Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 47

Artikel: Tunnellüftung
Autor: Baumann, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76760

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Aufgrund unserer Beobachtungen hat sich der Setzungsvorgang in 3 Phasen abgespielt:

Phase I:
Setzungen durch den Wasserentzug mit den Filterbrunnen vorgängig der Vortriebsarbeiten 10–20 mm

Phase II:
Setzungen während des Vortriebs, beginnend 50 m vor bis 100 m hinter dem Schild 50–120 mm

Phase III:
Setzungen bis 9 Monate nach dem Vorbeifahren des Schildes 10–140 mm

70–280 mm

Bei der rund 200 m langen Unterquerung des überbauten Gebietes von Quarten sind erwartungsgemäss eine ganze Anzahl von Gebäulichkeiten durch Rissbildungen in Mitleidenschaft gezogen worden. Mit Ausnahme eines älteren Einfamilienhauses, das abgebrochen und neu erstellt werden musste, konnten die übrigen Schäden zufriedenstellend saniert werden. Bei den restlichen Baustrecken handelte es sich hauptsächlich um Kulturland, welches durch die Setzungen nicht beeinträchtigt wurde.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend darf festgehalten werden, dass der Einsatz des offenen Schildes beim Vortrieb im Lockermaterial, wohl verschiedene Vorteile aufweist, wie grosse Vortriebsleistung, weitgehend mechanisierte Arbeitsabläufe, grosse Arbeitssicherheit und günstige Baukosten bei grösseren Tunnellängen, dass ihm aber durch die Baugrundeigenschaften Grenzen gesetzt sind und ein Erfolg bei ungünstigen Bedingungen nur mit zusätzlichen Massnahmen zur Baugrundverbesserung gewährleistet ist. Ungünstige Bedingungen lagen in erster Linie dann vor, wenn der Tonanteil im Bodenmaterial weniger als 7% betrug.

Die mechanische Abstützung der Brust sollte im oberen Teil vollständig geschlossen und unten mindestens zu 65% vorhanden sein. Im weiteren sollte sie derart gestaltet sein, dass sie, auch bei konvexer Ausbildung der Brust durch Abschalungen, ihre Stützwirkung nicht weiter verliert.

Mit Filterbrunnen, auch wenn sie vakuumiert wurden, konnte das Moränen- und Bergsturzmaterial nicht vollständig entwässert werden. Bei zu geringem Tonanteil musste der Boden mit herkömmlichen Injektionen oder mit dem Jet-Verfahren zusätzlich verfestigt werden.

Mit dem Jet-Verfahren von der Oberfläche aus konnte eine erfreulich wirksame Bodenverbesserung erreicht werden. Bei den vorliegenden Gegebenheiten im Tunnel Quarten war dieses wirtschaftlicher als herkömmliche Zement-Injektionen.

Beim Einsatz eines Schildes für den Vortrieb im Lockermaterial sind Setzungen der Geländeoberfläche unumgänglich. Ihre Grössenordnung hat verschiedene Ursachen und hängt nicht zuletzt auch von der Überdeckungshöhe ab. Beim Tunnel Quarten erreichten sie das ungewöhnlich hohe Mass von 280 mm.

Adresse der Verfasser: *M. Keller*, dipl. Bauing. ETH, und *R. Wymann*, Bauing. HTL, Grünenfelder + Keller AG, 8400 Winterthur und 9500 Wil.

Tunnellüftung

Von Hans Baumann, Zürich

Die beiden rund 1300 m langen Röhren des Tunnels Quarten werden nach dem System der Längslüftung gelüftet. Bei normalem, flüssigem Verkehr genügt die durch die Kolbenwirkung der Fahrzeuge erzeugte Längsströmung, um die Auspuffgase unter die festgelegten Grenzwerte zu verdünnen und eine ausreichende Sichtweite aufrechtzuerhalten. Für die Fälle von ausserordentlichen Verkehrszuständen wie stockender Verkehr oder Gegenverkehr, wenn eine Röhre wegen eines Unfalls oder wegen Unterhaltsarbeiten gesperrt ist, müssen für eine genügende Lüftung jedoch Strahlventilatoren vorhanden sein. Diese werden auch bei einem Tunnelbrand benützt, um den Rauch in die gewünschte Richtung zu treiben, damit möglichst wenig Tunnelbenützer in Mitleidenschaft gezogen werden.

In beiden Tunnelröhren sind drei Ventilatorpaare aufgehängt, die zusammen je Röhre einen Schub von 4550 N aufbringen und damit die erforderliche Lüftungswirkung erzielen. Der elektrische Leistungsbedarf aller zwölf Strahlventilatoren beläuft sich insgesamt auf 390 kW.

Adresse des Verfassers: *Hans Baumann*, dipl. Masch.-Ing. ETH, Schindler Haerter AG, Stockerstrasse 12, 8002 Zürich.

Neue Bücher

Kostensenkung im Tunnelbau

Forschungsauftrag des Bundesministers für Verkehr, Bonn, 68 Seiten, 62 Abbildungen, 14 Tabellen, Broschur, DM 80.–; Hrsg.: Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e. V. – STUVA –, Köln; Alba-Fachverlag GmbH. + Co. KG., Düsseldorf, 1987. Band 31 der Reihe «Forschung + Praxis, U-Verkehr und unterirdische Bauten».

Der Bau von U- und Stadtbahnen ist ein unverzichtbares Mittel zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Städten und Ballungsräumen. Die in dichtbebauten Stadtgebieten erforderliche unterirdische Streckenführung hat sich in den letzten Jahren in Bau und Ausrüstung kontinuierlich verteuert. Es ist daher notwendig, die Einflussfaktoren auf die Kosten zu analysieren und Möglichkeiten der Kostensenkung aufzuzeigen.

Kostenmindernde Massnahmen im U- und Stadtbahntunnelbau können in allen Bereichen der Planung und des Baues ansetzen. Grundsätzlich ist festzustellen, dass sehr unterschiedliche Kostenrahmen betroffen sind, je nachdem, in welchem Stadium von Planung oder Bau Massnahmen oder Festlegungen ansetzen oder wirksam werden. In der Phase der Grundsatzplanung über Netzgrössen, Gradientenlagen usw. werden Entscheidungen über Investitionen getroffen, die insgesamt einen Kostenrahmen von mehreren 100 Mio DM betreffen können. Eine Überprüfung der Planvorstellungen in regelmässigen Abständen unter jeweils aktuellen Randbedingungen ist erforderlich. Tiefenlage, Trassierungsdaten und Bauwerksabmessungen richten sich nach örtlichen Verhältnissen. Grenzwerte sind in Richtlinien o. ä. festgelegt. Das unterirdische Bauvolumen sollte so gering wie möglich gehalten werden. Grenzen liegen dort, wo der Systemzusammenhang nicht erhalten würde oder eine Beeinträchtigung von Betriebsqualität und/oder -kosten sowie der Attraktivität nicht auszuschliessen ist. Einsparungsmöglichkeiten in diesem Bereich können einen Kostenrahmen von mehreren 10 Mio DM betreffen. Zur Verkürzung der Planungszeiträume erscheinen eine Verbesserung der Rechtsposition des ÖPNV, Vereinfachungen des Planungs- und Bewilligungsvorganges sowie die Regelung bestimmter Sachverhalte in Gesetzen o. ä. (z. B. Umweltschutz) notwendig, um in volkswirtschaftlicher Sicht Kostensenkungen zu erreichen. Bei der Ausrüstung und Ausstattung sind insbesondere die Auswirkungen auf die Betriebskosten sowie hinsichtlich der Attraktivität zu beachten. Der Wirkungsspielraum in diesem Bereich ist begrenzt.

Die Untersuchung liefert eine Fülle von Beispielen und Ansätzen, wie im Einzelfall im U- und Stadtbahnbau kostenbewusst geplant und gebaut werden kann. Die Anwendbarkeit der verschiedenen Hinweise muss jedoch in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen für das jeweilige konkrete Projekt geprüft werden.