

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69 (1951)
Heft: 43

Sonstiges

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: 06.02.2025

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

bau, im Strassen- und Eisenbahnbau und im Kraftwerkbau. Die erste Entwicklungsperiode fällt in die zweite Hälfte des letzten Jahrhunderts, nämlich in die Bauzeit der grossen Bahntunnel. Einen mächtigen Aufschwung und vor allem eine weite Verbreitung erfuhr der Stollenbau in der Schweiz durch die Festungs- und Magazinbauten vor und während dem zweiten Weltkrieg und anschliessend durch die Kraftwerkbauten.

Der Referent beschrieb zunächst die verschiedenen Baumethoden und stellte fest, dass die beim Bau der Bahntunnel entwickelten klassischen Bauvorgänge heute noch zur Anwendung kommen. Im standfesten Fels hat sich als Folge der immer weitergehenden Mechanisierung des Stollenbaues der Vollausschub als wirtschaftlichster Bauvorgang durchgesetzt.

Die bedeutendsten Fortschritte¹⁾ wurden bei den einzelnen Arbeitsvorgängen erzielt, und man kann heute behaupten, dass die langen Stollen mit wenig Fenstern (Maggiakraftwerke, Grande Dixence u. a. m.) nur dank verbesserter Bohrgeräte, dank der speziellen Bohrschneiden (Hartmetalleinsatz), der Auflademaschinen und der neueren Transportmittel in vernünftiger Zeit wirtschaftlich ausgeführt werden können.

Das schwere Bohrgestell aus kräftigen Stahlrohren (Jumbo), das beim Gaulistollen des KW Handeck II ausserordentliche Vortriebsleistungen ermöglichte, ist keine Erfindung der Gegenwart, sondern wurde schon beim Bau des Gotthardtunnels entwickelt. Dieser Bohrwagen ist heute noch im harten Gestein für stark forcierten Vortrieb unübertroffen. Die Tageshöchstleistung von 19,30 m Vortrieb mit Vollausschub, die 1949 im Gaulistollen erzielt wurde, konnte kürzlich in einem Maggiastollen um rd. 1 m überboten werden, während die im Gaulistollen erreichte Monatsleistung von 400 m bis jetzt unübertroffen blieb. Diese enormen Vortriebsleistungen müssen jedoch mit einem unregelmässigen Profil, d. h. also grosser Wandrauigkeit erkaufte werden, sofern man sich nicht ein umfangreiches und somit kostspieliges Nachprofilieren leisten will. Eine bessere Profilhaltung ermöglicht die hydraulisch gesteuerte Bohrwagen (Hydraulic-Drill-Jeep), der heute viel häufiger verwendet wird als der starre «Jumbo».

Sehr gute Leistungen werden auch mit der Befestigung der Bohrhämmer auf Bohrknecchten oder an Spannsäulen erzielt, eine Installation, die auch bei kompliziert verlaufenden Stollen, bei Schrägschächten und in Kammern mit Erfolg verwendet wird.

Die Anordnung der Bohrlöcher wird im Stollenbau allgemein so gewählt, dass die zentralen, zuerst gezündeten Sprengladungen eine kegel- oder keilförmige Einbuchung erzielen, worauf dieser Einbruch durch sukzessive Zündung der benachbarten Sprengladungen (Helferschüsse) bis zum gewollten Profil (Vortriebs- oder Vollausschubprofil) ausgeweitet wird. Im Bergbau hat sich in den letzten Jahren neben diesem Kegel- oder Keileinbruch der Paralleleinbruch eingeführt. Eine grössere Zahl paralleler Bohrlöcher, von denen nur ein Teil mit Sprengstoff geladen wird, ergeben einen zylindrischen Einbruch. Alle übrigen Bohrlöcher (Helfer- und Randschüsse) werden ebenfalls parallel zur Stollenaxe angelegt. Mit diesem Einbruchverfahren können grössere Abschlagstiefen erreicht werden als mit dem Kegel- oder Keileinbruch. Versuche mit diesem Einbruchverfahren in einem Stollen der Kraftwerke Oberhasli führten zu keinen befriedigenden Ergebnissen. Es scheint, dass für die saubere und sichere Erzielung eines genügend tiefen zylindrischen Einbruches ein wesentlich stärkerer Sprengstoff notwendig ist, als er bei den üblichen Einbruchverfahren verwendet wird. Ein solcher stärker dosierter Sicherheitssprengstoff ist bei uns, im Gegensatz zu andern Ländern, zu annehmbaren Preisen nicht erhältlich.

Was die Sprengarbeit anbelangt, kann zusammenfassend festgestellt werden, dass sowohl in der Anordnung der Bohrlöcher als in der Wahl des Sprengstoffes und des Zündprinzips noch Fortschritte möglich sind. Diese Probleme werden bei uns, auch im Gegensatz zum Ausland, meist zu wenig wissenschaftlich abgeklärt. Ihre Lösung wird weitgehend den örtlichen Organen, oft sogar den Mineuren überlassen. In diesem Zusammenhang stellte der Referent die Frage, warum eigentlich die Mineure und die Gruppenchefs, ja sogar die örtlichen Bauführer keine spezielle Ausbildung im Umgang

mit dem subtilsten aller Stoffe, dem Sprengstoff, haben müssen. Der Maurer, der Zimmermann, der Schlosser usw., alle müssen vorgeschriebene Lehrzeiten durchmachen und sich über bestimmte Kenntnisse ausweisen. Mineur kann jeder sein, auch wenn er von der Wirkungsweise der Sprengstoffe und der Zündmittel keine Ahnung hat. Wenn sich die Gewerkschaften für solche Probleme nicht interessieren, sondern sich lieber mit populären Fragen, wie Lohnerhöhungen und Zulagen befassen, so sollte eben der Baumeisterverband die offizielle Ausbildung der Mineure an die Hand nehmen.

Ventilation und Klimatisierung des Arbeitsraumes spielen besonders bei langen und tief liegenden Stollen eine wichtige Rolle; sie sind nicht selten für den Arbeitsfortschritt ausschlaggebend. Einige Angaben über die auftretenden und die zulässigen Temperaturen, über die Kühlmethode, über erträgliche Luftgeschwindigkeiten, über gemessene geothermische Tiefenstufen, über den Einfluss der Witterung auf die Ventilation beleuchteten die Wichtigkeit dieser Probleme.

Ein besonderes Kapitel widmete der Referent den Auflademaschinen. Innerhalb weniger Jahre hat sich der Wurf-schaufellader sozusagen das ganze Gebiet des Stollenbaues erobert. Dieser Stollenbagger hat den grossen Nachteil, dass nur ein Rollwagen direkt beladen werden kann. Dies bedingt umfangreiche Zugsmanöver für den Wagenwechsel und erfordert das Aussprengen von Nischen für das seitliche oder vertikale Ausstellen der einzelnen Wagen. Um diesen Nachteil zu vermeiden, werden die Lademaschinen mit Transportbändern kombiniert. Ob es sich um Wurf-schaufel, Stoss-schaufellader oder andere Systeme handelt, immer wird eine Kombination mit einem über mehrere Rollwagen reichenden Band schwerfällig und störungsanfällig. Man kann somit feststellen, dass auch das Problem der Schutterung noch nicht endgültig gelöst ist und dass in dieser Beziehung noch Fortschritte zu erwarten sind.

Die besonderen Arten des Schutz- und Stützeinbaues wurden an Hand von Lichtbildern ebenfalls erörtert und die Möglichkeiten aufgezeigt, Einbauten zu erstellen, die einbetoniert werden können, damit das lästige und gefährliche Umspriessen und Ausbauen vermieden werden kann.

Die heute immer häufiger gebauten unterirdischen Zentralen bedingen ihres grossen Querschnittes wegen besondere Baumethoden. Aber auch bei diesen Bauten geht die Tendenz nach möglichster Verwendung von Maschinen. Die belgische Methode, die darauf ausgeht, möglichst rasch den Scheitel durch das definitive Gewölbe zu schützen, ist die übliche. Aber auch die schlitzzweise Ausführung der Widerlager mit anschliessendem Einzug des Gewölbes kann wirtschaftlich und vor allem sicher zum Ziele führen.

Der Bau von gepanzerten Druckschächten mit den hier besonders auftretenden Problemen, wie Drainage, Injektion des Felsens und des Kontaktes zwischen Panzerung und Hinterbetonierung und vor allem die Massnahmen zur Vermeidung der gefürchteten Einbeulungen wurden kurz behandelt.

Zum Schluss verglich der Referent den modernen Stollenbau mit den Tunnelbauten vor 70 Jahren und zeigte, dass trotz gegenüber damals verfünffachten Löhnen der Stollenausbruch heute nicht teurer zu stehen kommt als zu jener Zeit. Wenn man noch die heutigen Aufwendungen für Unfallverhütung, für die sanitären Einrichtungen, kurz für die Betreuung der Arbeiter berücksichtigt, so kann festgehalten werden, dass der technische Fortschritt sich zugunsten aller ausgewirkt hat.

(Autoreferat)

VORTRAGSKALENDER

Zur Aufnahme in diese Aufstellung müssen die Vorträge (sowie auch nachträgliche Aenderungen) jeweils bis spätestens Dienstag Abend der Redaktion mitgeteilt sein.

27. Okt. (heute Samstag). ETH Zürich. 11.10 h im Auditorium IV des Hauptgebäudes, Antrittsvorlesung von Prof. Dr. P. Grassmann: «Die Ausbildung in Apparatebau und Kältetechnik».
30. Okt. (Dienstag). Linth-Limmatverband, Zürich. 16.15 h im Vortragssaal des EWZ-Hauses, Parterre, am Beatenplatz. Dipl. Ing. A. Sonderegger, Minusio (TI): «Vom Bau der Kraftwerkstufe Verbano der Maggia-Kraftwerke AG». (Nur für Mitglieder und eingeführte Gäste.)
30. Okt. (Dienstag). STV Sektion Zürich. 20.00 h im Kongresshaus Zürich, Eingang U, Gotthardstr. 5. Ing. P. Boss, Aarberg: «Zuckergewinnung und -fabrikation».
5. Nov. (Montag). Techn. Gesellschaft Zürich. 20 h im Zunfthaus zur Saffran. Dipl. Ing. J. Lalive d'Epinau, BBC, Baden: «Thermische Ausnützung der Kernenergie».

¹⁾ Vgl. E. Gruner in SBZ Bd. 127, S. 260* und 274* (1946), und G. V. Rodio in SBZ 1949, S. 345*, 359*, 376.