Entwicklungen im Schacht- und Tunnelbau

Autor(en): **G.B.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **106 (1988)**

Heft 19

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85708

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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(profilgerechteres Sprengen, Fräsen und Erweiterungsbohren von Schächten, Einsatz von Teilschnitt- und Vollschnittmaschinen, Wechsel der Diskenmeissel aus dem Bohrkopfinneren 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 Salzdetfurth 1 (5,25 m ∅; Stahlzylinder 4,55 m ∅, 180 m lang mit 16–44 mm Wanddicke; 6,5 Wochen) und bei Wetterschächten mit meist ausreichendem Querschnitt mit Asphalt hinterfüllte Stahlbetonzylinder, wie z.B. beim Schacht Rössing-Barnten (5,00 m ∅; 165 m Stahlbetonzylinder 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 durchörternden alten Anschläge/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 Wenxiang,* 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 *Wolfram 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 ∅) 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 Flözdurchörterungen (Entspannungsbohrungen und Gasabsaugung).

Literatur

[1] *Potthoff, 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 Vorbausäulen. Glückauf 119 (1983) Nr. 20, S. 993-997

[3] *Link, H.:* Zur Bemessung dünnwandiger Vorbausäulen in Tübbingschächten. Glückauf-FH 47 (1986) Nr. 5, S. 244-251

[4] *Klein, J.:* Handbuch des Gefrierschachtbaus 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 Unfallverhütung

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 Primärsicherung aus Spritzbeton an: Übertragung von Grundsätzen der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT) in Lokkergesteinsvortrieben (Bild 1) sowie Irreführung bei Preisermittlung und Bau-