

# Uetlibergtunnel, Schweiz

## Nachlaufinstallation: Installation für die Felssicherung



Heck NL 2

„Quelle Amberg Engineering AG“

### Über das Projekt

Der 4'400m lange Uetlibergtunnel ist das Schlüsselbauwerk der Westumfahrung Zürich. Er durchfährt die zwei parallel laufenden Hügelzüge Ettenberg und Uetliberg. Dazwischen liegt eine 230m lange Tagbaustrecke, in die die Lüftungszentrale Reppischtal integriert ist. Die maximale Überlagerung beträgt 320m. Der Tunnel fällt mit 1,6% nach Osten Richtung Brunau.

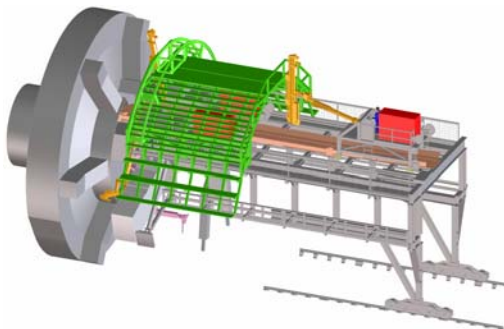
Der Ausbruch der 2'800m langen Molassestrecke Uetliberg erfolgt in einer ersten Phase mit einem Pilotstollen, welcher mit einer offenen 5m Tunnelbohrmaschine (TBM) aufgeföhren wird. In einer zweiten Phase wird eine Tunnelbohrerweiterungsmaschine (TBE) mit Hinterschneidtechnik für die Aufweitung auf den endgültigen Ausbruchdurchmesser von 14,2 bis 14,4m erstmals eingesetzt.

Das Profil der rund 2'800m langen Molassestrecke Uetliberg weist eine Breite von 14,4m bei einer Höhe von 14,2m auf. Die Ausbruchsfläche beträgt ca. 160m<sup>2</sup>.

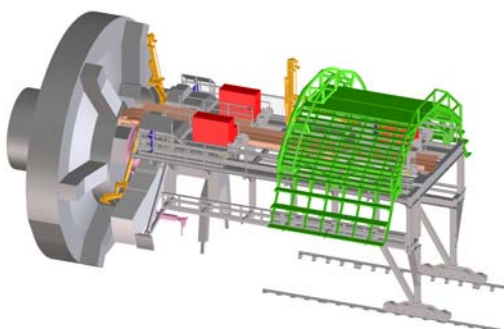
Die Felssicherung des aufgebohrten Tunnels mittels TBE erfolgt mit Spritzbeton, Anker, Netze und Stahlbögen.

### Projektdaten

Land	Schweiz
Ausführung	2000 bis 2008
Bauherr	Tiefbauamt des Kantons Zürich
Auftraggeber an Rowa	Arge Uetli
Vortriebsmethode	Maschineller Vortrieb mit einer Pilot-Tunnelbohrmaschine (Durchmesser 5,0m) und einer Ausweitungstunnelbohrmaschine (TBE) mit Hinterschneidtechnik
Ausbruchdurchmesser	14,2 – 14,4m
Ausbruchsfläche	ca. 160m <sup>2</sup>
Neigung	1,6% (fallender Vortrieb)
Geologie	Flach gelagerte Schichten der oberen Süsswassermolasse (Wechsellagerungen von harten Sandsteinbänken und weichen Mergelschichten). Untergeordnet treten Zwischentypen von mergeligen Sandsteinen, harten Siltsteinen und sandigen Mergeln auf. max. Überlagerung ca. 320m



Ankerbohrgerät im Einsatz mit Arbeitsbühne vorne



Ankerbohrgerät im Einsatz mit Arbeitsbühne hinten

### Auftrag an Rowa

Die Rowa hat am 16. Mai 2002 von der Arge Uetli den Auftrag für die Entwicklung, Herstellung und Lieferung von Installationen der Felssicherung auf die bestehende Rowa-Nachlaufinstallation erhalten. Die Installationen, bestehend aus Spritzroboter L1, den Ankerbohrgeräten für das Versetzen von Seilankern, einer fahrbaren Arbeitsbühne mit Stahlbogenversetzgerät und einem Spritzroboter L2 wurden nach dem neusten Stand der Technik konstruiert. Diese hoch mechanisierte Felssicherung stellt aufgrund der geologischen Verhältnisse einen entscheidenden Erfolgsfaktor für den Vortrieb dar.

# Uetlibergtunnel, Schweiz



Systemankerbohrgerät links



Spritzroboter L1

„Quelle Amberg Engineering AG“



Hängebühne mit Sohl-  
abdichtungsinstallation

„Quelle Amberg Engineering AG“

## Konzept Felssicherung

Aufgrund der hohen vorgegebenen Einbaumengen an Sicherungsmittel für die Felssicherung sind leistungsfähige Felssicherungsgeräte auf der bestehenden Rowa-Nachlaufinstallation aufgebaut.

Das Applizieren von Spritzbeton im Bereich L1 kann durch den Spritzroboter L1 direkt hinter dem drehenden Bohrkopf für die erste Sicherung eingesetzt werden. Bei geologisch schwierigen Verhältnissen kann der Spritzroboterarm L1 bei stehendem Bohrkopf zwischen die Bohrarme fahren und die erste Sicherung optimal bis zur Brust machen. Der Spritzroboter kann in Längsrichtung 1,5m auf der Grundmaschine TBE verschoben werden. Der Spritzbereich am Umfang beträgt 360°.

Auf dem Nachläufer 1 sind zwei Systemankerbohrgeräte und ein Firstankerbohrgerät für das Versetzen der bis zu 8m langen Seilanker installiert. Ebenfalls können die Systemankerbohrgeräte für Vorausboreungen eingesetzt werden.

Weiter ist auf dem Nachläufer 1 eine längsverfahrbare Arbeitsbühne mit aufgebautem Stahlbogenversetzgerät installiert. Die Arbeitsbühne kann die Ankerbohrgeräte überfahren und somit können die Netze und Stahlbögen direkt hinter dem Bohrkopf versetzt werden und bieten somit eine maximale Flexibilität zwischen den Ankerbohrgeräten und der Arbeitsbühne.

Die definitive Spritzbetonschichtstärke wird im Bereich L2 mit dem unabhängig zum Nachläufer und selbstfahrenden Spritzroboter L2 aufgebracht. Mit dem unabhängigen Längsfahrweg von 15m ist eine maximale Flexibilität gegeben.

## Technische Daten der Felssicherungsgeräte

### Spritzroboter L1

Teleskophub:	3'050mm
Längsverschiebung:	1'500mm
Spritzbereich Umfang:	360°
Winkel Drehachse Spritzarm:	360°
Nennweite Spritzdüse:	80mm
Bedienung:	Funkfernsteuerung

### Ankerbohrgerät Systemankerung

Anzahl Geräte:	2 Stk.
Drehantrieb für Lafette:	Reduktionsgetriebe mit Scheibenbremsen
Längsverschiebung:	Hydraulisch
Bohrdurchmesser:	51mm
Bohrlochtiefe:	5-8m
Bohrlafette:	18"
Steuerung:	Can-Bus
Gewicht:	13t pro Gerät

### Ankerbohrgerät Firstankerung

Anzahl Geräte:	1 Stk.
Längsverschiebung:	Kettenantrieb
Bohrdurchmesser:	51mm
Bohrlochtiefe:	5-8m
Bohrlafette:	Teleskoplafette
Steuerung:	Can-Bus
Gewicht:	9t

### Arbeitsbühne mit Bogenversetzgerät

Längsfahrweg Bühne:	10m
Länge Bühne:	8m
Bogenversetzgerät für Einbau von Profil:	TH 29
Gewicht:	15t

### Spritzroboter L2

Längsfahrweg Spritzbetonwagen:	15m
Längsverschiebung Spritzdüse:	3m
Anzahl Spritzdüsenwagen:	2
Nennweite Spritzdüse:	80mm
Spritzbereich Umfang:	250°
Bedienung:	Funkfernsteuerung
Gewicht:	47t