

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 14

Artikel: Einzelheiten über die Bauausführung grosser städtischer Strassentunnel
Autor: Ch.J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-47498>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 27.11.2024

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

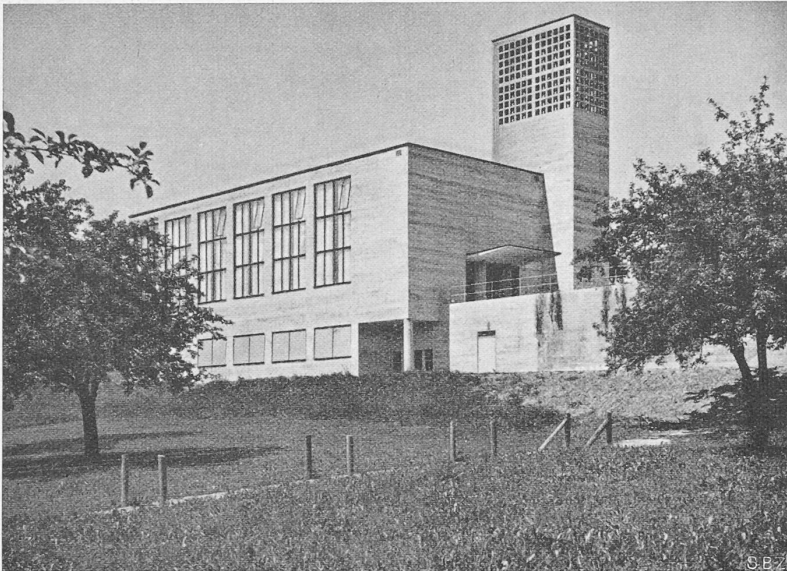


Abb. 3. Gesamtbild aus Osten: Eingänge zu Gemeindesaal und Kirche.

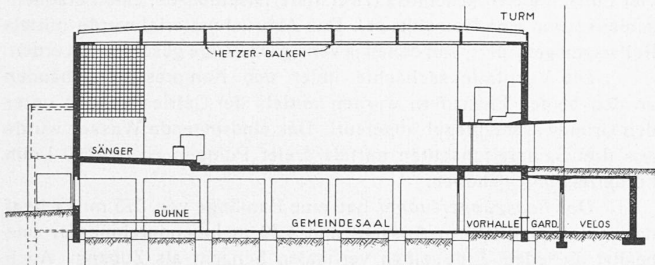


Abb. 2. Längsschnitt. — Masstab 1 : 400.

nung der Pfeifen ist durch dieses Gitterwerk hindurch sichtbar. Die Frontseite gegen das Kirchenschiff zeigt über der verglasten Eingangstür eine Anzahl freistehender Pfeifen, die in gewollt unsymmetrischer, willkürlicher Anordnung verteilt sind, um eine lockere statt eine starr gebundene Form zu erzielen, die sich der bewegten Linie eines musikalischen Ausdrucks anpasst.¹⁾ Es ist versucht worden, eine klare räumliche Trennung zwischen Chorplatz und Orgel herbeizuführen, ohne den Gesamttraum durch einen massiven Einbau zu beeinträchtigen. Die dazu verwendeten Materialien, Holz und Metall, betonen diese schwebende Haltung und unterstreichen den Kontrast zwischen den raumumschliessenden Wänden. A. Z.

¹⁾ Ueber Willkür oder Ordnung bezw. Architektur des Prospektes einer Orgel, als sichtbarer Ausdruck ihrer innern strengen Gesetzmässigkeit, siehe die Ausführungen von Dr. H. Fietz in Band 105, S. 183*, insbesondere Seite 187, wo auch ein Prospekt-Vorschlag des Orgelexperten gezeigt ist (vom 20. April d. J.). Red.

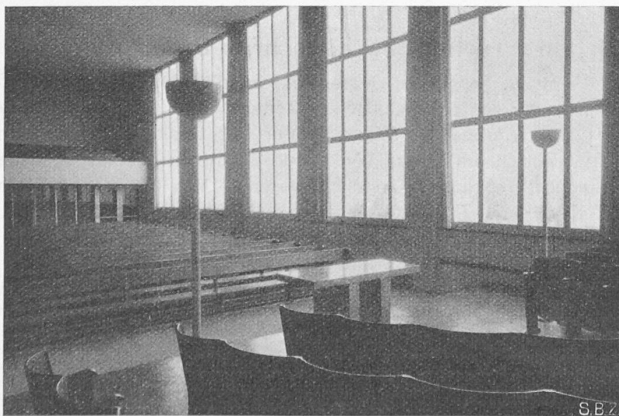


Abb. 5. Das Innere, gegen die Empore gesehen.

Konstruktives. Kirche und Turm sind, mit Ausnahme des Kirchendaches, ganz in Eisenbeton konstruiert. Die Umfassungswände in Sichtbeton sind innen mit 2,5 cm starken Korkplatten isoliert, die mit Drahtgeflecht überzogen und verputzt sind. Die Eisenbetondecke der Unterkirche ist mit den innern Pfeilern und den Umfassungswänden zu einem Rahmentragwerk verbunden. Diese Verbindung wird bei der südlichen Fensterpartie durch einen kräftigen, torsionsfesten Fenstersturz bewirkt.

Um die Fassadenpfeiler mit möglichst geringem Querschnitt ausführen zu können, sind die Köpfe dieser Pfeiler auf Dachgesimshöhe durch einen horizontalen, liegenden, ringsumlaufenden Wind- und Versteifungsrahmen (Abb. 6) zusammengehalten. Damit wird die Knick- und Biegefestigkeit dieser Pfeiler erheblich erhöht, der ganze Bau versteift und eine einfache, klare Konstruktion geschaffen, um die anfallenden Windkräfte und zusätzlichen Rahmen-Reaktionen auf die vollen Giebelwände abzuleiten. Der Glockenturm ist durch eine Fuge von der Kirche abgetrennt.

Der Kirchenraum ist mit Hetzerbalken überspannt und mit Kupferblech eingedeckt (Abb. 6). Diese Holzkonstruktion des Kirchendaches war entsprechenden Eisen- oder Eisenbetonkonstruktionen wirtschaftlich überlegen. Das Dach wird entwässert durch eine ringsumlaufende Kastenrinne, die zwischen Brüstungsgesims und Traufpfette versenkt liegt. Die Ablaufrohre sind in Aussparungen der 40 cm starken armierten Fassadenmauer unsichtbar angeordnet. Die Balkenlage der Decke lagert auf Winkelisen auf, die an den Hetzerbindern befestigt sind. O. Sch.

Der Kirchenraum wird durch elektrische Fussbankheizung erwärmt, auch alle übrigen Räume erhielten elektrische Heizung. Die 11-registrierte Orgel wurde von der Fa. Goll & Co. (Luzern) eingebaut; das vierstimmige Geläute stammt aus der Glockengiesserei Rüetschi, Aarau.

Die Baukosten betragen samt fester und beweglicher Bestuhlung, Kanzel, Abendmahlstisch, Ing.- und Arch.-Honorar, jedoch ohne Glocken, Orgel und Umgebungsarbeiten 48,80 Fr./m³; mit Umgebungsarbeiten (hohe Stützmauer) 53,30 Fr./m³. Die Ingenieurarbeiten lagen in den Händen von Ing. O. Schwegler (Luzern), die örtliche Bauleitung besorgte Arch. C. Griot (Luzern).

Einzelheiten über die Bauausführung grosser städtischer Strassentunnel.

Der Merseytunnel in Liverpool.

Der Bau wurde von den beiden in Abb. 7 (S. 160) sichtbaren Schächten aus mit First- und Sohlenstollen bergmännisch vorgegraben. Der tiefste Punkt der Tunnelsohle liegt 52 m unter Hochwasser. Die grösste Ueberlagerung im anstehenden Fels ist 6 m, die kleinste rd. 1 m; sie wurde beim Vortrieb durch aufwärts gerichtete Bohrungen fortwährend geprüft. Ueber dem Fels liegt eine 1,5–3 m dicke Tonschicht und darüber Kies. Vom Arbeitsschacht Liverpool aus wurde ein Entwässerungsstollen nach dem tiefsten Punkt der Tunnelmitte vorgegraben und das Wasser im Arbeitsschacht hochgepumpt. Wegen des ausserordentlich grossen Durchmessers des Stollens wurde, trotz der guten Gesteinfestigkeit, die Stollenfirst mit der Gusseisenschalung vollständig befestigt, bevor man die Tunnelsohle vortrieb.

Die Gusseisen-Auskleidung wurde in kastenförmigen Elementen von 1 t Gewicht angeliefert, die mittels eines Krans mit Druckluftantrieb versetzt wurden. Alle Stossflächen waren sauber bearbeitet, die Fugen wurden mit Blei gedichtet. In den Raum hinter der Auskleidung hat man eine Steinpackung und dann dünnflüssigen Mörtel unter Druck eingebracht. Das Innere des Gusseisenringes erhielt, der Kastentiefe der Gusselemente entsprechend, eine 30,5 cm dicke Betonverkleidung. Weiteres über Bau und Betrieb (Lüftung) findet sich in „Engineering“ vom 19. Jan., 16. Febr. und 16. März 1934.

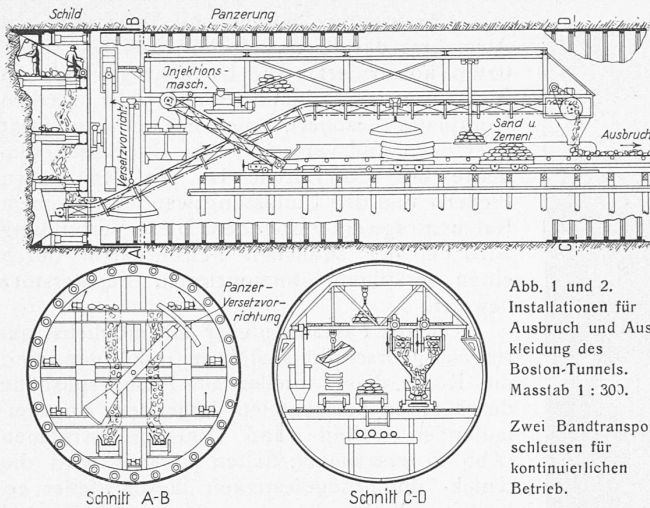
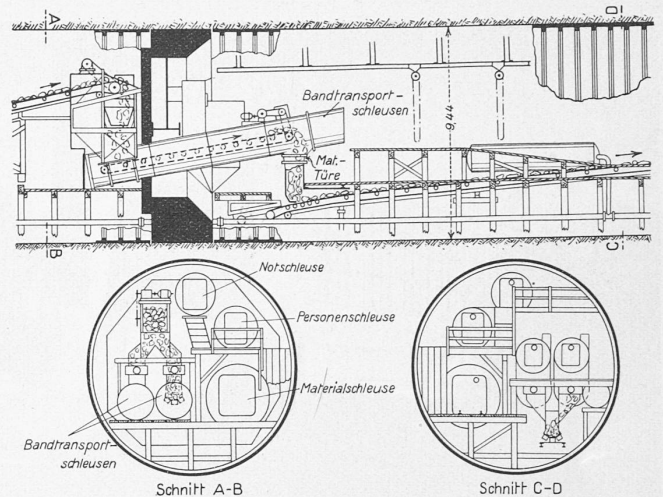


Abb. 1 und 2. Installationen für Ausbruch und Auskleidung des Boston-Tunnels. Masstab 1 : 300.

Zwei Bandtransport-schleusen für kontinuierlichen Betrieb.



Der Strassentunnel von Boston.

Nach der erfolgreichen Inbetriebsetzung des Holland-Tunnels in New York im Jahre 1927 entschloss sich die Stadt Boston zu einer ähnlichen Lösung: Zwischen Boston und East-Boston wurde in den Jahren 1931 bis 1933 ein Strassentunnel gebaut, der unter dem Hafen von Boston im blauen kompakten Ton liegt. Die Tunnel-länge beträgt 1717 m, auf jedem Ufer steht ein Belüftungsturm. Die Tunnelrampen haben auf Bostoner Seite 4,2%, auf dem andern Ufer 3,5% Neigung; die beiden mittleren Stücke zwischen den Rampen und dem tiefsten Punkt des Tunnels dagegen nur 1 1/2%.

Die Strecke zwischen den beiden 1478 m entfernten Türmen wurde nach dem Schildverfahren von der East-Boston Seite aus gebaut. Als Material für die äussere Panzerung des Tunnels hat man in Boston kein Gusseisen, sondern Stahl gewählt. Diese billigere Lösung genügte jedoch, um eine vollständige Dichte des Tunnels im kompakten Tonboden zu erzielen und ermöglichte eine Ersparnis von fast 1 Mill. \$ pro km. Die Panzerung wurde zusammengesetzt aus kastenförmigen Elementen von 1 cm dickem Stahlblech, die 75 cm breit, 2,67 m lang und 20 cm tief waren. Um dem Druck der hydraulischen Pumpen, die den Schild vortrieben, zu widerstehen, waren diese Elemente in der Längsrichtung des Tunnels durch schwere Eisenbahnschienenstücke versteift. Jeder 6 1/2 t schwere Panzerring konnte mit dem Kran in 30 min versetzt werden, die 400 Schrauben jedes Ringes wurden pneumatisch angezogen. Innerhalb des Stahlringes wurde eine Verkleidung aus armiertem Beton, deren Stärke auf den vollen Aussendruck bemessen war, eingebracht. Es wurden Strecken von je 24 m Länge betoniert, wobei man mit der Tunnelsohle anfang und später Widerlager und First betonierte.

Massgebend für den Tunnelfortschritt war die Arbeit hinter dem Schild. 330 m innerhalb des Tunnelmundes wurde eine rd. 3 m dicke Betonabschlussmauer mit fünf Personen- bzw. Materialschleusen eingebaut, sodass im Tunnelvorort unter Druckluft gearbeitet werden konnte, was jedoch für die ersten 400 m nicht nötig wurde. Beim Fortschreiten des Tunnels musste man weitere solche Abschlussmauern einbauen. Die Tonerde wurde durch die Arbeiter von Hand mit kreisförmigen Messern lamellenartig geschnitten und zerstückelt. Vom Schild aus bis zu dem Belüftungstunnel, und durch die Materialschleusen hindurch, erfolgte der Materialtransport ausschliesslich auf Transportbändern mit 4,50 bis 6,70 m/sec Geschwindigkeit. Zu ihrer Bedienung genügten sechs Mann, Einzelheiten zeigen die Abb. 1 u. 2. Dank dieser automatischen Beförderung des Aushubmaterials war der grösste Teil des Tunnelprofils zum Transport des Betons bzw. der Stahlelemente der Panzerung, mittels Rollwagen, frei gelassen. Die Arbeiten hinter dem Schilde dauerten 295 Arbeitstage, das Fortschrittstempo war 4,9 m pro Tag. Der Luftdruck wurde meistens auf 1,3 kg/cm², ausnahmsweise bis auf 1,8 kg/cm² gehalten. Als Originalquelle für Einzelheiten über diesen Bau sei verwiesen auf „Eng. News Record“ 1932, Bd. 108, S. 917, Bd. 109, S. 39, sodann auf „La Technique des Travaux“ vom Okt. 1934.

Die Untertunnelungen der Schelde in Antwerpen.

Fahrverkehrstunnel. Die Ringlänge der gusseisernen Röhrenabschnitte des Schildvortriebes beträgt 0,76 m und jeder Ring besteht aus 15 einzelnen Segmenten aus Gusseisen, deren Fugen mit

Blei abgedichtet und deren Rippenhöhe nach fertiger Montierung mit Beton ausgefüllt wurden. Der Vortrieb vom linken gegen das rechte Ufer wurde mittels eines Schildes unter Luftdruck vorgenommen, wobei man den Tunnel durch eine luftdicht verschliessende Wand mit vier Luftschleusen abschloss (zwei Materialschleusen, eine Personenschleuse und eine Not-schleuse). Das Abbruchmaterial wurde mittels Rollwagen gefördert, von denen jeweils ganze Züge geschleust wurden.

Die Ventilations-schächte unter den Kompressorenegebäuden an den beiden Flussufern wurden mittels der Gefriermethode unter den Grundwasserspiegel abgeteuf. Das eindringende Wasser wurde aus drei Sammelschächten mittels dreier Pumpen zu je 2500 l/min Förderleistung gehoben.

Der Fussgängertunnel hat eine Baulänge von 575 m. Er liegt horizontal, hat 4,70 m Aussen- und 4,30 m Innendurchmesser und besitzt an jedem Ende einen vertikalen Schacht als Zugang. Auch dieser Tunnel wurde nach dem Schildverfahren ausgeführt; der Gebrauch von Druckluft war, dank der Wasserdichtigkeit der Lehmschichten, nicht notwendig. In den Schächten von 11,60 m Durchmesser und 34,40 m Tiefe sind Aufzüge von 22 m² Grundfläche für je 100 Personen installiert; ferner erhielten sie je zwei Rolltreppen zu zwei Läufen für Auf- und Abstieg (Abb. 3).

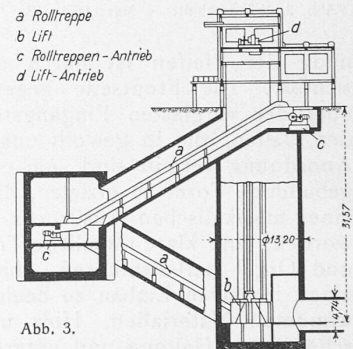


Abb. 3.

Beide Schächte wurden mittels der Gefriermethode in wasserführenden Sandschichten abgeteuf, pro Schacht waren mehr als 100 Sondierbohrungen mit Gefrierrohren zu bohren.

Die „Société des Pieux Franki“, die mit diesen Bauten eine Rekordleistung vollbracht hat, beschreibt sie ausführlich durch ihren Ingenieur P. van Hauwaert in „La Technique des Travaux“ vom Juni, Juli, Sept., Dez. 1932, Januar 1933, Febr. u. März 1934. Ch. J.

100 Jahre Technische Zeitschrift in der Schweiz.

Am 30. September waren es hundert Jahre seit dem Erscheinen der ersten technischen Zeitschrift in der Schweiz, der von C. F. v. Ehrenberg, öffentl. Lehrer der Baukunst an der Universität Zürich, im Verlag von Friedr. Schulthess herausgegebenen „Zeitschrift für das gesamte Bauwesen“. Von diesem Blatt sind im Ganzen 4 × 12, mit Kupferstich-Beilagen geschmückte Monatshefte erschienen; das Erscheinen der letzten sechs zog sich allerdings bis 1845 hin, worauf das Blatt erlosch¹⁾.

¹⁾ Erst nach Errichtung des Eidg. Polytechnikums (eröffnet 15. Oktober 1855) erschien, herausgegeben von den Professoren P. Bolley und J. H. Kronauer, 1856, die „Schweiz. Polytechn. Zeitschrift“, die sich in erster Linie mit chemischer und mechanischer Technologie, aber auch mit dem gesamten Bauwesen einschl. der Eisenbahnen befasste; mit dem Tode von Bolley 1870 ging auch diese Zeitschrift wieder ein. Am 1. Juli 1874 erschien dann „Die Eisenbahn“ unter der Mitwirkung u. a. Prof. Culmanns und redigiert von Ing. H. Paur, dem ersten Generalsekretär der G. E. P.; sie hatte mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, bis sie 1880 von A. Waldner übernommen und 1883 in die „S. B. Z.“ übergeführt wurde (Näheres siehe Bd. 100, 31. Dez. 1932).