

Tunnelauskleidung aus Betonfertigteilen

Autor(en): **Ratkovsky, Koloman**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **88 (1970)**

Heft 46

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84679>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Dieser Tunnel, zwischen Limmat- und Reusstal, besteht aus zwei 30 m auseinanderliegenden, doppelspurigen Röhren von 1120 bzw. 1142 m Länge und dürfte einer der heute modernst ausgerüsteten Strassentunnel der Schweiz sein. Ähnlich einem Eisenbahnstellwerk besitzt der Kontrollraum am Ostende des Bareggdurchstiches einen Signal-tisch, auf dem die beiden Tunnelröhren mit sämtlichen Querstellen, Lichtsignalen, Telephonstationen und Feuermeldern abgebildet sind. Durch Tastendruck kann der Aufsichtsbeamte die gewünschten Fahrspuren sperren und freigeben oder den Verkehr beider Richtungen durch eine Röhre schleusen. In solchen Fällen erfolgt die Signalisierung im Tunnel schrittweise, indem in regelmässigen Abständen Garnituren Rot-Gelb-Grün-Ampeln in Miniaturausführung für sämtliche Fahrspuren und beide Richtungen angebracht sind, die in Wellen die befohlene Signalfarbe aufleuchten lassen und dadurch verhindern, dass Fahrzeuge plötzlich vor einem Rotlicht stecken bleiben.

Die Beleuchtungsstärke nimmt vom Tunneleingang mit 1000 Lux zur Mitte auf 40 Lux ab und steigt am Tunnelende wieder auf 500 Lux an. Sie wird tagsüber mittels Photozellen automatisch den vorherrschenden Lichtverhältnissen im Freien angepasst.

Die Tunnelbelüftung ist für einen Verkehr von 3600 Personenwagen pro Stunde und Fahrriechtung ausgelegt. Gewählt wurde das System der Halbquerlüftung mit Frischluftzufuhr vom Ostportal her. Die Abluft wird demzufolge nicht abgesaugt, sondern hinausgestossen. Die erste Betriebsstufe schaltet automatisch ein, sobald die Gaskonzentration 100 Teile CO in 1 Mio Teilen Luft überschreitet. Die volle Leistung verhindert ein Überschreiten des CO-Wertes von 250 ppm. Die CO-Menge wird an mehreren Messstellen er-

fasst und in einen Mittelwert umgerechnet. Sogenannte Trübungsmesser dienen zum Feststellen von Rauchgasen, die von Dieselmotoren herrühren. Sie steuern analog den CO-Messern die Ventilatorleistung für die Tunnelbelüftung. Störungen, Unfälle und Brandausbrüche können durch jeden Verkehrsteilnehmer mittels den angebrachten Alarm- und Feuermeldetasten dem Kommandoraum gemeldet werden. Das Drücken einer Feuermeldetaste oder das Loslösen eines Feuerlöschers aus der Halterung bewirkt Feueralarm bei der Stadtpolizei Baden, die daraufhin sofort die Feuerwehren von Baden, Wettingen und Neuenhof alarmiert. Zudem besitzt der Tunnel Temperaturfühler, die ebenfalls Feueralarm auslösen, sobald infolge eines Brandausbruches eine bestimmte Temperatur erreicht wird.

Ferner sind sogenannte Zählschwellen angebracht, die an den Tunnelein- und -ausgängen die Anzahl der durchfahrenden Automobile feststellen, und schliesslich sei die Wasserversorgung erwähnt, die in erster Linie zum Reinigen der Fahrbahnplatten dient und nur in Ausnahmefällen zum Löschen von Feuern herangezogen werden kann, da Benzinbrände mit andern Mitteln bekämpft werden müssen.

Eine Diesel-Notstromgruppe, deren Generator als Motor ständig läuft und ein Schwungrad antreibt, gestattet, bei Netzausfall sowohl Beleuchtung als auch Belüftung ohne jeden Unterbruch in Betrieb zu halten. Bei zusätzlichem Ausfall der Notstromgruppe schaltet eine Batterie-station alle Signale auf Rot.

Die jährlichen Betriebskosten des Bareggunnels werden auf 400 000 Fr. geschätzt. Die Eröffnung des ganzen Streckenabschnittes von Lenzburg bis Neuenhof erfolgte im Oktober dieses Jahres.

Tunnelauskleidung aus Betonfertigteilen

DK 624.191.8

Am 2. und 3. Juni 1970 fand in Bratislava das *Symposium über Verwendung von Eisenbeton-Fertigteilen in Tunneln mit Schildvortrieb und vorfabrizierten Konstruktionen* für Stollen, Tunnel und Grubengänge statt. Es wurde in 4 Hauptteile aufgeteilt: 1. Belastung der Auskleidung der U-Bahn-Tunnel und andere geotechnische Verhältnisse, 2. statische Wirkung der montierten runden Tunnelauskleidung und deren Überprüfung an Modellen und in situ, 3. Konstruktionen der Tunnelauskleidung, 4. Montage der montierten Tunnelauskleidungen, besonders beim Abbauen mit Hilfe des Tunnelierungsschildes und beim Tunnelieren mit Anwendung der Ringbaumethode.

Zum ersten und zweiten Thema des Symposiums trug Prof. dipl. Ing. *Georg Mencl*, Fakultät für Bauwesen, Bratislava, die Hauptreferate vor. Zum ersten Thema überreichten Referate namentlich Mitarbeiter der Projektierungsanstalt für Verkehrs- und Ingenieurbauten, Prag, welche die geotechnische Forschung für die Prager U-Bahn durchführten. Der komplizierte Aufbau des Prager felsigen Untergrundes äusserte sich auch in der Anzahl der gewonnenen Angaben über die Festigkeits- und Verformungscharakteristik des Gebirges. Im Generalreferat wurde festgestellt, dass die Berechnungsmethode vorläufig nicht geeignet ist, mit den erzielten Charakteristiken als Eingangswerte zu arbeiten. Dr. *J. Kohoutek*, Prag, berichtete über die durchgeführten Prüfungen an stofflichen Modellen.

Zum zweiten Thema wurden abermals Referate von der

Projektierungsanstalt für Verkehrs- und Ingenieurbauten überreicht, in welchen die Bestimmung der Ausmasse der belasteten freien Zone über dem Aushau, mit Hilfe der Messung der Verschiebungen der verankerten Körper, welche in vertikalen Bohrungen in der Überlagerung des Tunnels vorbefestigt wurden, sowie die Polygon-Methode für statische Berechnung der Auskleidung, gestützt auf nachgiebige Wand des Aushaues, besprochen wurden. Von den ausländischen Vortragenden ist das Referat von Prof. Dr.-Ing. *H. Duddeck*, Technische Universität Braunschweig, zu erwähnen, in welchem er eine moderne Konzeption für die Beurteilung der Sicherheit der Auskleidung mit Hinblick auf Tragfähigkeit, Deformation und Wasserdichte vortrug. Prof. Dr.-Ing. *H. Wagner*, Technische Universität Hannover, überreichte eine Übersicht über die bisher verwirklichten Messungen an montierten Tunnelauskleidungen und führte detaillierte Ergebnisse von den Messungen an den Tunneln der Hamburger U-Bahn und ihre Rückwirkungen auf die bisher angewendeten Berechnungsmethoden an. Mit interessanten Referaten traten auch Fachexperten des tschechoslowakischen Grubenwesens hervor, welche von den Ergebnissen der Belastungsproben auf ganze Ringe der Auskleidung in künstlicher Lagerung und über die Messung in situ berichteten.

Das dritte Thema des Symposiums war auf die eigentliche Konstruktion der Auskleidung aus Betonfertigteilen gerichtet, worüber das Generalreferat dipl. Ing. *A. Lindner*, Prag, vor-

trug. Zu diesem Thema sprachen oder übergaben mehrere hervorragende Fachleute des U-Bahn-Baus der einzelnen Städte ihre Referate.

Die ungarischen Ingenieure machten die Teilnehmer des Symposiums mit dem vollmechanisierten Schild für Streckentunnel der U-Bahn sowjetischer Konstruktion, welcher zurzeit in Budapest eingesetzt ist, bekannt. Die Auskleidung des Tunnels wird mit eigenem Erektor des Schildes angebracht. Die Auskleidung ist aus Eisenbeton, siebenteilig, mit Gelenkwalzenverbindungen, welche eine sehr schnelle Montage ermöglichen. Die Kosten für diese Auskleidung sind, wie die ungarischen Ingenieure *J. Balogh*, *J. Kelemen*, und *M. Szücs* anführten, um die Hälfte niedriger als die Kosten der Auskleidung aus Gusstübbingen. Ausserdem ist die Montage des Ringes der Tunnelauskleidung des Gelenktypes so einfach, dass sie ein Drittel bis Hälfte der Zeit in Anspruch nimmt, welche notwendig ist für die Zusammenstellung des üblichen Ringes mit Schraubenverbindungen zwischen den Tübbingen.

Eine sehr originelle Lösung der Konstruktion der Tunnelauskleidung verwendet die Stadt Wien beim Bau der U-Bahn, worüber Prof. Dr. Ing. *Schischka*, Technische Universität Wien, berichtete. Sie stellte die gewählten Metalltypen der Tübbinge sowie ein Modell des neuen Typs des mechanisierten Schildes der Firma *Bade* aus. Über die Erfahrungen im Projektieren und über Konstruktionen der Streckentunnel der U-Bahn in Prag übergaben mehrere Autoren ihre Referate: dipl. Ing. *A. Lindner*, dipl. Ing. *M. Kupka*, dipl. Ing. *K. Zavora*, dipl. Ing. *J. Kavan*. Auf der jetzt im Bau befindlichen Strecke «C» der Prager U-Bahn verwendet man Gusstübbinge. Auf einem der Abschnitte, im Gebirge felsigen Untergrundes, verwendet man beim Vortrieb die Ringbauweise ohne Schild; die Auskleidung wird mit Erektor montiert, und der Ring der Auskleidung setzt sich aus vier Eisenbetonpaneelen und aus einem kleinen Verschlussstück zusammen. Die Ringe werden monolithisiert durch Bekleben von Epoxidmörtel in den radialen Fugen.

Die Referate bestätigten das Vorhandensein des Bestrebens, die Metalltübbinge durch Eisenbetonteile zu ersetzen. Die Metallauskleidungen bleiben aber bei komplizierten geologischen und hydrogeologischen Bedingungen, ferner an

Stellen mit niedriger und dicht bebauter Überlagerung, bei scharfen Krümmungen usw. auch weiterhin die beste Lösung.

Zur Abdichtung der Fugen der montierten Auskleidung gegen unterirdisches Wasser ist es oft erforderlich, einen besonderen Isolierungsmantel zu benützen, welcher durch einen weiteren inneren Eisenbetonring gestützt wird. Über die mechanisierte Absetzung des Isolierungsmantels sprach *A. Peduzzi*, dipl. Ing., Zürich. Ferner sprachen über interessante Lösungen der Konstruktion der Tunnelauskleidungen *G. S. Dodds*, England, Dipl.-Ing. *F. Apel*, BRD, Dipl.-Ing. *K. Burman*, DDR, und andere.

Mit der Mechanisierung der Arbeiten bei der Montage der Auskleidung befasste sich das vierte Thema mit dem Generalreferat von dipl. Ing. *Vladimir Kraus*, Prag. Referate aus dem Bereich des tschechoslowakischen Bergbaues (dipl. Ingenieure *J. Friema*, *M. Obornik*, *V. Benda*, *J. Frankovsky*) hoben die zehnjährige Entwicklung hervor, wobei die ursprüngliche Mauerung aus kleinen Formsteinen durch Erektoren eingesetzte grosse Paneele ersetzt wurden. An diese Erfahrungen knüpft sich die Konzeption der Erektorengarnitur an, welche beim Abbau des Streckentunnels und bei der Montage der Rohre mit grossen Eisenbetonpaneelen der Prager U-Bahn angewendet wird. Der Abbau geschieht in diesem Falle ohne Schild und mit Hilfe von Sprengstoffen.

Im Rahmen des Symposiums fand auch eine Ausstellung statt, welche die Verwendung von grossen Teilstücken im Tunnelbau illustrierte und vor allem den Ausbau der U-Bahnen von Prag, Budapest und Wien zeigte. In diese Städte wurden auch Exkursionen veranstaltet, wo die Teilnehmer des Symposiums die Möglichkeit hatten, mit dem Verlauf der Arbeiten an diesen grossen und für das Verkehrswesen dieser Städte so wichtigen Bauten an Ort und Stelle bekannt zu werden.

Die erwartete Gesamtzahl der Teilnehmer von 120 wurde weit überschritten. Am Symposium nahmen 110 ausländische Fachexperten und 20 Damen als Begleiterinnen aus fast allen Ländern Europas, vor allem aus Ungarn, Österreich, Westdeutschland, der Schweiz und England, teil. Die Zahl der inländischen Teilnehmer betrug 162.

Adresse des Verfassers: Dipl. Ing. *Koloman Ratkovsky*, Slowakische technische Universität, Fakultät für Bauwesen, Bratislava, Tolstého 1.

Neubau der Aarebrücke bei Stilli

Von **W. Roshardt**, dipl. Ing., Windisch/Brugg

DK 624.27:625.745.1

Im Jahre 1903 wurde bei Stilli anstelle der Fähre eine eiserne Brücke von 188 m Länge als Aareübergang erstellt. Bis heute ist diese Brücke der einzige mit Normallasten befahrbare Flussübergang zwischen Brugg und dem unteren Aaretal geblieben. Die nur 5,5 m breite Brücke genügte aber der grossen Verkehrsdichte immer weniger, und ihr Bauzustand verlangte dringend eine Sanierung. Unter Berücksichtigung aller Gegebenheiten konnte ein Verkehrsunterbruch an der betreffenden Stelle nicht in Kauf genommen werden, und eine Verlegung des Überganges kam aus verschiedenen Gründen nicht in Frage. In der Submission standen dann drei Varianten in Konkurrenz, nämlich

1. Verstärkung des bestehenden Tragwerkes und etappenweiser Ersatz der

Bild 1. Ansicht der neuen Brücke von der Unterstromseite her

