

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 106 (1988)
Heft: 19

Artikel: Entwicklungen im Schacht- und Tunnelbau
Autor: G.B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85708>

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: 23.02.2026

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

Entwicklungen im Schacht- und Tunnelbau

Das 20. Schacht- und Tunnelbau-Kolloquium fand auf Einladung des Instituts für Bergbauwissenschaften in der Technischen Universität (TU) Berlin (5.-6. Februar 1987) statt. Gleichzeitig beging die Vereinigung der Bergbau-Spezialgesellschaften (VBS) ihr 40jähriges Bestehen. Zu beiden Veranstaltungen kamen über 550 Fachleute aus dem Schachtbau, Streckenvortrieb und Tunnelbau, teilweise auch aus dem Ausland, wie Australien, Belgien, VR China, Ghana, Niederlande, Österreich, Polen, Schweiz und Südafrika. Themenschwerpunkte waren die Öffnung der Universitäten zu Industrie und Wirtschaft, das Sanieren und Modernisieren alter Schächte und Tätigkeiten deutscher Schachtbaufirmen im Ausland.

Prof. Dipl.-Ing. Helmut Eichmeyer, Berlin, begrüßte die Teilnehmer des 20. Schacht- und Tunnelbau-Kolloquiums und schildert die Entwicklung dieser jetzt alle zwei Jahre stattfindenden Fachtagung, die sich vor 25 Jahren erstmalig ausführlich mit dem Bergbau befassten und heute auch seine Nachbardisziplinen einschließt. Zum 40jährigen Bestehen der VBS gab Dipl.-Ing. Franz Gustav Schlüter, Essen, einen Rückblick und umriss Leistungen und Aufgaben des Verbandes (188 Schächte mit 117 500 m Teufe). Die 15 angeschlossenen Unternehmen haben 14 000 Beschäftigte und über 1 Mrd DM Jahresumsatz. – Es folgten zwei Vorträge über die Entwicklung und Perspektiven des Schachtbaus (völlig wasserdichte Schächte mit nahem Abbau ohne Schutzpfeiler; Bau von Einlagerungsbergwerken) und den Stand der Technik in Aus- und Vorrichtung (profilgerechter Sprengen, Fräsen und Erweiterungsbohren von Schächten, Einsatz von Teilschnitt- und Vollschnittmaschinen, Wechsel der Diskenmeissel aus dem Bohrkopfinnen heraus, verbesserte Arbeitssicherheit an VSM) bei den VBS-Unternehmen.

Universitäten - Industrie und Wirtschaft

Bedeutet die Öffnung der Universitäten zu Industrie und Wirtschaft ein Problem für die Unabhängigkeit? Prof. Dr.-Ing. Manfred Fricke, Berlin, verneint diese Frage. Industrielle Kontakte einzelner Hochschullehrer zur Wirtschaft werden durch institutionelle Kooperationen ergänzt; die TU Berlin hat mit einer Reihe Unternehmen Kooperationsverträge abgeschlossen und Bindungen durch sogenannte Institute an der Universität oder durch Stiftungsprofessuren geschaffen. Im Verhältnis zu kleinen und mittleren Unternehmen hat das Berliner Modell des

«Technologie-Transfers» überregionale Beachtung gefunden und ist zu einem Instrument der regionalen Wirtschaftsförderung geworden.

Sanieren und Modernisieren von Schächten

Sanieren bedeutet, die statische Sicherheit und die Wasserdichtheit zu verbessern oder wiederherzustellen, Modernisieren, Verbesserungen an Schachteinbauten und Förderanlagen [1]. Dipl.-Ing. Alwin Potthoff, Kassel, gibt einen Überblick aus dem Bereich der Kali und Salz AG (39 Schächte meist älter als 70 Jahre mit 28 762 m Gesamtlänge), wo 1976/87 auf 6827 m die im Salzbergbau für die statische Sicherheit besonders wichtige Wasserdichtheit des Ausbaus durch Vorbausäulen [2, 3] wiederhergestellt wurde. Jeder Sanierung geht eine Abschätzung der Risikopotentiale voraus [1]. Ein schwer erkennbarer Schaden ist die Graphitierung (Spongiose), wobei das Gusseisen der Tübbinge seine Festigkeit verliert; dieser Vorgang geht ohne die sonst übliche Volumenvergrößerung einher. In den Förderschächten wurden die Holzeinbauten weitgehend durch Stahleinbauten ersetzt und dadurch die Brandgefahr erheblich verringert. Obwohl die Anzahl der Hauptförderschächte von 15 auf 10 verringert wurde, konnte die Förderleistung fast verdoppelt werden. Dipl.-Ing. Ekkehard Schauwecker und Dipl.-Ing. John Valk, Dortmund, schildern den Einbau von Vorbausäulen zum Sanieren von Schächten [2, 3] aus der Sicht des Bauunternehmers. In Förderschächte werden wegen des geringen Raumbedarfs meist gebettete Stahlzylinder mit Mörtelhinterfüllung eingebaut, wie z.B. beim Schacht Salzdorf 1 (5,25 m Ø; Stahlzylinder 4,55 m Ø, 180 m lang mit 16–44 mm Wanddicke; 6,5 Wochen) und bei Wetterschächten mit meist ausreichendem Querschnitt mit Asphalt hinterfüllt

Stahlbetonzyylinder, wie z.B. beim Schacht Rössing-Barnten (5,00 m Ø; 165 m Stahlbetonzyylinder 34 cm dick mit verlorener Aussenschalung und 7 cm Ringspalt mit Asphaltfüllung). Der Wetterwiderstand dieser glattwandigen Schächte ist geringer als vor der Sanierung.

Erweitern und Tieferteufen von Schächten

Auf dem Bergwerk Schlegel & Eisen musste die Jahresförderung des Schachtes 4 mit 721 m Teufe und 4,25 m lichtem Durchmesser 1987 auf 9000 t/d erhöht werden. Dr. rer. nat. Horst Schröder, Herten, und Dr.-Ing. Alfred Ries, Essen, schildern, wie der Schacht mit Granulatasche bis zu Tage verfüllt, dann bis zur vorgenannten Teufe auf 7 m lichten Durchmesser mit einer wasserdichten Betonauskleidung erweitert und anschliessend bis 1240 m tiefergeteuft wird. Der Bereich der neun zu durchhörernden alten Anschlüsse/Schachtzugänge musste wetterdicht verfüllt werden. Beim Tieferteufen traten beträchtliche Wasserzuflüsse mit hoher Temperatur und Salinität auf, denen man mit Injektionen und Wasserabsenkungen begegnete.

Neubau von Schächten

In Australien sind etwa 75% der Steinkohlenbergwerke Tiefbaubetriebe (300 bis 400 m) und die Blei-, Zink- und Silberbergwerke reichen bis 1800 m Teufe. Wegen steigender Exporte von Kraftwerks- und Kokskohle (1990: 120 Mio t) werden nach Prof. L.J. Thomas, Kensington/Australien, zusätzlich Schächte für Wetterführung und Seilfahrt benötigt; in vielen Fällen werden Schrägstrecken anstelle von Schächten angelegt. – Die VR China deckt 70% ihres Primärenergiebedarfs mit Kohle, wovon sie 36 Mrd t Reserve besitzt. Die Förderleistung soll nach Ing. Li Wenzhang, Peking/VR China, um 350 bis 400 Mio t/a erhöht werden; dazu sind jährlich etwa 40 Schächte abzuteufen. Von 1953 bis 1980 wurden 424 Schächte mit 47 800 m Gesamtlänge abgeteuft, davon 187 im Gefrierverfahren mit bis zu 415 m Teufe. Das Schachtbohren bei Teufen bis 300 m und kleinerem Durchmesser als 6,50 m ist dort wirtschaftlich. In Korea wurden in Bergwerken zwei Tagesschächte mit 6,20 m Durchmesser bis 750 m und 1000 m abgeteuft und ein bestehender bei laufender Kohleförderung von 350 m auf 1000 m tiefergeteuft. Bergassessor Wolfgang Koslar, Recklinghausen, zeigt, wie man bei diesen Gegebenheiten moderne Schachtbautechnik einführen kann.

- Im Norden Kanadas wurde im Sumpfgebiet ein Wetterschacht von 2,50 m Durchmesser durch 20 m wasserführende Deckschichten und 40 m standfestes Gebirge abgeteuft; dazu hat man nach Dipl.-Ing. Erwin Roesner, Mülheim/Ruhr, im Sommer 1985 die Deckschichten künstlich gefroren, den Schacht im Raisebohr-Verfahren (0,73 m/h im gefrorenen Deckgebirge) erstellt und den Betonausbau (30 cm) im Schutz der Frostwand mit Gleitschalung eingebracht. - In Grossbritannien werden rund 30% der im Tiefbau gewonnenen Kohle über Schrägschächte gefördert. Dipl.-Ing. Willi Luthe und Dr.-Ing. Bert Schmucker, Mülheim/Ruhr, gehen auf die Besonderheiten beim Bau dieser Schächte ausführlich ein. Wasserführende Gebirgsschichten werden mit Hilfe von Injektionen, Spezialausbau oder Gefrierverfahren [4] durchfahren. Trotz sorgfältiger Voruntersuchungen und Planung sollte der finanzielle und zeitliche Rahmen nicht zu eng gesteckt werden. - Anschliessend beschreibt Dr.-Ing. Johannes Baumann, Essen, die Auffahrung von geneigten Grubenbauten (6,10 m Ø) mit Teil- und Vollschnittmaschinen und NÖT für den Kohlebergbau im Ruhrgebiet (im Mittel 8 bzw. 20 m/d) am Beispiel des Förderberges Prosper (3650 m; 14 gon) und des Gesteinsberges Westfalen (1100 m; 13 gon) mit besonderen Massnahmen bei Störungs- und Flöz-durchörterungen (Entspannungsbohrungen und Gasabsaugung).

Literatur

- [1] Pothoff, A.: Überwachung, Sicherung und Reparatur von Schächten der Kali und Salz AG. Kali und Steinsalz 9 (1986) Nr. 7, S. 213-222
- [2] Brune, H.; Schauwecker, E.: Sicherung alter Tübbingsäulen durch wasserdichte Vorbauäulen. Glückauf 119 (1983) Nr. 20, S. 993-997
- [3] Link, H.: Zur Bemessung dünnwandiger Vorbauäulen in Tübbingschächten. Glückauf-FH 47 (1986) Nr. 5, S. 244-251
- [4] Klein, J.: Handbuch des Gefriergeschichtbaus im Bergbau. Glückauf-Betriebsbücher Band 31, 1985
- [5] Martinek, K.: Technische Regeln für die Tunnels der Neubaustrecken der DB. Felsbau 1 (1983) Nr. 3/4, S. 121-125
- [6] Martinek, K.; Winter, K.: Tunnelbau unter Tage, Erläuterungen zu den Normen, Richtlinien und Regeln. Bauverlag, Wiesbaden-Berlin, 1987, 271 S., 330 Quellen
- [7] Neubau- und Ausbaustrecken der DB. Felsbau 2 (1984) Nr. 1, S. 54-55
- [8] Maak, H.: Die Neubaustrecke Hannover-Würzburg (Südabschnitt) als Bauaufgabe. Felsbau 2 (1984) Nr. 2, S. 65-69
- [9] Schrewe, F.: Stand der Tunnelbauarbeiten im Nordabschnitt der Neubaustrecke Hannover-Würzburg. Felsbau 3 (1985) Nr. 3, S. 175-176
- [10] Die Arbeiten am Südabschnitt der Neubaustrecke Hannover-Würzburg, Felsbau 4 (1986) Nr. 3, S. 162-163

Neubau von Tunnels

Nach Dipl.-Ing. Wilhelm Linkerhägner, Mainz, sind die beiden Neubaustrecken der Deutschen Bundesbahn Hannover-Würzburg und Mannheim-Stuttgart für Höchstgeschwindigkeiten von 250 km/h Kernstück ihres Modernisierungskonzepts. Bei 426 km Streckenlänge sind 76 Tunnels mit einer Länge von insgesamt 151 km Länge erforderlich; das entspricht einem Tunnelanteil von über 30% (bisher nur 0,8% beim Streckennetz von 28 000 km mit 554 Tunnels), wobei der Landrückentunnel mit 10 780 m am längsten ist. Eingegangen wird auf den Tunnelquerschnitt [5,

6], -bau, Bau- und Unterhaltungskosten [7-10], Unfallvorsorge (Notausstiege, Hubschrauberlandeplätze in Portalnähe), Erfahrungen bei Versuchsfahrten und aerodynamische Probleme.

G. B.

Tagungsband:

Die Vortragsmanuskripte des «20. Schacht- und Tunnelbau-Kolloquiums - 40 Jahre VBS» sind in der Fachzeitschrift Glückauf 123 (23. April 1987) Nr. 8, S. 413-502, 74 Quellen, abgedruckt. Bezug: Verlag Glückauf GmbH, Postfach 103 945, D-4300 Essen 1.

Tunnelbauarbeiten - ein Sicherheitsrisiko?

Unfallverhütung beim unterirdischen Hohlraumbau

Die 3. Tunnelbau-Fachtagung der Tiefbau-Berufsgenossenschaft (TB-BG) [1-3] fand in Hennef/Sieg (22.-24. Oktober 1986) unter dem Motto «Unfallverhütung beim unterirdischen Hohlraumbau» unter Beteiligung von über 240 Fachleuten aus der Bundesrepublik Deutschland, VR China, Griechenland, Grossbritannien, Finnland, Österreich und der Schweiz statt. Dieser sicherheitstechnische Gedankenaustausch und die abschliessende Podiumsdiskussion über «Tunnelbauarbeiten - ein Sicherheitsrisiko?» haben die Zusammenarbeit und das Verständnis zwischen den planenden Stellen, den Auftraggebern, den Technischen Aufsichtsdiensten der TB-BG, der Berg- und Gewerbeaufsicht und den Tunnelbaufirmen auf dem Gebiet der Unfallverhütung auf Baustellen unter Tage gefördert und vertieft.

In den 18 Fachvorträgen zu den Themengruppen Tunnelbautechnik, Sprengarbeiten, Unfallverhütung, Schadensfälle und Verantwortung werden bestehende Probleme des Tunnel- und Stollenbaus in ungewohnt offener Weise angesprochen, so auch die vielen Verbrüche auf den Tunnelbaustellen

der Neubaustrecken Hannover-Würzburg und Mannheim-Stuttgart der Deutschen Bundesbahn (DB).

Tunnelbautechnik und Unfall-verhütung

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke, Aachen, bringt ein Berechnungsverfahren für

den «Standsicherheitsnachweis, einer wesentlichen Komponente der Spritzbetonbauweise» [4], und geht auf den Kalottenvortrieb ohne Sohle anhand eines wirklichkeitsnahen Berechnungsmodells ein [5]. Es werden mögliche Versagensformen aufgezeigt und deutlich gemacht, wie man einen drohenden Verbruch rechtzeitig erkennt und mit welchen konstruktiven Mitteln die Standsicherheit sich vergrössern lässt. Dazu werden Beispiele kürzlich ausgeführter Tunnel mit Gegenüberstellung von EDV-gestützter, dreidimensionaler Berechnung und Messergebnissen gebracht. - Dipl.-Ing. Heinz Distelmeier, München, grenzt die «Anwendungskriterien von Spritzbetonbauweisen im Lockergestein» [6-8] gegenüber den im Felshohlraumbau ab und gibt vorrangige Ursachen für Probleme bei Tunnelbauten mit einer Primärabsicherung aus Spritzbeton an: Übertragung von Grundsätzen der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT) in Lokkergesteinsvortrieben (Bild 1) sowie Irreführung bei Preisermittlung und Bau-