

02 07 2004

sia-
fachartikel

sia

Fachtagung für Untertagbau

Neue Erkenntnisse beim Bau der NEAT-Tunnel

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs
et des architectes

società svizzera
degli ingegneri
e degli architetti

swiss society
of engineers
and architects

charles von büren
pr und information
selnaustrasse 16
ch 8039 zürich
t 01 283 15 23
f 01 201 63 25
e bueren@sia.ch

Zur dritten Fachtagung für Untertagbau konnte Andreas Henke, Präsident der SIA-Fachgruppe für Untertagbau (FGU), am 17./18. Juni 2004 in Interlaken 520 Teilnehmer begrüßen. Diese Tagung gilt als wichtigster, in der Schweiz durchgeführter Tunnelbauanlass. Aus den Baufortschritten beim Gotthard- und beim Löschbergbasistunnel fallen für Planer, Unternehmer und Auftraggeber wertvolle neue Erkenntnisse an.

Autor: Peter P. Schmid, Fachjournalist BR, Generalsekretariat SIA

Zur zwei Tage dauernden Veranstaltung hatte die FGU gemeinsam mit der Vereinigung Schweizerischer Untertagbau-Unternehmer (VSU) und der Vereinigung Schweizerischer Tiefbauunternehmer (VST) eingeladen. In den 17 Referaten und den Exkursionen zu Baustellen der Lötschberg-Basislinie erhielt das Fachpublikum aktuelle Informationen aus der Sicht der Auftraggeber, der Planungsbüros und der Unternehmen aus erster Hand. Die Länge, die Tiefe, die geforderte Dauerhaftigkeit und Sicherheit sind bei diesen Bauwerken einmalig. Sie bedingen neue Lösungen und bringen Erfahrungen mit sich, die an dieser Tagung ausführlich zur Sprache kamen.

Beim Lötschberg-Basistunnel fehlen noch sechs Prozent des Ausbruchs, und bei der Hälfte der Tunnelröhren ist der Innenausbau (Abdichtungssystem, Verkleidungsbeton, Sohlbeton, Drainage, Bergwasser- und Tunnelentwässerung, Bankette mit Kabelrohrblöcken etc.) bereits fertiggestellt. Beim Gotthardbasistunnel ist ein Drittel ausgebrochen und der Beginn des Innenausbaus steht bevor. Beim Monte-Ceneri-Basistunnel laufen die Projektierungsarbeiten. Der Stand der Arbeiten entspricht den Zeitvorgaben.

Kosten im Griff

Die Auftraggeberseite unterstrich, dass dank eines strengen Kostenmanagements die Baukosten nie aus dem Ruder gelaufen seien und dem gegebenen Rahmen entsprechen. Was jüngst von den Medien als Kostenüberschreitungen angeprangert wurde, seien vom Parlament beschlossene und vom Volk im Rahmen des Auftrags zur Verlagerung des alpenquerenden Strassenverkehrs auf die Schiene mitgetragene Mehrkosten. Dazu gehören die Umfahrungstunnel für das Urner Unterland und der Ceneritunnel. Dieser wird gemäss den heutigen Erfordernissen und insbesondere wegen der Sicherheit nun zweiröhrig gebaut. Die Mehrkosten für Unvorhergesehenes, wie sie bei jedem Bauwerk und insbesondere bei langen Tunnels anfallen können, liegen bei 7,5% und können mit den ordentlichen Mitteln abgedeckt werden.

Nur durch den gleichzeitigen Bau des Ceneri-Basistunnels ist es möglich, die Gotthardachse als Flachbahn mit entsprechenden maximalen Zughakenlasten im Güterverkehr und mit optimalen Fahrzeiten zwischen Basel, bzw. Zürich und Mailand im Personenverkehr zu betreiben. Italien baut gegenwärtig die südlichen Zufahrtslinien aus und erstellt Umfahrungslinien, um den Güter- und den Personenverkehr im Raum Mailand zu entflechten.

Geologie zwingt zu neuen Lösungen

Im Gotthardbasistunnel bereitete auf der Südseite ein den Geologen trotz Sondierbohrungen unbekanntes, sprödes und druckhaftes Gestein besondere Schwierigkeiten. Die Unternehmer wiesen auf den enormen technischen Fortschritt hin, der den Vortrieb durch derart schwierige Zonen in Rekordfrist

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs
et des architectes

società svizzera
degli ingegneri
e degli architetti

swiss society
of engineers
and architects

charles von büren
pr und information
selnaustrasse 16
ch 8039 zürich
t 01 283 15 23
f 01 201 63 25
e bueren@sia.ch

und bei anspruchsvollen Vorkehren für die Arbeitssicherheit erst möglich mache. In einem Abschnitt erforderten das hohe Deformationsvermögen und die hohe Belastung durch das Gestein neue Verfahren für die Tunnelauskleidung mit einem eigens dafür weiterentwickelten Stahlstützensystem. Der wegen der sofort nach dem Vollausbuch drohenden Verformungen notwendige, rasche Ringschluss stellte die Bauleute im verhältnismässig engen Tunnel vor erhebliche logistische Probleme. Im Abschnitt Faido erforderten die geologischen Verhältnisse gar die Verlegung der Spurwechselkavernen.

Logistik entscheidend

Die Mehrkosten beim Lötschbergtunnel sind hauptsächlich durch nachträglich beschlossene Umweltauflagen bedingt. An einer Stelle stiessen die Bauleute unerwartet auf Kohle führende und mit härterem Gestein abwechselnde Schichten.

Einen um das Vierfache höheren Kühlbedarf als erwartet erforderten die durch die Bautätigkeit anfallenden Wärmelasten bei Felstemperaturen von über 40 Grad. Mittels Wetterkühlmaschinen und drückender Bewetterung können die Temperaturen auf den von der SUVA verlangten 28 Grad gehalten werden. In zwei Abschnitten erforderten Asbest führende Schichten Arbeit mit Atemschutzmasken und eine komplexe Materialbewirtschaftung.

Bei der Baustelle Ferden erwies sich der einspurige Zugangstollen als Nadelöhr für die Transportbedürfnisse aller Art und für die Sicherheit. Erstmals in der Schweiz wurde ein elektronisches Zutrittskontrollsystem aufgebaut, das anzeigt, wie viele Personen sich im Tunnel aufhalten und in welcher Zone sich diese befinden.

Bei allen Baustellen in beiden Tunneln erwies sich die Logistik als Schlüsselstelle. Nicht nur die Leistung der Tunnelbohrmaschine, sondern ebenso sehr die Organisation des Nachlaufes mit der Ver- und Entsorgung der Vortriebsstelle entscheidet über den Baufortschritt. Hier sind die Möglichkeiten, Kosten einzusparen, besonders gross.

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs
et des architectes

società svizzera
degli ingegneri
e degli architetti

swiss society
of engineers
and architects

charles von büren
pr und information
selnaustrasse 16
ch 8039 zürich
t 01 283 15 23
f 01 201 63 25
e bueren@sia.ch

Im Hinblick auf den Endausbau wurden die beim späteren Bahnbetrieb zu erwartenden Erschütterungen ermittelt. Die Versuche bestätigten, dass die für den Endausbau vorgesehenen Dämpfungsmassnahmen genügen. Ebenfalls mit Versuchen wurde untersucht, wie das Entwässerungssystem im Tunnel konstruiert und betrieben werden muss, damit sich Explosionen nicht über das ganze System verbreiten.

Hoher Informationsgehalt

Die beiden Grossbauwerke mit ihren ausserordentlichen Dimensionen stellen für alle Akteure am Bau eine neue, grosse Herausforderung dar. Die Tagungsteilnehmer äusserten sich sehr befriedigt über das in den Referaten und bei der Besichtigung Dargebotene und über die fachübergreifenden Informationen von hohem Niveau. Jeder am Bau Beteiligte erhielt gute Einblicke in die Tätigkeit anderer und sah, wie Kollegen oder Unternehmen der gleichen Fachrichtung an einer anderen Baustelle die Anforderungen meistern. Allgemein war grosse Anerkennung für die fachlich hoch stehende und gut organisierte Tagung zu vernehmen.

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs
et des architectes

società svizzera
degli ingegneri
e degli architetti

swiss society
of engineers
and architects

Bildlegenden

Bild 1

Farbsymphonie im Stollen: Eine daumendicke Drainageschicht und farbige Kunststofffolien schützen das innere Gewölbe vor eindringendem Bergwasser (Bild: Schmid)

Bild 2

Augenschein vor Ort
(Bild: Schmid)

Bild 3

Kohle führende Schichten bereiteten Schwierigkeiten (Bild: Schmid)

02 07 2004

**sia-
fachartikel**

s i a

Bild 4

Die Nottreppe diente als Amphitheater während den Erläuterungen zur
Interventionsstelle Frutigen (Bild: Schmid)

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs
et des architectes

società svizzera
degli ingegneri
e degli architetti

swiss society
of engineers
and architects

charles von büren
pr und information
selnaustrasse 16
ch 8039 zürich
t 01 283 15 23
f 01 201 63 25
e bueren@sia.ch