

N02, Versuchsdrainagegestollen Belchentunnel

Charakteristische Angaben

Länge:	370 m
Ausbruchsquerschnitt:	12.5 m ²
Sicherung + Ausbau:	2'360 m ³ Stahlfaserspritzbeton
Drainagebohrungen:	226 Stk, Länge 8.6 - 35.0 m Total ca. 4400 m
Geologie:	Gipskeuper
Vortrieb:	Teilschnittmaschine

Auftraggeber:
Tiefbauamt Kanton BL

Konzept bis Detailprojekt:
Aegerter & Bosshardt AG

Ausführungsprojekt / Bauleitung:
Ingenieurgemeinschaft
Aegerter & Bosshardt AG / Gruner AG

Überwachung und Betrieb:
Aegerter & Bosshardt AG

Experten:
Prof. Dr. K. Kovàri
Prof. Dr. L. Hauber
Dipl. Ing. G. Schillinger

Bauunternehmung:
Rothpletz, Lienhard + Cie AG

Bauzeit: Nov. 1998 - Juni 2000

Baukosten: ca. CHF 8 Mio.



Fertiger Innenausbau mit Wasserfassung

Ausgangslage

Der Belchentunnel durchquert die typischen Gesteinsformationen des Faltenjuras. 44% der Tunnelstrecke liegt im stark quellfähigen Gipskeuper; in diesen Streckenabschnitten übt die Gesteinsformation unter Zutritt des Bergwassers einen ständigen, laufend zunehmenden Druck auf die Tunneltragkonstruktion aus. Im Rahmen eines Gesamterneuerungskonzeptes wurde auch nach Lösungen gesucht, wie der Quellvorgang gestoppt oder abgemindert werden könnte. Eine Expertengruppe mit Beteiligung von Aegerter & Bosshardt hat empfohlen, anhand eines Grossversuchs zu untersuchen, ob in den quellfähigen Zonen das Bergwasser unter der Tunnelsohle mittels Drainagebohrungen abgeleitet werden kann.

Anordnung des Stollens

Der ganze Versuchsdrainagegestollen (VDS) befindet sich in einer reinen Gipskeuperstrecke. Der Zugang befindet sich im mittleren Querfahrstollen Q4 des Tunnels bei Tm 1440. Von diesem, die beiden Tunnelröhren verbindenden Q4 aus, erstreckt sich der VDS in Längsrichtung zum Tunnel 250 m nach Norden und 115 m nach Süden, davon 188 m in Mittellage und 140 m in Aussenlage. Die Sohle des VDS liegt beim Einstieg-/ Vertikalschacht ca 16.40 m unter dem Fahrbahnniveau der beiden Tunnelröhren.

Logistik im Bauzustand

Eine besondere Herausforderung im Bauzustand war die Logistik, ging es doch darum, die Verkehrsbeeinträchtigung in beiden Tunnelröhren zu minimieren. Der ganze Materialumschlag (Installation, Maschinen, Geräte, Ausbruch, Beton etc.) erfolgte jeweils nachts. Hierzu wurde in der Weströhre der Verkehr einspurig geführt, die zweite Spur blieb für die Baustelle als Zu- und Wegfahrt gesperrt. Tagsüber standen beide Fahrstreifen wieder dem Verkehr zur Verfügung.

Da die Arbeiten im 2- und 3-Schichtbetrieb ausgeführt wurden, erfolgte der Zu- und Weggang des Personals während des Tages mittels eines provisorischen Personenaufzugs durch den ca. 200 m hohen Kamin der Lüftungsstation via den Berg beim „Chall“. Die Frischluftversorgung der Baustelle erfolgte ebenfalls mit einer provisorischen Rohrinstallation von oben durch diesen Kamin.

Sicherung und Innenausbau

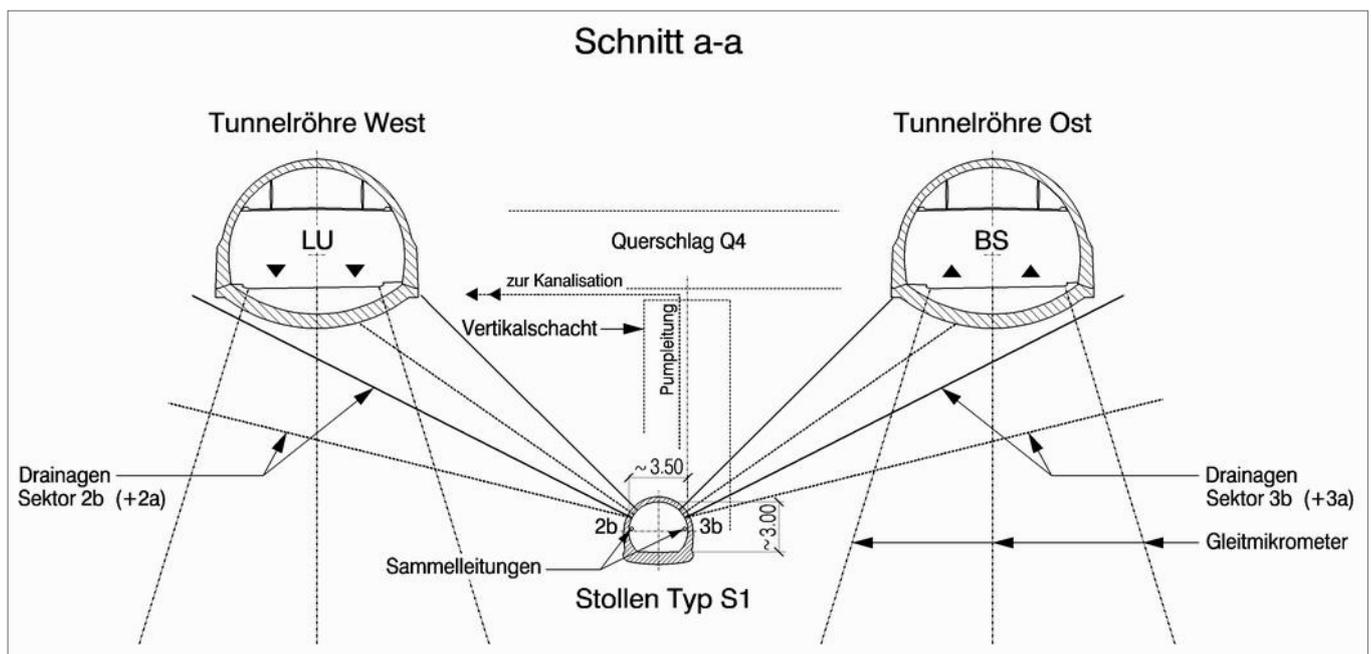
Nachdem das Stollenprofil etappenweise (ca 3.50 m pro Nacht) mit der TSM ausgefräst wurde, erfolgte die Felsicherung mit Stahlfaserspritzbeton bei Tag, mit nachts zugeführter Trockenbetonmischung. Danach erfolgte das Herausfräsen der Sohle auf die ganze Länge, das Betonieren der Sohle und der Ringschluss mit der Innenschale. Dabei kam ein Stahlfaserspritzbeton der Klasse B 50/40 zur Anwendung, welcher in umfangreichen Vorversuchen getestet wurde.

Instrumentierung und Überwachung

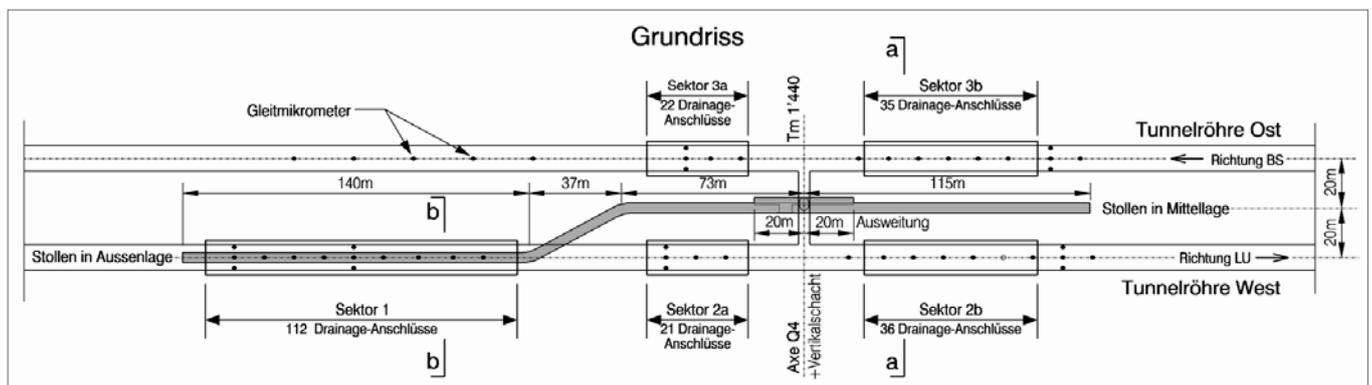
Herzstück der Anlage ist das Drainagesystem. Insgesamt wurden aus dem Stollen ca. 4'400 m Drainagerohre Ø 90/ 73,6 mm versetzt. Die Auswertung der Drainagen erfolgt in drei Sektoren entsprechend ihrer Anordnung zu den Tunnelröhren (Mittellage Röhre Ost und West und Aussenlage). Die Überwachung der Wirksamkeit und der Reduktion der Quelldrucke in Abhängigkeit zur drainierten Wassermenge erfolgt mittels Gleitmikrometer, welche teilweise schon lange vorher installiert bzw. vorgängig zusätzlich versetzt wurden.

Ausblick

Das Expertenteam geht davon aus, dass ein ca. 10 jähriger Betrieb nötig ist, um eindeutige Aussagen über die Wirksamkeit machen zu können.



Schnitt a-a



Grundriss