

# Tunnellüftung

Autor(en): **Baumann, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **105 (1987)**

Heft 47

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76760>

## **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.

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 Tunnelängen, 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 dicht bebauten 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.