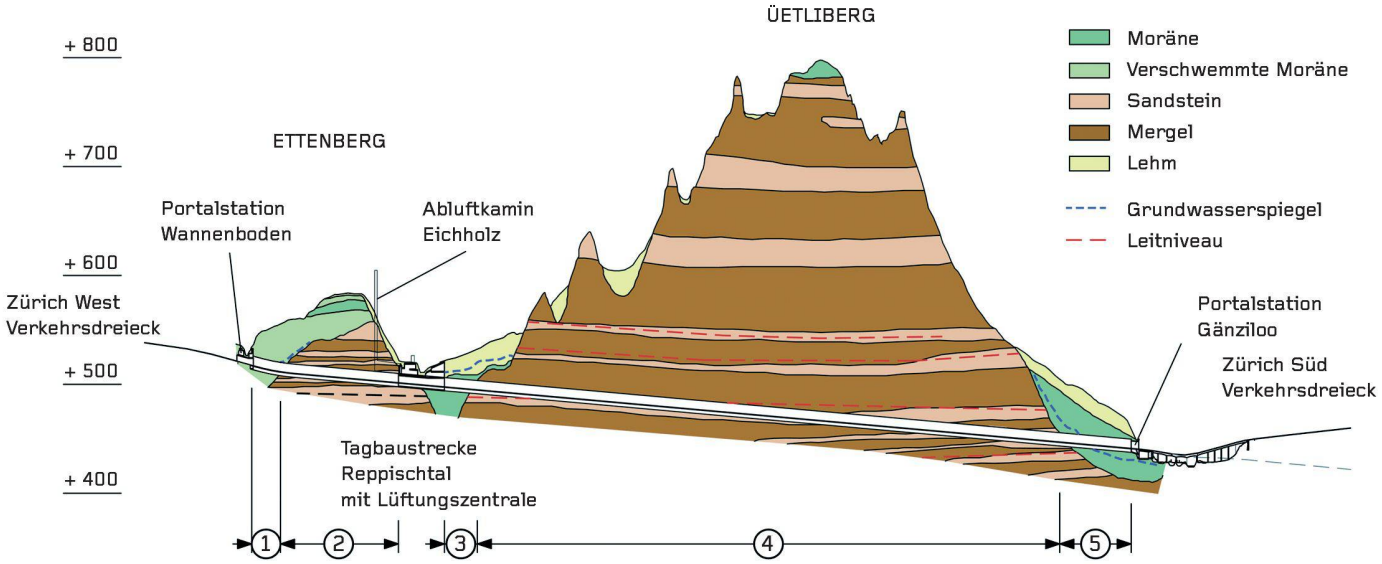
Mit dem sprengtechnischen Vortrieb in der Molassestrecke Eichholz wurde ein 140 Jahre alter Bahntunnel unter Betrieb mit einem Abstand von ca. 7 m schiefwinklig unterquert. Dazu wurde der Bahntunnel vorgängig durch Hohlrauminjektionen, Kurzanker, Netze und Spritzbeton im Gewölbe sowie GFK-Injektionsanker in der Sohle verstärkt. Die Abschlagslänge im Kalottenvortrieb wurde auf 1 m verkürzt. Mit dieser Massnahme und einem Überwachungskonzept konnte der Bahnbetrieb aufrechterhalten werden.

MOLASSESTRECKE ÜETLIBERG

Der Tunnelausbruch in der Molassestrecke Üetliberg erfolgte zuerst mit einer zentrisch im Tunnelprofil angeordneten Pilot-Tunnelbohrmaschine (TBM) mit 5 m Durchmesser. Nach Fertigstellung des Pilotstollens wurde dieser mit einer Tunnelbohr-Erweiterungsmaschine (TBE) mit Hinterschneidtechnik auf den Enddurchmesser von 14.4 m erweitert, begonnen wurde mit der nördlichen Röhre. Während des TBE-Vortriebs wurde der Staub durch den

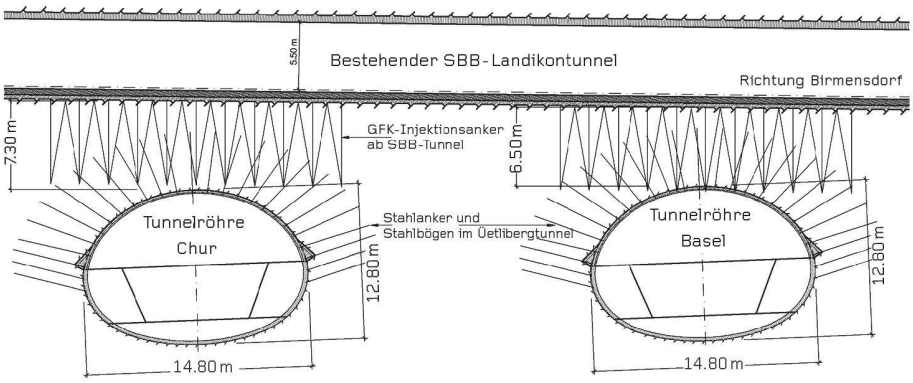
TECHNISCHE DATEN ÜETLIBERG

Tunnelgesamtlänge pro Röhre	ca. 4460 m
Länge Tagbaustrecken (3 Stück)	ca. 300 m
Länge Lockergesteinsstrecken (3 Stück)	ca. 860 m
Länge Molassestrecken (2 Stück)	ca. 3300 m
Ausbruchvolumen Lockergesteinsstrecken	250 000 m^3
Ausbruchvolumen Molassestrecken	1 041 000 m^3
Sohlbeton	92 000 m^3
Gewölbebeton	95 000 m^3
Abdichtungsfolie	350 000 m^2



01

01 Geologisches Längenprofil (überhöht) des Üetlibergtunnels. Er unterfährt von Westen nach Osten die Hügelzüge Ettenberg und Üetliberg
1 Lockergesteinsstrecke Gjuch (ca. 210 m)
2 Molassestrecke Eichholz (ca. 500 m)
3 Lockergesteinsstrecke Diebis (ca. 240 m)
4 Molassestrecke Üetliberg (2800 m)
5 Lockergesteinsstrecke Juchegg (410 m)
02 Querschnitt des unterquerten Bahntunnels in der Molassestrecke Eichholz mit den Sicherungsmassnahmen
03 In allen Lockergesteinsstrecken wurde die Kernbauweise eingesetzt. Dazu wurde der Tunnelquerschnitt in sieben Teilquerschnitte aufgeteilt, und diese wurden nacheinander ausgebrochen: Den oberen und unteren Paramentstollen folgte der Kalottenvortrieb, anschliessend wurde der Kern abgebaut, und zum Schluss wurden die Arbeiten auf Sohlausbruch umgestellt
04 Beim Vorbeifahren an einer bereits ausgebrochenen Querverbindung konnte der Hinterschneidprozess der Tunnelbohr-Erweiterungsmaschine beobachtet werden. Die abgetreppten Spuren der Schneidrollen waren an der Ortbrust gut zu erkennen, ebenso der profilgenaue Materialabbau
(Abbildungen: Amberg Engineering AG)



02

Pilotstollen abgesaugt, um die Luftqualität im Arbeitsbereich der TBE zu verbessern. Als Ausbruchsicherung im Pilotstollen wurden stahlfaserbewehrter Spritzbeton sowie GFK-Anker von 2.5 m Länge eingebaut. Die Vortriebsleistung betrug durchschnittlich 20 m pro Arbeitstag. Die Ausbruchsicherung im TBE-Vortrieb bestand aus Seilankern (vermörtelt), Swellex-Ankern, Netzen und Spritzbeton sowie teilweise aus Stahleinbau. Mit dem eingesetzten Abbauverfahren des Hinterschneidens arbeiteten die Schneidrollen gegen die im Vergleich zur Druckfestigkeit wesentlich geringere Zugfestigkeit des Gesteins, was den Energieaufwand für das Lösen des Gesteins um ca. 50 % reduzierte. Die Vortriebsleistung der TBE betrug durchschnittlich 8 m pro Arbeitstag, maximal wurden 16.5 m pro Arbeitstag erreicht. Im Nachläuferbereich wurde gleichzeitig mit dem Vortrieb der gesamte Sohlausbau erstellt (Bilder des Tunnelbaus: TEC21 48/2003).

SOHL- UND GEWÖLBEAUSBAU

Nachdem der Ausbruch beendet war, wurden die Sohlabdichtung und teilweise die Bewehrung eingebaut, das Ortbetonsohlgewölbe in Etappen zu 12.5 m erstellt und die vorfabrizierten, 1.5 m langen Werkleitungskanalelemente versetzt. Diese wurden mit aufbereitetem Ausbruchmaterial der TBE oder mit Kiessand hinterfüllt. Dem Sohlausbau folgend wurde die Gewölbeabdichtung eingebracht, das 40 cm starke Tunnelgewölbe in Etappen von 12.5 m betoniert und nachbehandelt. Pro Woche entstanden so mit einem Schalwagen bis 62.5 m

03

04

des ausgekleideten Tunnels. Der Beton ist bis 1000 m ab den Portalen frost- und tausalzbeständig ausgeführt. In der als tragende Platte konzipierten Zwischendecke über dem Fahrraum befindet sich alle 100 m eine steuerbare Abluftklappe zur Brandabsaugung.

ENTWÄSSERUNG, OBERBAU UND OBERFLÄCHENSCHUTZ

Die siphonierten Einlauf- und Kontrollschächte der Fahrbahnentwässerung wurden im Grabenbau durch Stichleitungen an die Sammelleitung im Werkleitungskanal unter der Fahrbahn angeschlossen. Dasselbe Vorgehen wurde angewandt, wo Kabelschutzrohre aus dem Werkleitungskanal für spätere Stromzuführungen verlegt werden mussten, bzw. bei Hydrantenstichleitungen. Sobald die Leitungsgräben wieder gefüllt waren, konnten die vorfabrizierten Randsteine aus Normalbeton und die Schlitzrinnen aus Polymerbeton versetzt werden. Die Hydrantenleitung mit Durchmesser 200 mm im Werkleitungskanal wurde durch Blasenspeicher vor Druckschlägen geschützt. Zwei Stetsläufe am Ende des Hydrantenleitungsnetzes verhindern eine Verkeimung des sonst stehenden Wassers.
Der anschliessend eingebaute Fahrbahnbelag besteht aus einer hydraulisch gebundenen Tragschicht, einer 1 cm starken SAMI 8/11, einer jeweils 8 cm starken Trag- und Binderschicht sowie einer Deckschicht von 3 cm Stärke.
Zum Schutz der Oberfläche wurde das Tunnelgewölbe mit ca. 180 bar Druck gereinigt, getrocknet und in bewehrten Bereichen gespachtelt. Anschliessend wurde weisser, wasserverdünnbarer Zweikomponentenlack auf Epoxidharzbasis aufgespritzt. Diese Schicht ist wasch-, scheuer- sowie chemikalienbeständig und ermöglicht im Betrieb eine rasche Reinigung der Tunnelwände.
Zum Schluss folgten der Einbau der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung, deren Tests sowie die Schulungen der späteren Betriebs- und Ereignisdienste. Damit ist der Üetlibergtunnel bereit für die Inbetriebnahme.

PROJEKTBETEILIGTE

Bauherrschaft und Oberbauleitung:
Baudirektion Kanton Zürich
Projektverfasser und Bauleitung:
Amberg Engineering AG
Unternehmer Rohbau:
Arbeitsgemeinschaft Üetli, bestehend aus Implenia Bau AG, Strabag AG, Prader AG Tunnelbau, CSC Bauunternehmung AG, Wayss und Freytag AG, Alpine Mayreder Bau GmbH

Otto Schnelli, dipl. Bauingenieur HTL, Baudirektion des Kantons Zürich, Tiefbauamt, otto.schnelli@bd.zh.ch,

Stefan Maurhofer, dipl. Bauingenieur FH, Gesamtprojektleiter, Amberg Engineering AG, Regensdorf, smaurhofer@amberg.ch

Michael Glättli, dipl. Bauingenieur ETH, Projektleiter Amberg Engineering AG, Regensdorf, mglaettli@amberg.ch

Josef Bolliger, dipl. Bauingenieur HTL, Projektleiter, ARGE Üetlibergtunnel, Stallikon, josef.bolliger@implenia.ch