

unser Betrieb



DRAGAGE
MARITIME



unser Betrieb

Unternehmen der Deilmann-Haniel Gruppe

DEILMANN-HANIEL GMBH

Postfach 13 02 20
4600 Dortmund/Tel.: 02 31/2 89 10

HANIEL & LUEG GMBH

Postfach 13 02 20
4600 Dortmund/Tel.: 02 31/2 89 10

GEBHARDT & KOENIG

Deutsche Schachtbau GmbH
Postfach 10 13 44
4300 Essen/Tel. 02 01/81 05 90

WIX + LIESENHOFF GMBH

Postfach 7 74
4600 Dortmund/Tel. 02 31/51 69 40

BETON- UND MONIERBAU GES.M.B.H.

Zeughausgasse 3
A-6020 Innsbruck
Tel.: 00 43/52 22/28 06 70

TIMMER-BAU GMBH

Postfach 24 48
4460 Nordhorn/Tel.: 0 59 21/1 20 01

unser Betrieb

Die Zeitschrift wird kostenlos an unsere Betriebsangehörigen abgegeben

Herausgeber:
Deilmann-Haniel GmbH
Postfach 13 02 20
4600 Dortmund 13
Telefon 02 31/2 89 10

Verantwortliche Redakteurin:
Dipl.-Volksw. Beate Noll-Jordan

Nachdruck nur mit Genehmigung

Grafische Gestaltung:
Manfred Arnsmann, Essen

Lithos:
Hilpert, Essen

Druck:
Lensingdruck, Dortmund

Fotos

Archiv Deilmann-Haniel, S. 4, 22, 23, 31, 32, 33, 36

Archiv Wix + Liesen hoff, S. 6, 7, 8, 25, 28

Archiv Timmer-Bau, S. 8, 9, 10

Archiv Beton- und Monierbau, S. 20, 21

Archiv Preussag Kohle, S. 15, 16, 17

Becker, S. 1, 3, 5

Kabath, S. 27, 28, 29

Südwestdeutsche Salzwerke, S. 5

Inhalt

Kurznachrichten aus den Bereichen	3-10
Auffahrung eines Füllortes in 1440 m Teufe mit mehrschäufigem Ausbau	11-18
U-Bahn Wien, Linie U 6, Baulos 1 - „Pottendorfer Straße“	19-21
Maschinen- und Stahlbau	22-23
Einsatz von Stahlfaser-Spritzbeton bei der Sanierung von Wasserbauten	24-26
Anwendung des Rodinjet-Verfahrens am Oswaldiberg-Tunnel	27-29
Tunnel-Vortriebsmaschine von 1883	29
Aus der Belegschaft	30-33
Persönliches	34-35

Titelbild: Schachtanlage Niederberg, Südl. Füllort Schacht 1, 4. Sohle, aufgefahren von G & K

Rückseite: In den Tropenhäusern der Stadt Dortmund

Kurznachrichten aus den Bereichen...

Bergbau

Betriebsstelle Franz-Haniel

Im Zuge der Auffahrung des Förderberges von der – 786-m-Sohle nach über Tage sind auf der 5. Sohle ein Schrägbunker mit einem lichten Querschnitt von 6 m und 25 m Länge sowie ein Bergebunker mit 7 m lichten Querschnitt und 15 m Länge zu erstellen. Im Zuge der Auffahrung des Schrägbunkers bauten wir über dem Zentralband der Kohlenabförderung ein Brückenfeld. Anschließend wurde der Bunker unterfahren. Der Bunker wurde dann im kleinen Querschnitt aufgebrochen und auf den endgültigen Querschnitt erweitert. Nach dem Herstellen der Bunkerüberführung führen wir die 50 m lange Verbindungsstrecke vom Schrägbunker zum Förderberg auf. Alle Arbeiten bis auf die endgültige Bunkerauskleidung sind fertiggestellt. Die Auskleidung des Bunkers erfolgt mit Schleißschienen (Abb.) und Densitbeton. Für den Bergebunker Schacht 2 führen wir eine Meßbandstrecke unter dem Bergebunker auf. Die Vorbohrung, \varnothing 1400 mm, für den Bergebunker wurde vor Fertigstellung des Gesteinsberges von unten nach oben gebohrt. Nach der Auffahrung eines Gesteinsberges von 100 m Länge mit 13,69 gon ansteigend und der Bunkerüberführung tauchten wir den Bergebunker auf Vorbohrloch und erstellten dann Bunkerauslauf, Bunkerschragen und Sattel. Auch im Bergebunker sind alle Arbeiten bis auf die endgültige Bunkerauskleidung mit Schleißschienen und Densitbeton ausgeführt.

TSM Minister Achenbach*

Die TSM-Auffahrung vom Flöz „Zollverein“ zum Flöz „Victoria“ wurde nach Fertigstellung des 320 m langen Gesteinsberges im Juli 1985 mit einem Brückenfeld und einer rechtwinkligen Streckenabknickung – alles im Gestein – fortgesetzt. Nach weiteren 45 m Gesteinsstrecke wurde das Flöz „Victoria“ erreicht und hier rd. 640 m Flözstrecke bis zum „Dahler Sprung“ aufgeföhren. Neben vielen kleineren Gebirgsstörungen und häufigem Wechsel des Flözeinfalles in Aufföhrrichtung mußte in diesem Streckenstück auch ein Verwurf von ca. 5 m mit einer 26 m langen ansteigenden Gesteinsstrecke überwunden werden. Die weitere Aufföhruug führte nach der Herstellung eines Brückenfeldes und einer 90°-Streckenabknickung am „Dahler Sprung“ entlang und hat z. Zt. eine Länge von rd. 326 m erreicht. Darin enthalten ist ein 64 m langes Stück Gesteinsstrecke, 15 gon ansteigend, mit dem ein 4,5 m mächtiger Verwurf und fünf kleinere Verwürfe überwunden werden mußten. Im März 1986 begann zur Anpassung an den Störungsverlauf des „Dahler Sprunges“

die Aufföhruug einer 22°-Streckenabknickung, daran schließt sich eine Flözstrecke an zur endgültigen Erkundung des Flözes „Victoria“. In der gesamten Aufföhruug wurde mit vierteiligem, nachgiebigem Ausbau (19 m² licht, 21,3 m² Ausbruch) im Bauabstand von 1,0 m und Bullflex-Hinterfüllung ausgebaut. Die durchschnittliche tägliche Auföhrlleistung schwankt bei den geschil-derten Einsatzbedingungen naturgemäß sehr stark. Über den gesamten Berichtszeitraum (170 Arbeitstage), ergibt sich eine tägl. Auföhrlleistung von rd. 6,0 m/Arbeitstag. In dieser Leistung sind enthalten: 859 m Flözstrecke, 135 m Gesteinsstrecke, zwei Brückenfelder (24 m), zwei 90°-Streckenabknickungen und alle ablaufbedingten und sonstigen Stillstände.

Neue TSM auf Monopol

Auf der Schachtanlage Monopol wird eine neue Teilschnittmaschine vom Typ Voest-Alpine AM 75 eingesetzt. Es soll zunächst eine Flözstrecke im Flöz Grimberg 2/3 von 2200 m Länge aufgeföhren werden. Die Flözmächtigkeit beträgt hier ca. 1,60 m. Das Nebengestein im Hangenden und Liegenden besteht aus Schiefer und Sandschiefer. Als Ausbau wird ein nachgiebiger Sonderbau BnC 19,5 (19,5 m² licht) mit einem Bauabstand von 0,80 m und Vollhinterfüllung eingebracht. Die Teilschnittmaschine AM 75 ist die erste TSM dieses Typs, die im DH-Bereich eingesetzt wird. Sie hat

einen Querschneidkopf und gehört mit einem Gewicht von rd. 50 t zur mittelschweren TSM-Klasse. In die Maschine integriert sind 2 Staubabsaugkanäle für 800 m³/min Absaugmenge, eine Ausbauhilfe und eine schwenkbare Ausbaubühne. Die nachgeschaltete TSM-Technik bewegt sich im üblichen Rahmen. Der Vortrieb wird voraussichtlich im Mai 1986 aufgenommen.

VSM Radbod*

Die bis zum Jahr 1980 auf der Schachtanlage Victoria 1/2 eingesetzte und danach auf Hansa eingelagerte Demag-Vortriebsmaschine ist seit März dieses Jahres auf der Schachtanlage Radbod im Einsatz. Die Maschine wurde in der Zeit von Juni bis Dezember 1985 in der Werkstatt von Thyssen Schachtbau instandgesetzt. Ein wesentlicher Punkt im Rahmen der Instandsetzungsarbeiten war das Umarbeiten des Bohrkopfes. Bei der Demag wurde eine Ortsbrustsicherung zum Schutz beim Befahren des Bohrraumes integriert. Im Dezember wurde die Vortriebsmaschine demontiert und zum Einsatzort transportiert. Der Schachttransport der Schwerteile erfolgte zwischen Weihnachten und Neujahr. Gleichzeitig wurde mit der Montage am Einsatzort begonnen. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten im Bereich der untertägigen Montagekammer konnte für die Anlaufphase nur ein verkürztes Nachläufersystem eingebaut werden, so daß nach einer Auf-

Schrägbunker Prosper-Haniel



Kurznachrichten aus den Bereichen...

fahrung von ca. 100 m die Komplettierung des Nachläufers erfolgen muß. Im ersten Abschnitt wird über eine Länge von 5000 m im Niveau der – 1030-m-Sohle der Querschlag nach Norden aufgefahren. Danach ist eine Kurve nach Westen mit einer sich daran anschließenden Auffahrung von 3000 m geplant. Die Inbetriebnahme des Vortriebsystems erfolgte am 4. März 1986.

Tieferteufen Friedrich Heinrich Schacht III*

Der Schacht III der Schachanlage Friedrich Heinrich wird mit der Wirth-Schachtbohrmaschine Typ VSB VI 580/750 E/Sch vom Niveau –609 m bis –985 m tiefergeteuft. Der Bohrdurchmesser beträgt 7,0 m, die Bergeabfuhr erfolgt über ein Vorbohrloch. Nach umfangreichen Vorbereitungsarbeiten konnte die Bohrarbeit im November des letzten Jahres aufgenommen werden. Im Februar wurden die Arbeiten nach 150 Bohrmetern unterbrochen, um einen Anschlag auszusetzen. Anschließend wurde der Bohrbetrieb wieder aufgenommen.

Großblindschacht Osterfeld*

Den Auftrag zum Teufen und Einrichten des Blindschachtes 7 NR 1 von ca 520 m Teufe und 6,1 m lichtigem Durchmesser im Bohr- und Sprengbetrieb vergab die BAG Niederrhein im Herbst 1983 an die Arbeitsgemeinschaft Deilmann-Haniel/Thyssen Schachtbau unter der Federführung von DH. Aufbauend auf einschlägigen Erfahrungen der Zeche Osterfeld sollte der Ausbau aus

Stahlringen GI 140/7tlg im Abstand von 75 bzw. 50 cm bestehen, mit zusätzlichen Betonankern von 2,5 m Länge in einer Dichte von 0,7 A/m² sowie Matzenverzug mit Betonhinterfüllung. Zwei Anschläge und ein Füllort einschl. Sumpf sowie das Einrichten des Schachtes mit Spurlatten, Rohren, Wendel und Fahrgang gehörten mit zum Auftrag. Nachdem die Teufarbeiten, einschließlich Sumpf, Ende 1984 abgeschlossen waren, erfolgte der Umbau der Teufeinrichtung für das Einbringen der Schachteinbauten. Im Zuge dieser Arbeiten wurden nachträglich noch 3 Örter ausgesetzt. Ende Februar 1986 wurde der Blindschacht dem Auftraggeber zum Einbau der Fördermaschine und -körbe übergeben.

Schachtbau

Auguste Victoria 9

Nach einer längeren Arbeitsunterbrechung durch die Frostperiode wurden die Bauarbeiten für Vorschacht und Wetterkanal Anfang März wieder aufgenommen. Die große Baugrube bis zur Wetterkanalsole bei Teufe 9,60 m ist ausgehoben und gesichert. Zur Zeit wird der eigentliche Vorschacht bis 25 m Teufe abgeteuft und ausgebaut. Die Arbeiten werden von Wix + Liesenhoff ausgeführt.

Schachanlage Haltern 1/2*

Im Bereich der Schächte wurden von uns weitere Auffahrungsarbeiten für Verbindungsstrecken und Wartungsinstallationen auf der 3. Sohle ausgeführt und verschiedene Schachteinrichtun-

gen vervollständigt. Auch auf der 2. Sohle sind vom Schacht aus Auffahrungen geplant. Unsere Abteilung Maschinen- und Stahlbau hat im März die Stahlkonstruktionsteile für den Endausbau des Fördergerüsts des Schachtes 2 ausgeliefert. Die Montage ist im Gange und wird Ende April beendet sein.

Gefrierschacht Dong Huan Tuo 2*

Die Ausführungsplanung wurde fertiggestellt und die umfangreichen Unterlagen Ende 1985 nach Beijing versandt. Die zweite Teillieferung, zu der die Bühneneinrichtung mit den 4 Winden und die Greifereinrichtung gehörten (Abb.), wurde Ende Dezember in Hamburg verschifft. Die chinesischen Delegationen sind noch vor Weihnachten in ihre Heimat zurückgekehrt. Auf der Baustelle stehen die von den Chinesen ausgeführten Gefrierlochbohrungen kurz vor dem Abschluß. Die Endvermessung der Gefrierlöcher wird von uns vorgenommen.

Schächte Gorleben*

Am Schacht 1 entwickelt sich der Frostkörper weiter planmäßig. Mit der Herstellung des Vorschachtes wurde begonnen. Die Montage der Abteufeinrichtungen ist in vollem Gange (Abb.). Am Schacht 2 wurden die Gefrierinstallationen montiert und Ende März die Gefriermaschinen angestellt. Die Frostperiode mit Unterbrechung der Bauarbeiten verzögerte auch hier den Ablauf der Arbeiten.

Schacht Ensdorf Süd*

Nach Beendigung aller Schachtarbeiten wurde der Schacht dem Auftraggeber Ende Januar 1986 übergeben. Mit der Demontage aller unserer Einrichtungen wurde dieser Auftrag abgeschlossen.

Umbau Schacht Wulfen 1*

Der Einbau der Spurlattenkonsolen wurde abgeschlossen. Der Schachtsumpf wurde aufgewältigt und mit allen endgültigen Einbauten versehen. Im Füllort 5. Sohle wurde der Schachtstuhl fertig montiert und anschließend mit dem Einbau der Spurlatten und Rohrleitungen begonnen.

Meimerhausen/Hohenzollern

Die Verfüllung des Schachtes Meimerhausen einschließlich der schachtnahen Hohlräume wurde fortgesetzt. Mit der Baustelleneinrichtung für das Verfüllen des Schachtes Hohenzollern wurde begonnen.

Zweite Teillieferung für den Gefrierschacht Dong Huan Tuo 2



* Ausführung in Arbeitsgemeinschaft

Maschinen- und Stahlbau

Lader für China

Von der China National Machinery Import & Export Corporation (MACHIMPEX) haben wir einen Auftrag über die Lieferung von 2 Seitenkippladern, Typ M 412, einschließlich der erforderlichen Ersatzteile erhalten. Der Endverbraucher ist die Ping Ding Shan No. 6 Coal Mine in der Provinz Henan.

Gebhardt & Koenig – Deutsche Schachtbau GmbH

Schlägel & Eisen Tieferteufen Schacht 4*

Nach dem Einbringen der Rohrkonsolen mit Einstrichen, Spurlatten und Spurschienen sowie dem Einbau von 4 Rohrsträngen sind die eigentlichen Schachtarbeiten im November 1985 abgeschlossen worden. Mit reduziertem Personal erfolgten anschließend umfangreiche Transportarbeiten zum Füllort der 5. Sohle, wo durch die GHH die Beschikungsanlage für die Gefäßförderung montiert wird. Die sich anschließenden übertägigen Demontagearbeiten sind abgeschlossen. Die Inbetriebnahme des neuen Förderschachtes (Abb.) ist für Mai 1986 vorgesehen.

TSM Lohberg

Nach Auffahrung von ca. 3300 m Flözstrecke mit dem Roboter 2 in Zollverein 2 erfolgte im November 1985 der Durchschlag zum BS 530. Nach Zwischeninstandsetzung, Umsetzung und Montage wird die Teilschnittmaschine ab April 1986 ca. 1000 m in Flöz R 1 auffahren. Der Roboter 1 ist gegen Ende des vergangenen Jahres entsprechend der Rundverfügung des Landesoberbergamtes über Maßnahmen gegen Entzündungen von Grubengas in Streckenvortrieben mit Teilschnittmaschinen auf Innenbedüsung mit Schneidspurkühlung umgerüstet worden. In Flöz Zollverein 2, BH 502, sind ca. 1800 m aufzufahren. Der Ansschnitt erfolgte am 24. Januar 1986.

Vorbausäule Schacht König Wilhelm II

Von der Südwestdeutschen Salzwerke AG, Heilbronn, erhielten wir den Auftrag für die Reparatur des Schachtes in Bad Friedrichshall-Kochendorf (Abb.). Der Schacht hat eine Teufe von 190 m. Nach dem Ausrauben der Einbauten ist die Schachtröhre bis ca. 140 m Teufe mit einer wasserdichten Vorbausäule zu

versehen, um im oberen Bereich die Tübbingsäule des Schachtes langfristig zu sichern. Nach Fertigstellung der Vorbausäule werden die Schachteinbauten eingebracht. Mit der Durchführung dieser Arbeiten soll im Mai 1986 begonnen werden.

Westerholt Blindschacht 420

Nach der Auffahrung der südlichen Richtstrecke mit Anschlußbauwerken auf der 3. Sohle, Teilauffahrung des 2. Abteilungsquerschlages nach Süden



Schacht König Wilhelm II in Kochendorf

Schlägel & Eisen, tiefgeteufter Schacht 4



Kurznachrichten aus den Bereichen...

und eines Umtriebes auf der 4. Sohle erhalten wir von der BAG Lippe den Auftrag für das Abteufen des Blindschachtes 420 auf Bohrloch mit 1400 mm Durchmesser. Der Blindschacht erhält einen lichten Durchmesser von 5,50 m und wird einschließlich Turm und Sumpfrd. 280 m lang. Um auch den Turm auf Bohrloch teufen zu können, wurde aus der südlichen Richtstrecke, 3. Sohle, ein Gesteinsberg mit anschließender Kammer für die endgültige Fördermaschine aufgefahren. Das Bohrloch zwischen der 4. Sohle und der Fördermaschinenkammer wurde im Februar 1986 von der Bohrabteilung DH fertiggestellt.

Wix + Liesenhoff GmbH

Stadtbahn Dortmund, Brügmannplatz*

Die Arbeitsgemeinschaft Stadtbahn Brügmannplatz in Dortmund, unter Be-

teiligung der Firmen Beton- und Monierbau und Wix + Liesenhoff, hat mit der bergmännisch aufgefahrenen Zufahrtsrampe die Anfahrkaverne der eigentlichen Stadtbahnrohren erreicht.

Stadtbahn Dortmund, Reinoldikirche*

Am 15. Februar 1986 wurde auf der Baustelle Stadtbahn Reinoldikirche in Dortmund mit dem Durchschlag der zweigleisigen Tunnelröhre nach Süden die Verbindung zum bestehenden Baulos 5 und damit zum Stadtbahnhof Stadtgarten hergestellt. Mit dem zweigleisigen Tunnel wurde u. a. das Hotel „Römischer Kaiser“ planmäßig unterfahren. Nach Restarbeiten beim Sohl- ausbruch haben Mitte März die Arbeiten für die wasserundurchlässige Innenschale begonnen. Die übrigen Vortriebe des Bauloses Reinoldikirche laufen planmäßig.



Bohrarbeiten mit Raupenbohrgerät in Witten-Annen

Tiefdüker Dradenau*

Am 4. Februar 1986 ist der Schildvortrieb des Tiefdükers Dradenau in Hamburg im Beisein von Vertretern des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg, von Presse, Funk und Fernsehen durchgeschlagen worden. Nach Ausbau und Abtransport des Vortriebsschildes und Installation der Betoniereinrichtung wird zur Zeit der Innenschalenbeton in 30-m-Abschnitten eingebracht. Die Arbeiten liegen derzeit vor dem verbindlichen Zeitplan.

Bohr- und Verfüllarbeiten in Witten-Annen

Im Bereich der geplanten Verlegung der unteren Herdecker Straße auf dem Gelände der stillgelegten Zeche Hamburg steht unter einer mittleren Anschüttung von rd. 4 m und einer Gesamtüberdeckung von 5 bis 10 m das Steinkohlengebirge an. Die Wittener Schichten enthalten in diesem Bereich eine Wechselfolge von Sandsteinen und sandigen Schiefertönen, in deren Schichtenfolge vereinzelt die Kohlenflöze Finefrau und Girondelle zwischengelagert sind. Das Tiefbauamt der Stadt Witten läßt hier, unter technischer und geologischer Unterstützung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Suchbohrungen zur Erkundung und Orientierung möglicher bergbaulicher oberflächennaher Hohlräume durchführen (Abb.), um bei späterer Nutzung des Geländes vor unliebsamen Überraschungen sicher zu sein.

Stadtbahn Dortmund – Vorfluter Kielstraße bis Burgwall*

Vom Stadtbahnbauamt Dortmund erhielten wir im November 1985 den Auftrag, in Arbeitsgemeinschaft einen neuen Vorfluter von der Kielstraße im Nor-

Pflasterarbeiten zur Dammsanierung Strecke Donauwörth – Treuchtlingen



den bis zum Burgwall/Schwanenwall im Süden zu erstellen. Dieser Vorfluter wird die Entwässerungskanäle ersetzen, die für den Bau der Stadtbahnlinie II, Bauabschnitt K, weichen müssen. Da alle Kanaltrassen innerhalb stark befahrener Stadtstraßen und einer engen Wohnbebauung verlaufen, wird der Vorfluter im hydraulischen Rohrvortriebsverfahren mit Stahlbetonschleuderrohren ausgeführt. 8 Monate nach Baubeginn muß die neue Vorflut erstellt und nach weiteren 4 Monaten die Gesamtbaumaßnahme beendet sein. Im einzelnen sind folgende Vorflutkanäle zu bauen: 309 m DN 2000, 135 m DN 1800, 259 m DN 1500, 24 m DN 1400, 101 m DN 1200 und 21 m DN 1000.

Wix + Liesenhoff GmbH NL Stuttgart

Pflasterarbeiten zur Dammsanierung

Im Zuge des Ausbaus der Intercity-Strecke Nürnberg – Augsburg der Deutschen Bundesbahn wurden auch alte Dammböschungen auf Standsicherheit untersucht. Im Bereich von km 32,200 bis 32,280 rechts der Bahn des Streckenabschnitts Donauwörth – Treuchtlingen liegt eine ca. 12 – 15 m hohe Dammböschung mit einer Neigung von ca. 40°. Die alte Böschungsbefestigung besteht aus teilweise zerstörtem, teilweise ausgebauchtem Kalksteinmauerwerk und muß erneuert werden. Zur Ausführung gelangen ca. 1200 m² Böschungspflaster aus Wasserbausteinen (Abb.). Die Granitwürfel mit Kantenlängen zwischen 25 bis 30 cm werden in Unterbeton B 10 versetzt. Stützquader aus Stahlbeton B 25 im Raster von 2,50 m verankern die neue Pflasterscheibe in der Dammböschung.

Luftschutzstollen Eisberg

Der Eingang zum ehemaligen Luftschutzstollen Eisberg in Esslingen/Nekar befindet sich in einem steilen, felsigen Waldgelände über einer 8 Meter hohen Stützmauer an der vierspurigen Bundesstraße B 10. Der in den Jahren 1943 – 1945 aufgefahrne LS-Stollen war einsturzgefährdet und sollte gesichert werden. Die teilweise verbrochenen Stollenbereiche wurden ausgeräumt, die Verbrauchsmassen in abzuwerfende Stollenteile verpackt. Für diese Arbeiten wurde der Untertagefahrlader „Schopff L 116“ eingesetzt. Die Abb. zeigt den Gerätetransport vom Straßenniveau zum Stolleneingang mit einem schweren Autokran. Der Stollenausbau erfolgte mit Spritzbeton B 25 in einer Stärke von 10 cm, verstärkt durch eine Baustahlgewebematte. Die Spritzbetonauskleidung wurde fallweise durch 2 m lange Felsanker ergänzt.



Luftschutzstollen Eisberg, Antransport des Fahrladers

Firmengemeinschaft W + L/BuM

Krämerskuppeltunnel*

Der Einbau der Innenschale konnte trotz winterlicher Verhältnisse auf der Baustelle termingerecht durchgeführt werden. Am 29. Januar 1986 wurde der letzte Betonierabschnitt in Anwesenheit des Bauherrn und seiner Gutachter betoniert (Abb.). Nach den Restarbeiten konnte das Bauwerk dem Bauherrn termingerecht im März 1986 übergeben werden.

Krämerskuppeltunnel – der letzte Abschnitt wird betoniert



He/Wa/Ho*

Hierbei handelt es sich nicht um die Proklamation einer neuen Karnevalsgesellschaft, sondern um die Gründung einer neuen Arbeitsgemeinschaft, die die Tunnel Helleberg, Wadenberg und Hopfenberg herstellen darf. Der Auftrag wurde am 2. Januar 1986 erteilt. Die Baufeldübernahme erfolgte bereits am 7. Januar 1986. Die drei Tunnel haben eine Gesamtlänge von ca. 2700 m. Sie sind innerhalb von 24 Monaten einschließlich Innenschale herzustellen. Es ist geplant, den Hellebergtunnel, mit 1600 m der längste der drei, am 14. April 1986 anzuschlagen.

Kurznachrichten aus den Bereichen...



Durchschlag des Roßberg-Tunnels

Gasausbruch an der Bohrung Georgsdorf 503



Roßberg-/Steinberg-Tunnel*

In beiden Tunnels konnte der Vortrieb vor der ursprünglich geplanten Zeit zum Abschluß gebracht werden. Der Steinberg-Tunnel wurde am 4. Dezember 1985 in Anwesenheit der Tunnelpatin, Margarete Jaumann, in der Kalotte durchgeschlagen. In der Zwischenzeit konnte der Strossenvortrieb beendet werden. Der Roßberg-Tunnel wurde am 25. Februar 1986 in der Kalotte durchgeschlagen (Abb.). Dies war der letzte Tunneldurchschlag auf der Bundesbahnstrecke im Abschnitt N/W Süd. Die Endausbauarbeiten sind in vollem Gange, so daß der Fahrbetrieb in diesem Abschnitt bereits im Jahre 1988 aufgenommen werden kann.

Kirchheimtunnel*

Die geologischen Verhältnisse haben die Vortriebsarbeiten zeitweilig behindert, so daß die geplanten Ziele nicht ganz erreicht werden konnten. In der Zwischenzeit sind drei Tunnelabschnitte in der Kalotte durchgeschlagen. Mit dem Durchschlag des Haupttunnels wird im April 1986 gerechnet. Die Betonarbeiten sind in vollem Umfang angelaufen, so daß mit einer Fertigstellung des Bauwerkes Mitte 1987 gerechnet werden kann.

Beton- und Monierbau

U-Bahn Wien, Baulos U3/9 „Herrengasse“**

Der Magistrat der Stadt Wien hat Ende 1985 das Baulos Herrengasse der U-Bahn-Linie 3 mit einer Auftragssumme von rd. öS 850 Mio. an eine Arbeitsgemeinschaft unter Beteiligung von BuM vergeben. Der offizielle erste Spatenstich erfolgte am 24. Februar 1986. Das Baulos Herrengasse liegt im 1. Wiener Bezirk und verbindet die Stationen Volkstheater und Stephansplatz in bergmännischer Bauweise. Dabei werden unter anderem das Bundeskanzleramt am Ballhausplatz, die Minoritenkirche und die Pestsäule am Graben unterfahren. Im Zusammenhang mit dem Abteufen des Anfahrschachtes Minoritenplatz wurden bei archäologischen Grabungen in der Baugrube interessante historische Funde gemacht. Die Arbeitsvorbereitung für die bergmännischen Arbeiten wird derzeit im Hause BuM durchgeführt. Die Bodenverhältnisse verlangen bereichsweise Grundwasserabsenkung und Abdeckinjektionen. Vortrieb und Sicherung der Strecken- und Stationsröhren erfolgen nach den bekannten Grundsätzen der NÖT, streckenweise unter Anwendung von Druckluft.

Niederlassung Wien

Im Bereich der Niederlassung Wien konnte der auf dem Sektor des Hoch-, Ingenieur- und Industriebaues liegende Tätigkeitsschwerpunkt erfolgreich weiterverfolgt werden. Neben den bereits in Ausführung begriffenen Aufträgen für öffentliche und private Auftraggeber wurde seit Beginn des Jahres 1986 die Tätigkeit an mehreren Objekten des Wohnungsneubaus und der Gebäudesanierung aufgenommen. Überwiegend handelt es sich um Aufträge, die von der NL-Wien als Generalunternehmer abgewickelt werden.

Timmer-Bau

Gasausbruch an der Bohrung Georgsdorf 503

Von der Preussag AG wird z. Zt. die Bohrung Georgsdorf 503 abgeteuft. Am 24. Januar 1986 führte ein plötzlicher Gasausbruch zur Unterbrechung der Bohrarbeiten. Wir wurden aufgefordert, Mannschaften und Geräte bereitzuhalten, um eventuelle Schäden an den Fundamenten umgehend reparieren zu können. Am Sonntag, dem 26. Januar 1986, um 10 Uhr, erfolgte dann der telefonische Auftrag, den Platz G 503 sofort zu erneuern; um 12 Uhr haben wir die Arbeiten aufgenommen (Abb.). Innerhalb der nächsten 80 Stunden wurde in Tag- und Nachtschichten gearbeitet. Die alten Fundamente sowie ca. 1000 m² der vorhandenen Schwarzdecke wurden abgebrochen und neu erstellt. Am Donnerstag, dem 30. Januar 1986, konnte der Platz von der Bohrmannschaft wieder bezogen werden.



Hallenneubau Nordhorn – Brandlecht



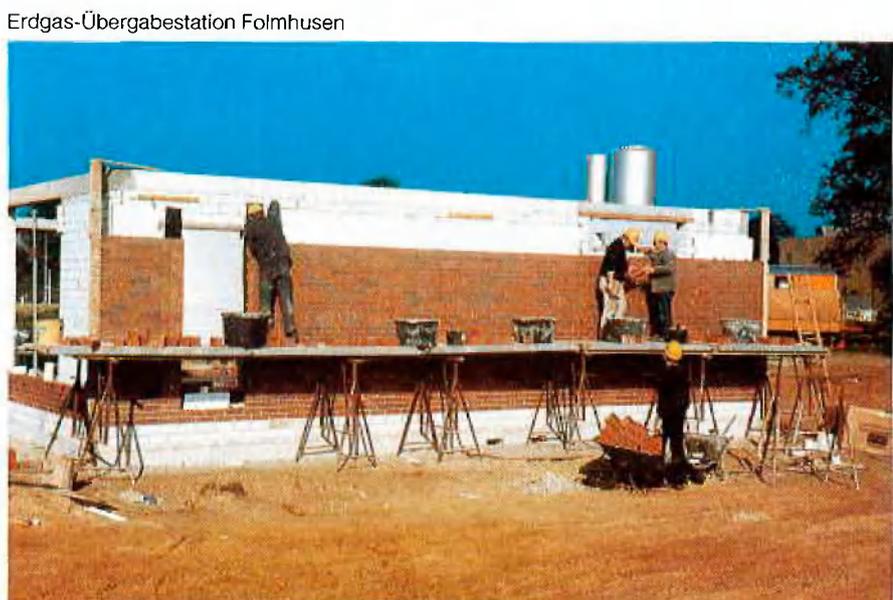
Schmutzwasserhauptsammler Nordhorn

Hallenneubauten Nordhorn – Brandlecht

Ende Oktober 1985 wurden wir von einem privaten Auftraggeber mit der Durchführung der Rohbauarbeiten für zwei Putenlaufställe beauftragt (Abb.). Die Arbeiten begannen Anfang November 1985. Jedes Gebäude hat eine nutzbare Fläche von 1050 m². Zum Jahresende wurde eines der Gebäude bereits zur Nutzung fertiggestellt und übergeben. Die Fertigstellung und Übergabe des anderen Gebäudes erfolgte Mitte März.

Schmutzwasserhauptsammler Nordhorn

Der von der Stadt Nordhorn erteilte Auftrag zur Herstellung einer Teilstrecke des Schmutzwasserhauptsammlers „Nord“ ist planmäßig abgewickelt worden (Abb.). Die Abnahme und Übergabe erfolgte im Februar dieses Jahres.



Erdgas-Übergabestation Fohmhusen

Kurznachrichten aus den Bereichen...

Erdgas-Übergabestation Folmhusen

Die uns von der Erdgas-Verkaufs GmbH, Münster, übertragenen Arbeiten zur schlüsselfertigen Errichtung einer Erdgasübergabestation sind zum Jahresende abgeschlossen worden (Abb.). Zur Zeit werden die Meß- und Regelanlagen installiert. Sobald es die Witterungsverhältnisse zulassen, müssen noch Platzbefestigung und Außenanlagen hergestellt werden.

Bohrplatz Düşhorn Z 1

Im Dezember 1985 erhielten wir von der Mobil Oil AG den Auftrag zum Bau des Bohrplatzes Düşhorn Z 1 bei Walsrode, einschließlich einer ca. 200 m langen Zufahrt. Das Auftragsvolumen umfaßte die Befestigung einer ca. 6000 m² großen Fläche mit einer bituminösen Tragschicht sowie die Herstellung der Stahlbetonfundamente für die Bohranlage und des Bohrkellers. Um die Höhendifferenzen des vorhandenen Geländes auszugleichen mußten ca. 6500 m³ Bodenmassen lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Die nun folgenden Fundament- und Platzbefestigungsarbeiten gestalteten sich auf Grund der winterlichen Witterung äußerst schwierig. Dennoch wurde der Bohrplatz termingerecht zum 14. Februar 1986 der Mobil Oil AG übergeben.

Bohrplatz Düşhorn Z 1



Kabelbau in Neuss

Unsere Aktivitäten in Neuss sind inzwischen auch auf den Bereich der Kabelverlegung ausgedehnt worden. So wurde von November 1985 bis Januar 1986 in der Nordstadt im Auftrag der Deutschen Bundespost, Düsseldorf, ein Kabelkanal verlegt. Dieser Kabelkanal besteht aus einem Bündel von bis zu 30 einzelnen Rohren. Hierfür wurden 6900 m PVC-Rohre DN 110 mm und 1500 m DN 50 mm benötigt. Durch diese Schutzrohre werden anschließend die Kabel der Post hindurchgeschossen. Zu unserem Auftrag gehörte auch die Herstellung von Kabelschächten mit einem Lichtmaß von 5,00 x 1,80 x 2,10 m, in denen bauseitig die Kabel zusammengepleißt werden. Im Februar erhielten wir einen weiteren Auftrag der Deutschen Bundespost für die Verlegung von 3400 m Breitbandkabel in Neuss.

Stützwände Gielenstraße, Neuss*

Im Zentrum von Neuss soll zur Verbesserung der Verkehrsführung der Dammbereich der Bundesbahn angeschnitten und durch eine ca. 100 m lange Stützwand aus Betonbohrpfählen, \varnothing 90 cm, gesichert werden. Hierzu müssen etwa 1000 lfdm Bohrpfähle dicht an dicht hergestellt werden, deren sichtbare Flä-

chen anschließend mit einer vorgesetzten Schale aus Klinkermauerwerk verkleidet werden. Die Bauarbeiten können nur unter beengten Platzverhältnissen ausgeführt werden. Teilweise sind Nachtschichten erforderlich, um die Behinderung des Straßenverkehrs zeitlich zu begrenzen. Den Auftrag für diese Arbeiten erhielt die Arbeitsgemeinschaft Timmer-Bau - Preussag im Dezember 1985 von der Stadt Neuss.

Frontier Kemper Constructors, Inc.

Abwassersammler für die Stadt Rochester, New York

Mit der maschinellen Auffahrung (Jarva-TBM, Bohrdurchmesser 4,27 m) des ca. 1370 m langen Tunnels ist inzwischen begonnen worden. Nach Durchfahren der Kurvenstrecke, die wegen der engen Toleranzen etwas mehr Zeit in Anspruch nahm, und Installation der Förderbänder für die Bohrkleinabfuhr läuft die Maschine jetzt auf Hochtouren. Bis Mitte März waren rd. 450 m Tunnel aufgefahren, dabei wurde bis jetzt eine Tagesspitzenleistung von 36 m erreicht.

Raise-Bohrschächte für Consolidation Coal Co., Pennsylvania

Die Raise-Bohrarbeiten für den ausziehenden Schacht sind beendet, und es wird jetzt der Betoninnenausbau mit einer Umsetzschalung von oben nach unten eingebracht. Beim einziehenden Schacht ist das Pilotloch fertiggestellt und zur Zeit wird der Schacht mit der Raise-Bohrmaschine auf 5,03 m \varnothing aufgeweitet.

Schächte für Island Creek Coal Co., Kentucky

Nachdem der Förderschacht mit einer Teufe von rd. 122 m und einem Durchmesser von 1,80 m mit dem Raise-Bohrverfahren hergestellt war, wurde der Schacht mit konventioneller Bohr- und Sprengarbeit auf einen Durchmesser von 6,70 m erweitert. Für das Beladen der Wagen zur Abfuhr der dabei anfallenden Berge wurde ein von Deilmann-Haniel gelieferter Seitenkipplader K 311 eingesetzt, der sich dabei bestens bewährte. Inzwischen sind auch die Füllortarbeiten am Schacht fertiggestellt, der Betoninnenausbau eingebracht, der endgültige Förderturm und die Koepe-Fördermaschine installiert. Mit der Demontage der Baustelle wurde begonnen.

Auffahrung eines Füllortes in 1440 m Teufe mit mehrschaligem Ausbau

Von Dipl.-Ing. Dietrich Haecker, Preussag AG Kohle

Auf der Schachtanlage Ostfeld der Preussag AG Kohle in Ibbenbüren werden z. Z. die Flöze 53 und 54 in rd. 1370 m Teufe gebaut. Das 50 m unter dieser Flözgruppe liegende Flöz 59 wurde in den letzten Jahren so weit aufgeschlossen, daß Ende 1984 mit dem Abbau der ersten Bauhöhe dort begonnen werden konnte.

Im Zuge dieses Aufschlusses wird der einziehende Nordschacht im Zentrum des Feldes als Seilfahrt- und Materialschacht um rd. 110 m auf 1530 m Teufe tiefer geteuft. Er erreicht damit seine Endteufe.

Die Planung sah vor, zunächst den Sumpf des Nordschachtes, der bis in das Niveau des Flözes 59 reicht, mit dem neuen Füllort der 6. Sohle im Abstand von 12 m zu unterfahren (Abb. 1). Nach Abschluß der Auffahrung und der Ausbaurbeiten sollte dann der Schacht vom Füllort aus tiefergeteuft und als letztes schließlich die „Bergefeste“ zwischen dem derzeitigen Sumpf und dem neuen Füllort herausgebrochen werden.

Diese Vorgehensweise erlaubt einen ungestörten Betrieb im Nordschacht bis zur 5. Sohle während der gesamten Bauzeit für das neue Füllort und für das Tieferteufen des Nordschachtes.

Das Füllort ist inzwischen von einer Mannschaft der Betriebsstelle Deilmann-Haniel über eine Länge von rd. 90 m aufgefahren, der Vorschacht abgeteuft und die Schachtglocke auf den Betonring des Vorschachtes aufgesetzt worden. Zur Zeit wird die nachgiebige Beton-Innenschale des Füllortes eingebaut.

Ausbauplanung

Bei der Auffahrung der für Flöz 59 vorgesehenen Hauptzchnittsstrecken im Zentrum des Feldes, insbesondere auch bei der Bandstrecke 59, die als Förderachse in den liegenden Gesteinsschichten ca. 18 m unterhalb von Flöz 59 aufgefahren wurde, kam es bereits wenige Meter hinter der Ortsbrust zu starken Sohlenhebungen. Es wurden dabei Auffahrkonvergenzen bis zu 30 % der Ausgangshöhe und mehr gemessen.

Der Vortrieb der Bandstrecke 59 konnte daher, je weiter er nach Norden in die Nähe des Nordschachtes gelangte, nur mit erheblich reduzierter Leistung

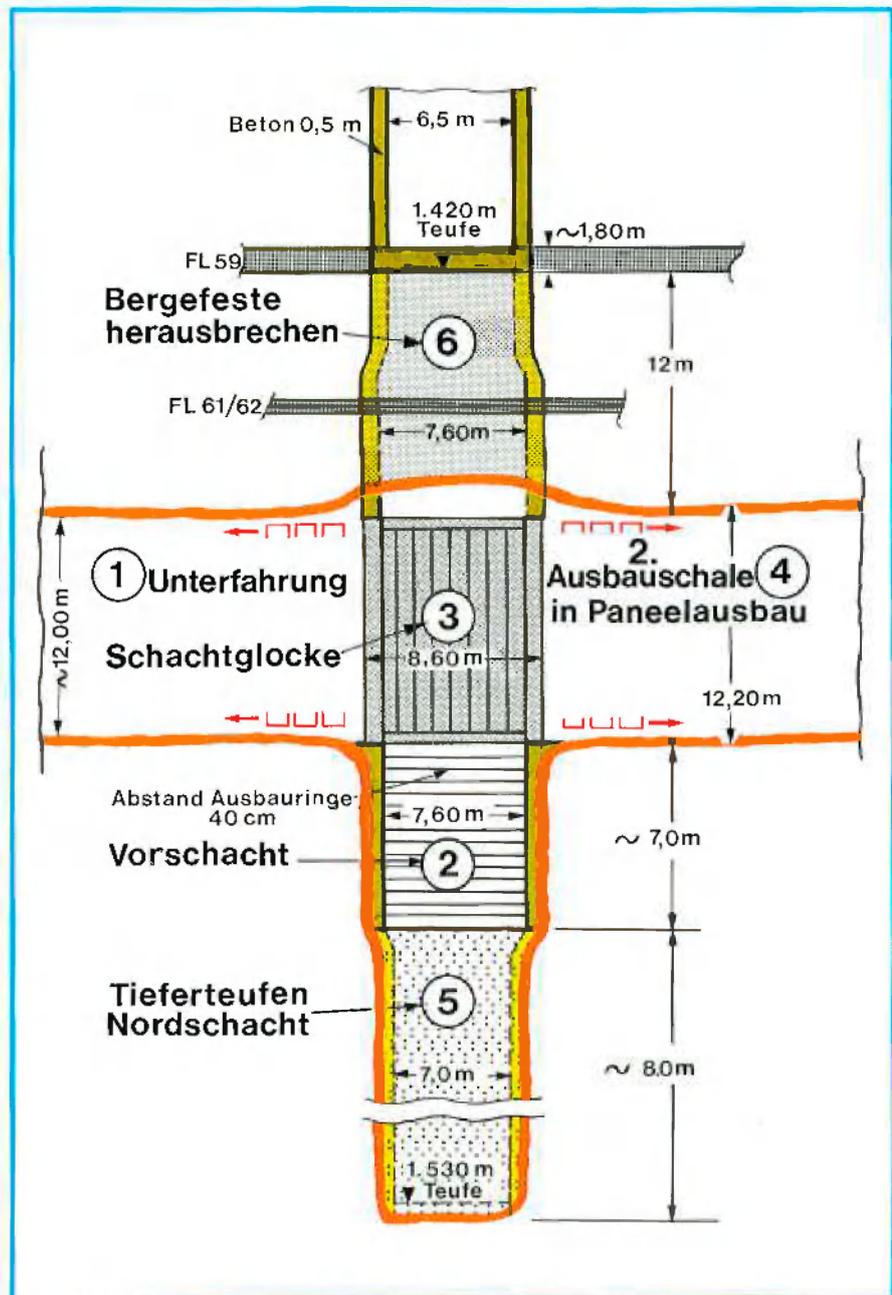


Abb. 1: Schnitt durch den Nordschacht im Bereich des Füllortes 6. Sohle

durchgeführt werden. Schon 6–10 m hinter der Ortsbrust mußte die erste Senkstelle eingerichtet werden. Etwa 150 m hinter der Ortsbrust wurde planmäßig zum zweiten Mal gesenkt.

Unter dem Eindruck der hohen Auffahrkonvergenzen und der anhaltenden Kriechkonvergenzen in der Bandstreck-

ke 59 wurden im Frühjahr 1983 sowohl die Abteilung Grubenausbau und Gebirgsmechanik der Bergbau-Forschung GmbH, Essen, als auch die Planungsabteilung der Beton- und Monierbau Ges.m.b.H., Innsbruck, beauftragt, einen Ausbauvorschlag für das neue Füllort auf der 6. Sohle in 1440 m Teufe auszuarbeiten.

Die Vorschläge sollten folgende Bedingungen und Zielvorstellungen berücksichtigen:

1. Das Füllort ist so auszubauen, daß bei einer Lebensdauer von wenigstens 25 Jahren keine größeren Reparaturarbeiten erforderlich werden.
2. Die Querschnittsverringerung im Füllort darf aus betrieblichen Gründen 13 % nicht überschreiten. Bei einem kreisförmigen Querschnitt von rd. 70 m² bedeutet das eine Verkürzung des geplanten lichten Durchmessers von 9,5 m auf 8,85 m bzw. eine Konvergenz von ca. 6 %.
3. Bei der Ausbauplanung ist zu berücksichtigen, daß der Gebirgsdruck durch den Abbau des Flözes 59 noch ansteigt. Nach den Berechnungen der Bergbauforschung in Essen entsprechen die z. Z. vorherrschenden Drücke einer theoretischen Teufe von 1600 m. Durch Abbaueinwirkungen können die Drücke im Laufe der Jahre so weit ansteigen, daß sie einer theoretischen Teufe von ca. 1900 m entsprechen.
4. Die Länge des Füllortes wird mit 115 m festgelegt, davon soll der lichte Querschnitt über eine Länge von 80 m im Einbauzustand rd. 55 m² und über eine Länge von 25 m im Bereich der Schachtdurchdringung rd. 70 m² betragen.

Den Grundriß des geplanten Füllortes mit den dazugehörigen Anschlußstrecken zeigt Abb. 2.

Abb. 2: Planung: Füllort Nordschacht 6. Sohle

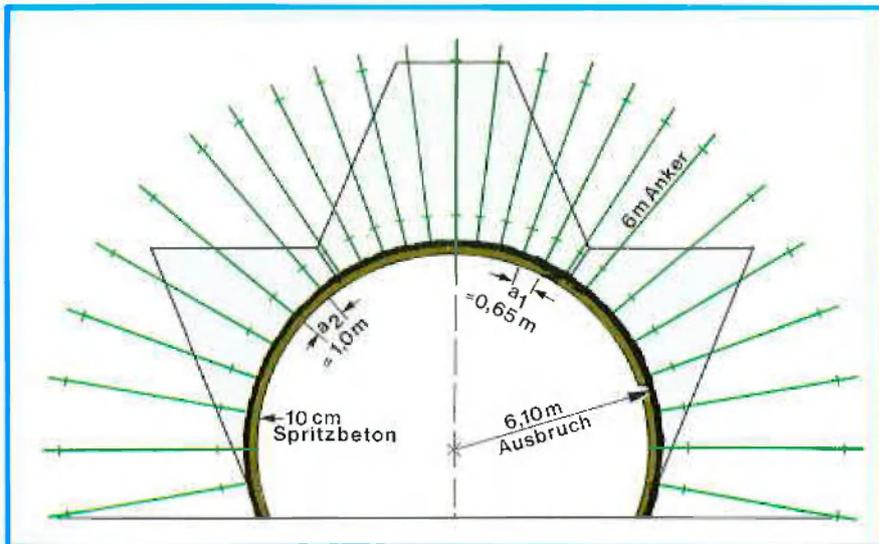
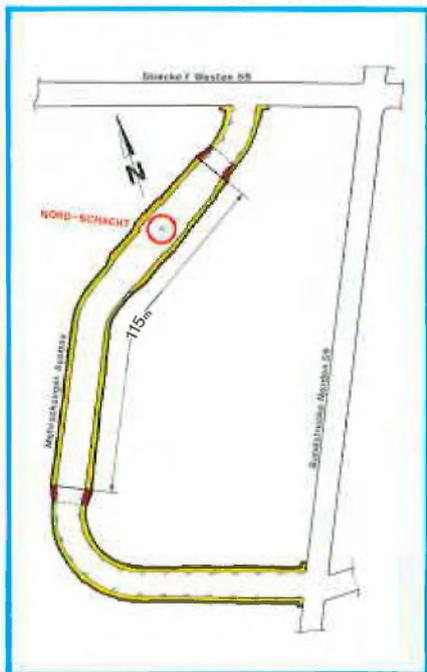


Abb. 3: Standsicherheitsnachweis für Ankerspritzbetonausbau nach der Kluffkörpertheorie

Die beiden im Spätsommer 1983 vorgelegten Ausbauvorschläge unterschieden sich grundsätzlich.

Bei dem von der Bergbauforschung in Essen vorgeschlagenen Ausbau handelte es sich um reinen Unterstützungsausbau, aber mit sehr hohem Ausbauwiderstand und Sohlenschluß.

Der Ausbau war zunächst als Kombination von Stahlringausbau und Ortbeton mit ausgesparten Längsschlitzten vorgesehen und sollte trotz Verwendung von Stahlbeton eine gewisse Nachgiebigkeit durch Quetschlagen aus Holz oder ähnlichen Stoffen erhalten. Erst nachdem sich eine völlig neue Lösung für die Ausgestaltung der Nachgiebigkeitsschlitzte im Beton abzeichnete, wurde die Verwendung von Betonpaneelen oder Betontübbingungen in die engere Planung einbezogen.

Der Ausbauvorschlag der Beton- und Monierbau Ges.m.b.H. basierte auf dem Einsatz von Anker-Spritzbeton nach der NOT mit dem dabei üblichen Sohlenschluß.

Aus drei Gründen wurde dem nachgiebigen Unterstützungsausbau prinzipiell der Vorzug gegeben:

1. Das Gebirge wurde als nicht sehr standfest eingestuft, wobei die Lage der beiden Flözstreifen 61/62 3–4 m über dem Füllort und 63/64 im Füllort-Querschnitt bei der Beurteilung eine ausschlaggebende Rolle spielte.
2. Die Schachtanlage verfügte zu diesem Zeitpunkt noch über relativ wenig Ankererfahrungen in großer Teufe, vor allem nicht bei größeren Hohlräumen, die längere Zeit nur mit Ankerausbau gestanden hatten. Der Gedanke, daß bei einer theoretischen

Teufe von 1600 m und einer zu erwartenden Druckzunahme bis zu einer theoretischen Teufe von 1900 m ein reiner Ankerausbau halten könnte, erschien nicht sehr überzeugend.

3. Bei der Auffahrung des Füllortes ging es nicht allein darum, die Gebirgsbewegungen nach Ausbruch des bergmännischen Hohlraums mit den entsprechenden Ausbaumaßnahmen zum Stillstand zu bringen. Die immer wieder in 200 m Abstand nach Osten und Westen anlaufenden Abbaubetriebe in den verschiedenen Flözen verursachen weitreichende Spannungsumlagerungen, aber auch Druckerhöhung im Füllortbereich. Wie sich der Anker-Spritzbeton-Ausbau, insbesondere die relativ starre Spritzbetonschale, dabei verhalten würde, war nicht abzuschätzen.

In Anlehnung an die beiden Ausbauvorschläge wurde schließlich unter Mitwirkung der beiden Planungsgruppen und unter Berücksichtigung der betrieblichen Zielsetzungen und Möglichkeiten der Schachtanlage ein Ausbaukonzept entwickelt, das einen mehrschaligen Ausbau (einschließlich Systemankerung) mit Sohlenschluß und einer begrenzten Nachgiebigkeit bei gleichzeitig hohem Ausbauwiderstand vorsieht.

Die Entwicklung dieses Ausbausystems und die Erprobung unter Tage werden finanziell vom Bundesministerium für Forschung und Technologie der Bundesrepublik Deutschland unterstützt.

Mehrschaliger Ausbau

Nach der nun festgelegten Ausbauplanung besteht die 1. Ausbauschale aus einer Systemankerung in Verbindung mit einer Spritzbetonschale. Unmittelbar nach dem Sprengen eingebracht, soll

sie die Auflockerung des Gebirges verhindern und den Gebirgstragring so weit stabilisieren, daß der Hohlraum auch über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren ohne größere Konvergenzen offenbleibt. Damit ist die erforderliche Zeit gewonnen, um die 2. Ausbauschale nachträglich in einem Arbeitsgang einzubringen.

Bei der Planung des Füllortes wurde nämlich sehr schnell deutlich, daß der Einbau der 2. Ausbauschale während des Vortriebs bei den angestrebten Dimensionen technisch noch nicht lösbar war.

Die 2. Ausbauschale besteht aus 50 cm dicken und 1,0 m bzw. 1,5 m breiten Betonpaneelen, wobei sechs Teile einen geschlossenen Ring ergeben und die Trennfugen so angeordnet werden, daß sich in der Firse und im Sohlentiefsten jeweils eine Fuge gegenüberstehen.

Die Nachgiebigkeit des Betonringes soll mit Hilfe von besonderen Stauchelementen erreicht werden. Über die Konstruktion und Wirkungsweise der Stauchelemente sowie über die Beton-Innenschale selbst wird in einem späteren Beitrag berichtet.

Der Ringraum zwischen der 1. und 2. Ausbauschale soll während des Einbaus der Betonpaneele mit Magerbeton ausgefüllt werden. Wichtigste Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit des nachgiebigen Betonringes ist dabei eine lückenlose, nicht komprimierbare Betung der Paneele.

Planung des Ankerschemas für die erste Ausbauschale

Für die Feststellung der Ausgangsdaten des Füllort-Ankerschemas wurde zunächst der Standsicherheitsnachweis nach der Kluffkörpertheorie bei der Bergbauforschung mit dem dort erarbeiteten EDV-Rechenmodell durchgeführt. Das sich daraus ableitende Ankerschema ist in Abb. 3 dargestellt.

Man erkennt den kreisförmig angelegten Ausbruchsquerschnitt ohne Sohlengewölbe mit den zu sichernden Kluffkörpern in der Firse und in den Stößen. Die dafür notwendige Ankerlänge wird mit 6 m angegeben, wobei die Mindesteinklebelänge von 0,5 m bzw. die geforderte Kluffkörper-Durchörterungszone von 0,6 m für 90 % aller Anker erreicht wird.

Für einen Ausbruchsquerschnitt von rd. 85 m² errechnete sich nach diesem Modell eine Ankerdichte von 1,24 Ankern/m², wobei 10 cm Spritzbetonstärke vorausgesetzt wurden (Tabelle 1).

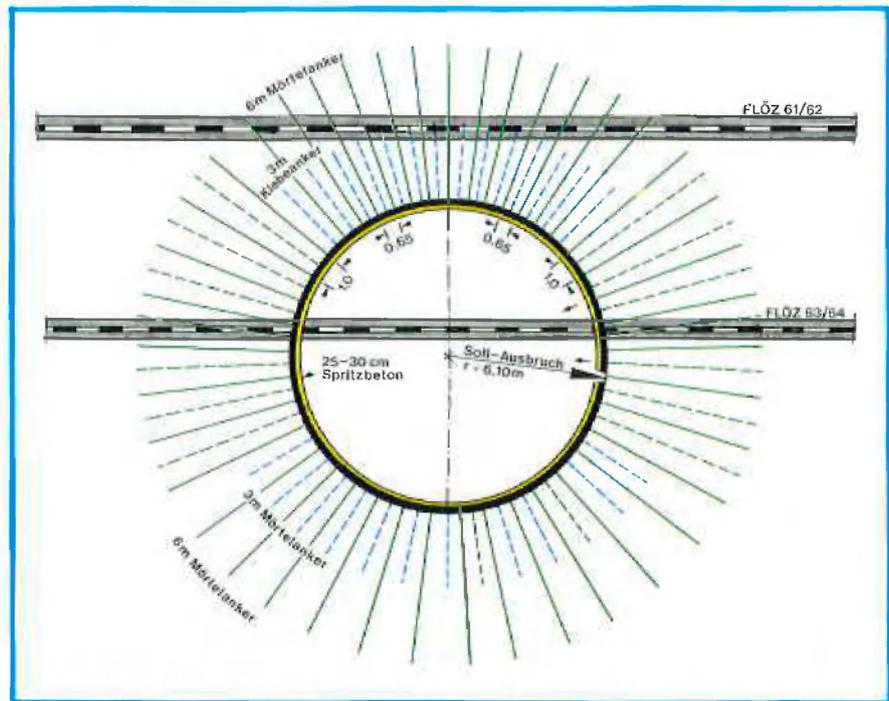


Abb. 4: Erweitertes Ankerschema einschließlich Sohlengewölbe

Das auf diese Weise gefundene Ankerschema war als Standsicherheitsnachweis gedacht, sagte aber noch nichts über die bei der Auffahrung auftretenden Konvergenzen aus.

In Abstimmung mit der Bergbauforschung wurde daher ein erweitertes Ankerschema entworfen, das einerseits den Anforderungen an eine Auffahrkonvergenz von max. 40 cm (horizontal gemessen), andererseits den betrieblichen und technischen Möglichkeiten Rechnung trug. Insbesondere wurde die Ausbildung eines geankerten Sohlengewölbes gefordert, das schon unmittelbar hinter der Ortsbrust hergestellt werden sollte (Abb. 4).

Sowohl Modellversuche bei der Bergbauforschung als auch Beobachtungen der Schachtanlage haben in den vergangenen Jahren gezeigt, daß bei größeren Teufen eine nicht ausgebaute Sohle nur noch bei sehr festen und homogenen Gebirgsschichten (z. B. kompakter Sandstein) halten kann. Ein Ausbauschema ohne Berücksichtigung der Sohle kam daher im Hinblick auf die gesetzten Ziele nicht mehr in Frage.

Das erweiterte Ankerschema sah eine größere Ankerdichte von bis zu 2,1 Ankern/m² vor, wobei der Reihenabstand der 6-m-Anker auf 1 m gesetzt wurde und dazwischen jeweils eine Reihe mit 3-m-Ankern zur Verdichtung beitragen

Tabelle 1: Daten des Ankerschemas für den Standsicherheitsnachweis

Ausbruchsquerschnitt		84,5 m ²
Höhe des Raumes		8,15 m
Sohlenbreite		11,10 m
Ankerlänge (vollvermörtelt)		6 m
Ankerbruchlast		320 kN (M 27)
Abstand der Anker, radial	Firse (a1)	0,65 m
	Stöße (a2)	1,00 m
Reihenabstand der Anker (r)		0,95 m
Ankerdichte		1,24 A/m ²
Spritzbetonstärke		10 cm

Kreisförmiger Ausbruchsquerschnitt im Bereich der Schachtdurchdringung		rd. 113 m ²
Durchmesser des Raumes (Ausbruch)		rd. 12,00 m
Sohlenbreite bei 8,15 m Nutzhöhe		11,10 m
Höhe des Sohlengewölbes		3,85 m
Ankerlänge		3 m und 6 m
Ankerbruchlast		320 kN (M 27)
Abstand der Anker, radial 3-m- und 6-m-Anker	Firste (a1)	0,65 m
	Stöße und Sohle (a2)	1,00 m
Reihenabstand abwechselnd 3-m- u. 6-m-Anker (r)		0,5 m
Ankerdichte		2,1 A/m ²
Spritzbetonstärke		17,5 cm

Tabelle 2: Erweitertes Ankerschema einschl. Sohlengewölbe

sollte. Nur in den Stößen war eine Verdichtung mit 6-m-Ankern geplant. Außerdem wurde die Spritzbetonstärke auf 15–20 cm (durchschnittlich 17,5 cm) festgelegt (Tabelle 2).

Man erkennt, daß der Ausbruchsquerschnitt (kreisförmig) durch die Ausbildung des dazugehörigen Sohlengewölbes von 84,5 m² auf rd. 113 m² zunimmt (+ 25 %) und damit die Auffahrung allein schon aus diesem Grund erheblich verteuert, wie die folgenden Ausführungen noch verdeutlichen werden.

Läßt man sich aber von der Idee des Tragringes leiten, so kann die Frage nur noch lauten, ob ein flacheres oder stärker gekrümmtes (bis kreisförmiges) Sohlengewölbe gewählt werden soll. Mit der Entscheidung „Sohlenschluß“ erhöht sich der Auffahrungsaufwand zwangsläufig.

Auffahrung des Füllortes mit Anker und Spritzbeton

Die Auffahrung des Füllortes erfolgte wegen der großen Ausbruchsquerschnitte von 95 m² bis 115 m² in zwei Scheiben, wobei die obere Scheibe der Einfachheit halber als Kalottenvortrieb bezeichnet wurde, obwohl es sich nach dem Verständnis der Tunnelbauer eher um eine Kombination von Kalotten- und Strossenvortrieb handelte.

Mit Rücksicht auf die verfügbaren Maschinen und Geräte, insbesondere auf die einzusetzenden Bohraggregate, wurde die Höhe der ersten Scheibe auf 7,50 m begrenzt. Die untere Scheibe umfaßte den kleineren Kreisabschnitt mit einer Resthöhe zwischen 3,5 m und 4,7 m.

Ursprünglich war vorgesehen, beide Scheiben in gleichmäßigem Rhythmus

vorzutreiben. Dabei sollte die untere Scheibe mit dem Sohlengewölbe etwa ein bis zwei Abschlüge zurückversetzt der oberen Scheibe folgen, um den Sohlenschluß so früh wie möglich zu erreichen (Abb. 5).

Wegen der beengten Raumverhältnisse beim Ansetzen des Füllortes wurde auf diese Vorgehensweise zunächst verzichtet und stattdessen nur die obere Scheibe, also die Kalotte, vorgetrieben.

Um bei der Auffahrung der oberen Scheibe eine Auflockerung der Sohle oder sogar eine Sohleneinfaltung zu vermeiden, wurden versenkte Sohlenanker von 6 m Länge vollvermörtelt mit einer Dichte von 1 Anker/m² unmittelbar hinter der Ortsbrust in die Sohle eingebracht. Dabei mußten Löcher bis zu einer Länge von max. 11 m in die Sohle gebohrt werden. Der zeitlich versetzt Vortrieb der beiden Scheiben ist in Abb. 6 schematisch dargestellt.

Das Bohren der 7–11 m langen Sohlenankerlöcher bereitete anfangs große Schwierigkeiten. Die Löcher wurden trocken gebohrt, um das Eindringen von Wasser in die Liegendschichten möglichst zu vermeiden.

Bei der begrenzten Länge der Bohrlafette mußte ebenso wie bei den 6 m langen First- und Stoßankern mit Verlängerungsgestänge gearbeitet werden. Das bedeutete für die Herstellung der langen Sohlenlöcher das Ein- und Ausbauen von drei Verlängerungsstangen.

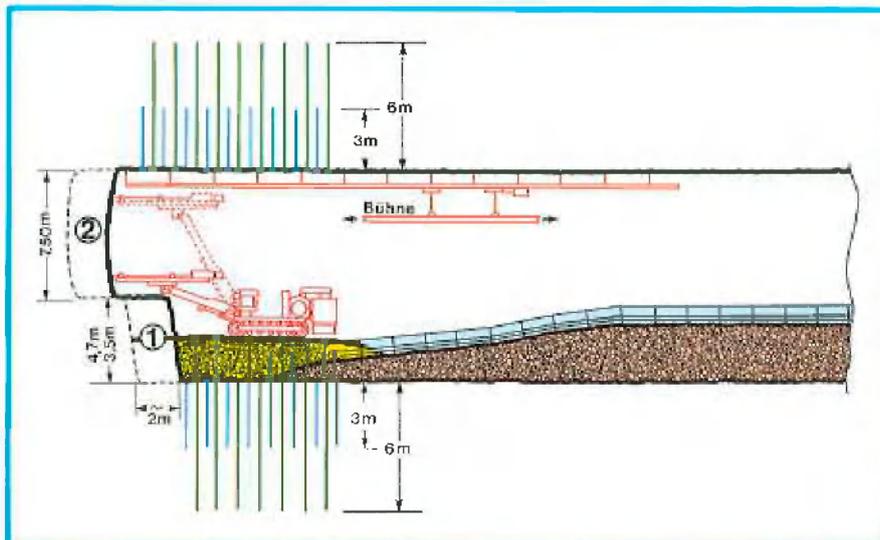
Die Schwierigkeiten lagen vor allem beim Lösen der Verbindungsmuffen, aber auch die Standzeiten der einzelnen Bohrstangen sowie der Verlängerungsstangen waren anfangs sehr unbefriedigend.

Eine Verbesserung brachte der Einsatz von runden Bohrstangen, die eine vollständigere Abdichtung zwischen Absaugemanschette und Bohrstange gewährleisten.

Nachdem inzwischen mehr als 40 000 m Ankerbohrlöcher vorwiegend trocken gebohrt worden sind, kann folgendes Fazit gezogen werden:

- Das Trockenbohren ist grundsätzlich zu bevorzugen, es eignet sich besonders gut für das Herstellen der langen Sohlenlöcher, sofern in der Sohle kein Wasser steht oder auch nur mit Feuchtigkeit zu rechnen ist.
- Für das Verlängern des Gestänges sowie für das Ausbauen der Verlängerungsstangen wird auch heute noch zu viel Zeit benötigt, obwohl bereits viele Verbesserungen erzielt werden konnten. Für ein 6 m langes Bohrloch (einmal verlängern) sind

Abb. 5: Ursprünglich geplantes Vortriebsverfahren



10– 15 Min. zu veranschlagen, je nachdem wie sich die Muffen lösen lassen. Dieser Zeitaufwand ist bei einer Ankerdichte von mehr als 2 Anker/m² sehr groß und führt dadurch zu einer Verteuerung des gesamten Ankerverfahrens.

Trotz der genannten Probleme wurde die abschnittsweise Auffahrung von Kalotte und Sohlengewölbe (Abb. 6) beibehalten.

Das Einbringen der rd. 26 versenkten Anker pro 2-m-Abschlag (zunächst nur 50 % der endgültigen Ankerdichte) war insgesamt weniger zeitaufwendig als das „Umbauen“ der verschiedenen Haufwerksrampen für einen dicht aufeinander folgenden Vortrieb der beiden Scheiben (Abb. 5). Für diese Vorgehensweise hätte sich wahrscheinlich ein Radlader besser geeignet als der übliche Seitenkipplader.

Die Entscheidung, abschnittsweise vorzugehen, wurde aber erst endgültig getroffen, nachdem anhand der Konvergenzmessungen erkennbar war, daß die versenkten Anker ausreichen, um ein Einfallen der Kalottensohle zu verhindern. Eine gewisse Auflockerung der oberen Schichten der Kalottensohle ließ sich dagegen nicht vermeiden.

Bei der Planung des Maschineneinsatzes standen das Herstellen der Ankerbohrlöcher und das Einbringen der Anker im Vordergrund, da abzusehen war, daß dieser Arbeitsvorgang die meiste Zeit in Anspruch nehmen würde.

Abb. 7 zeigt den einarmigen vollhydraulischen SIG-Bohrwagen, der in der Mitte aufgestellt wurde und von diesem Stand aus alle Ankerlöcher bohren konnte. Für

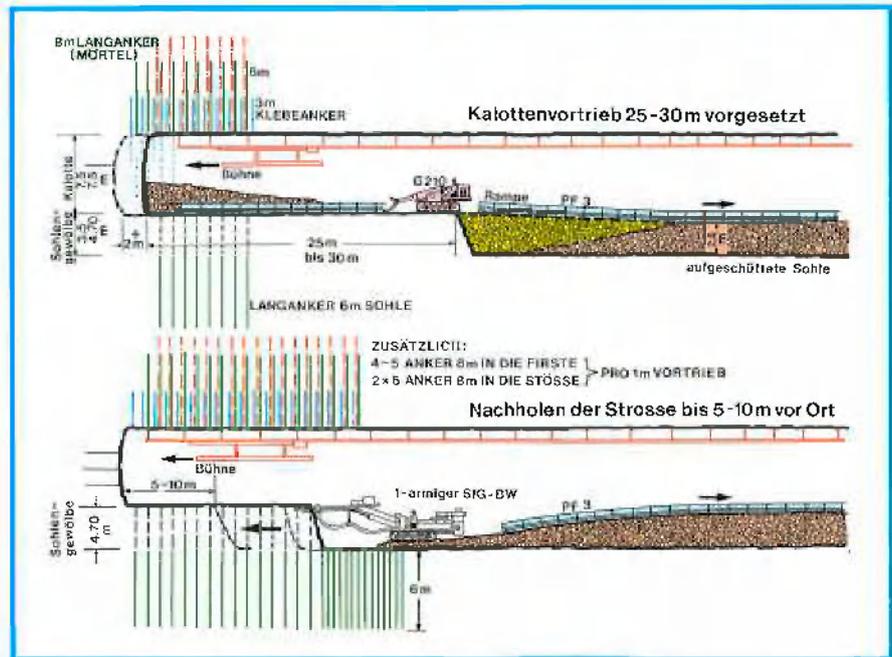


Abb. 6. Durchgeführtes Vortriebsverfahren

jedes Bohrloch war ein bestimmter Winkel errechnet worden, auf den die Lafette vor dem Bohren eingestellt wurde. Das Verlängern der Bohrstangen, das Einbringen des Ankermörtels und der Ankerstangen erfolgten vorwiegend von einer auf Raupen verfahrbaren Hubbühne aus (Abb. 8). Dieses Gerät erwies sich als unentbehrlich trotz der eigentlichen Arbeitsbühne, die an zwei EHB-Schienen lief und für alle Arbeiten im Bereich der Firste verwendet wurde (Abb. 9). An der Arbeitsbühne war auch der „Meßzeiger“ angebracht, mit dem vor Ort, aber auch im rückwärtigen Bereich, das kreisförmige Profil immer wieder eingemessen werden konnte (Abb. 10).

Es zeigte sich auch bei dieser Füllort-auffahrung einmal mehr, daß das Einhalten des Profils beim Sprengen ohne den gewohnten Stahlausbau nicht so ganz einfach ist.

Für die Ladearbeiten stand ein Lader G 210 von Deilmann-Haniel zur Verfügung, der kapazitätsmäßig für die beschriebene Auffahrungstechnik voll ausreichte (Abb. 9).

Das Vortriebsverfahren und die Ausbauvorschriften ließen keine weitreichende Parallelisierung der einzelnen Arbeitsvorgänge vor Ort zu. Lediglich nach dem Sprengen konnten zwei Tätigkeiten kombiniert werden. So wurde parallel zu

Abb. 8: Hubbühne



Abb. 7: Bohrwagen





Abb. 9: Bühne und DH-Lader

den Ladearbeiten die 5–8 cm dicke Konsolidierungsschicht aufgetragen.

Nach Abschluß dieser beiden Arbeitsvorgänge erfolgten das Bohren der 3 m langen Ankerlöcher in der Firse und das Setzen der 3-m-Klebeanker (M 27). Es folgten dann die 6 m langen vollmörtelten Anker in den Stößen sowie in der Firse und schließlich die versenkten Sohlenanker beim Kalottenvortrieb (Abb. 11). Alle Mörtelanker wurden mit Betec-Ankermörtel gesetzt, der von der Konsistenz her so verarbeitet werden konnte, daß auch die Firslöcher einwandfrei den Mörtel hielten und beim

Abb. 10: „Meßzeiger“



Eindrücken der Anker nur soviel ausfloß, wie von der Ankerstange verdrängt wurde. Erst nach dem Einbau aller Anker war es möglich, mit dem Abbohren des nächsten 2-m-Abschlags zu beginnen.

Für das Bohren der Sprengbohrlöcher bewährte sich das Trockenbohren ebenfalls in besonderem Maße, so daß auf das Naßbohren später völlig verzichtet wurde. (Nach dem trockenen Bohren ließ sich der Sprengstoff leichter einbringen.)

Nach dem Umsetzen der Geräte sowie der Herstellung einer Haufwerksrampe

Abb. 11: Ankerlochbohren in der Sohle



zum Gewölbetiefsten konnte dann planmäßig die 2. Scheibe etwa 15–20 m nachgeholt werden.

Der Zeitaufwand betrug nur noch etwa ein Drittel des Kalottenvortriebs, da 50 % der Anker bereits gesetzt waren und der Gewölbequerschnitt ebenfalls nur 25 % des Gesamtquerschnittes ausmachte. Zeitaufwendiger waren dagegen das Profilieren des Sohlengewölbes und die letzten Säuberungsarbeiten. Die Sohle mußte vor dem Auftragen des Spritzbetons „besenrein“ sein. Für diese Arbeiten stand kein geeignetes Gerät zur Verfügung.

Herstellen der armierten Spritzbetonschale

Das Auftragen des Spritzbetons beim Kalottenvortrieb erfolgte in mehreren Lagen mit einer zeitlichen Verzögerung von mehreren Tagen bis Wochen.

Wie bereits beschrieben, wurde unmittelbar nach dem Sprengen die erste Spritzbetonlage als Konsolidierung mit einem „sofort“-tragenden Baustoff (Hoecostone von Hölter) 5–8 cm dick aufgetragen. Zu diesem Arbeitsvorgang gehörte auch die vollständige Konsolidierung der Ortsbrust.

Nach dem Einbringen der Anker oder noch während des Ankerns wurde die erste Lage Baustahlmatten an den herausragenden Ankerenden befestigt. Etwa 6 m weiter zurück erfolgte das Anspritzen der zweiten 8–10 cm dicken Lage Spritzbeton und anschließend die Befestigung der 2. Baustahlmattenbewehrung. Weitere 6–9 m zurück, also insgesamt 12–15 m von der Ortsbrust entfernt, wurde dann die dritte Lage Spritzbeton aufgetragen.

Die Staffelung der Spritzbetonlagen trug der sich anfangs stärker entwickelnden Auffahrkonvergenz Rechnung. Mit jeder neuen Spritzbetonlage wurde gleichzeitig auch die teilweise gerissene, manchmal auch in Schalen abplatzende vorherige Spritzschicht saniert (Abb. 12).

Etwa 15–20 m zurück hatte die Spritzbetonschale dann nach dem Auftragen einer vierten „Sanierungsschicht“ ihre endgültige Stärke von 25 bis 30 cm (an vielen Stellen aus Profilierungsgründen auch mehr) und mit Einbau der beiden Baustahlmatten-Lagen auch eine ausreichende Stabilität (Abb. 13). Risse und Abplatzungen traten dann nur noch sehr vereinzelt auf.

Beim Nachholen des Sohlengewölbes gestalteten sich die Spritzbetonarbeiten etwas anders. Da es vom Aufwand her nicht möglich war, nach jedem Abschlag einen 10–15 m langen Abschnitt besenrein sauberzuladen, um dann die

verschiedenen Lagen Spritzbeton in den beschriebenen Abständen aufzutragen, wurde die Gesamtstärke der Spritzbetonschale für jeden einzelnen Abschlag sofort hergestellt (Abb. 13).

Das bedeutete folgende Reihenfolge der einzelnen Arbeitsvorgänge:

- Konsolidierung der Sohle und der Ortsbrust nach dem Sauberladen
- Einbringen der ersten Lage Baustahlmatten nach dem Ankern
- Auftragen der 2. Spritzbetonschicht
- Einbringen der 2. Lage Baustahlmatten und Ausspritzen der 3. Lage Spritzbeton

Diese Vorgehensweise war ohne nachteilige Auswirkungen auf die Spritzbetonschale des Sohlengewölbes möglich, da die Konvergenzbewegungen schon vor der Auffahrung der 2. Scheibe weitgehend abgeklungen waren. Dieses Erkenntnis vor Ort läßt sich anhand der Konvergenzkurven deutlich nachweisen.

Baustoffversorgung

Noch vor einigen Jahren wären Bauten dieser Art mit einem so großen Bedarf an verschiedenen Baustoffen am Transportproblem gescheitert. Erst durch das in Ibbenbüren zur Verfügung stehende zentrale pneumatische Fördersystem (2 Schachtleitungen) mit einer aus mehreren Silos und Tandemdruckkesseln bestehenden Zentralanlage ü. T. war es möglich, die täglichen Baustoffmengen für den Vortrieb bereitzustellen.

Dabei waren Kompromisse nicht zu vermeiden. So ließen sich im Gegensatz zum Tunnelbau nur Baustoffe verwenden, die verschleißarme Zuschlagstoffe enthielten, also Kalksplitt statt Quarzkörner. Auch konnte bei einem so langen pneumatischen Förderweg nicht garantiert werden, daß die Sieblinien immer konstant blieben.

Für die Auffahrung des Füllortes wurden, wie bereits beschrieben, zwei verschiedene Baustoffe (Hoecostone und ein Spritzbeton von Quick-Mix) verwendet, für die jeweils ein eigener Zwischenbunker mit Staubabsaugung am Eingang des Füllortes zur Verfügung stehen mußte. Gespritzt wurde mit zwei Rotorspritzmaschinen gleichzeitig (je Zwischenbunker) im Trockenspritzverfahren, wobei die Spritzleistung für jede Maschine bei 2 - 3 m³/Stunde lag.

Erfahrungen mit der 1. Ausbausohle

Um sicherzugehen, daß die geplanten Maßnahmen für den Vortrieb des Füllortes und für den Ausbau der Anker-Spritzbetonschale die notwendigen Si-



Abb. 12: Risse im Spritzbeton

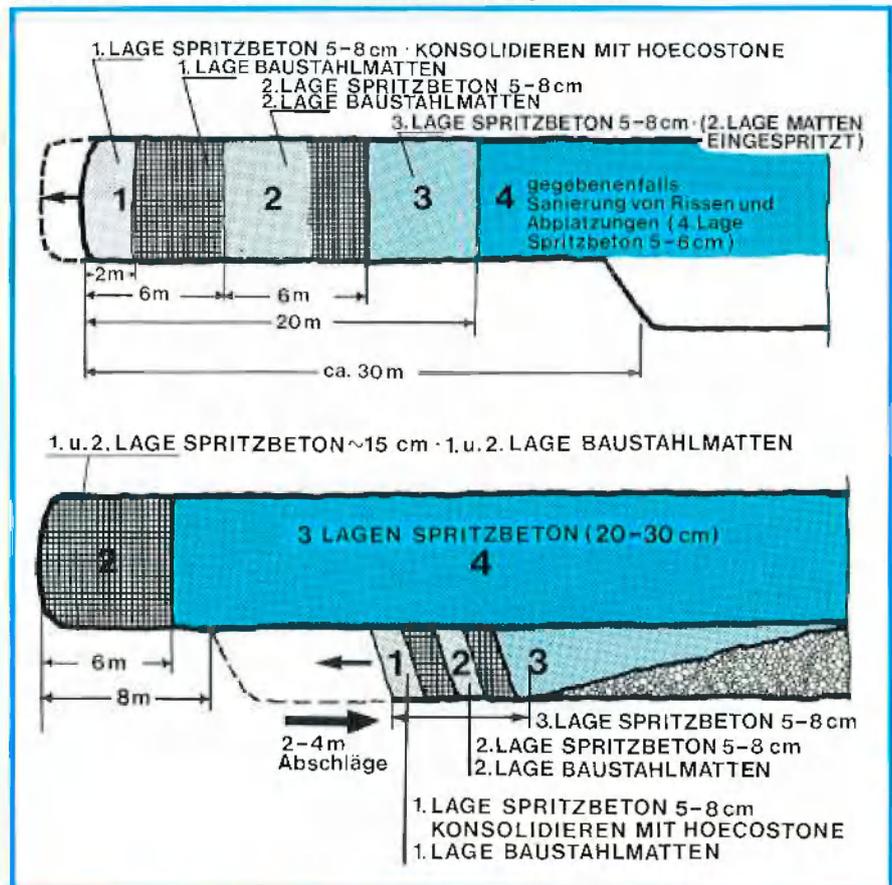
cherheitsreserven enthielten, wurde die Auffahrung durch ein umfangreiches Meßprogramm begleitet.

Alle 2 m, entsprechend den Abschlaglängen, sind Meßquerschnitte zur Bestimmung der Konvergenz eingebaut

worden. In Abb. 14 ist die Anordnung der fünf Meßbolzen für jeden Querschnitt zu erkennen.

Außerdem wurden alle 20 m Extensometer von 3 und 6 m Länge, später auch von 9 m Länge, eingebaut.

Abb. 13: Ausbau der bewehrten Spritzbetonschale beim Kalottenvortrieb und Vervollständigung der Spritzbetonschale beim Herstellen des Sohlengewölbes



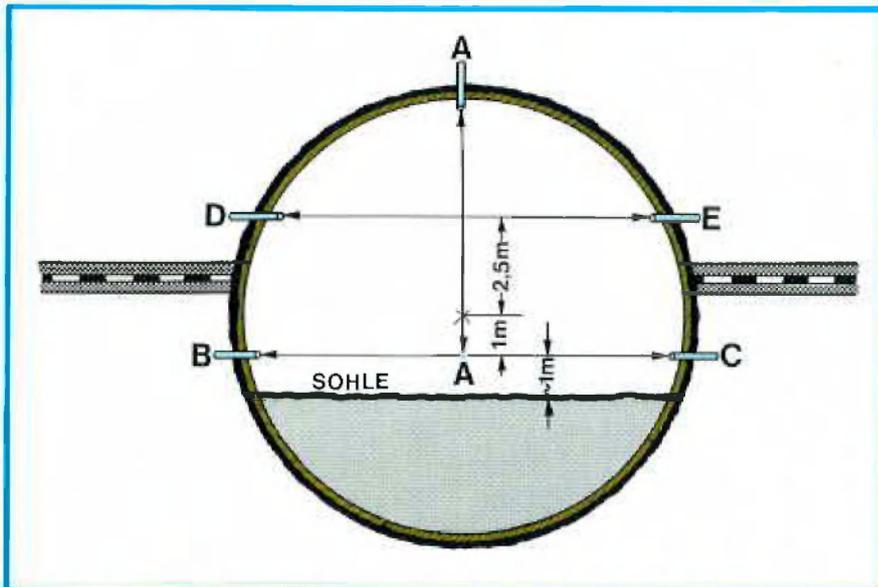


Abb. 14: Meßpunkte für Konvergenzmessungen

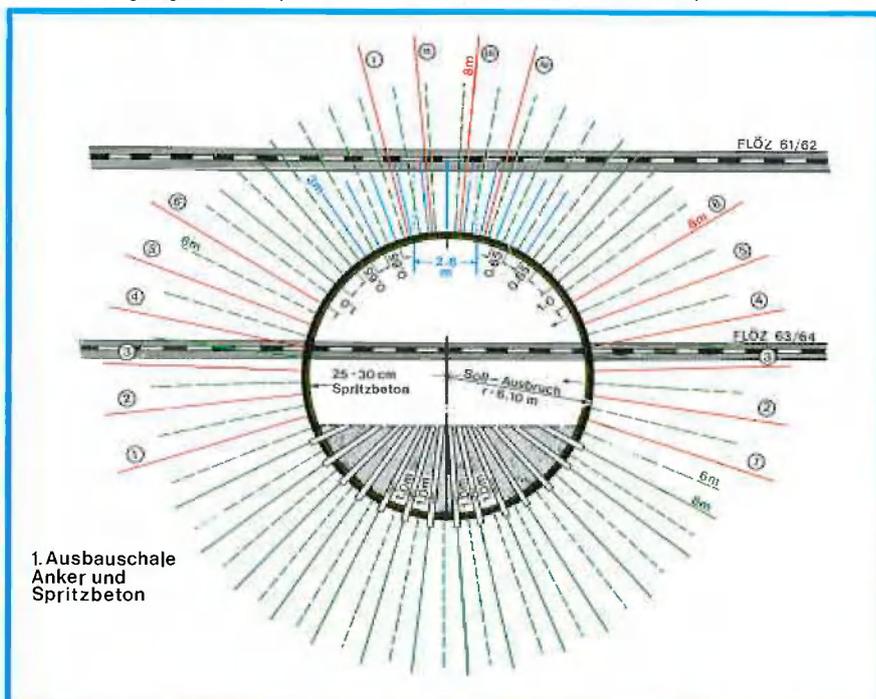
Die Auswertung der Konvergenzmessungen führte zu folgenden Änderungen des bereits beschriebenen Ausbauschemas:

1. Verdichtung der Ankerung von 2,1 auf 2,4 Anker pro m^2 .
2. Stöße und Firse werden verstärkt durch zusätzliche 8-m-Betonanker (M 27), die teilweise auch noch nachträglich eingebracht wurden.
3. Beim Auffahren der 2. Scheibe (Sohlgewölbe) werden die 50 % neu zu setzenden Anker nicht als 3-m-, sondern als 6-m-Anker eingebracht.

4. Der Abstand der beiden Vortriebs-scheiben wird auf etwa 25 m begrenzt, um die Stabilität des Gebirgstragringes nicht zu gefährden. (Die Sohle enthält zunächst nur 50 % der vorgesehenen Anker.)
5. Die Spritzbetonschichten werden von zunächst nur durchschnittlich 17,5 cm Gesamtstärke auf 27,5 cm erhöht. (Das endgültige Ankerschema zeigt Abb. 15.)

Diese Maßnahmen werden verständlicher, wenn man berücksichtigt, daß bei den Konvergenzkurven auch nach Wochen keine stärkere Abflachung der Kurven zu erkennen war und das Auf-

Abb. 15: Endgültiger Anker-Spritzbeton-Ausbau in der ersten Ausbauschale



1. Ausbauschale
Anker und
Spritzbeton

fahren des Sohlengewölbes noch bevorstand. Außerdem durften die Konvergenzbeträge einen bestimmten Vorgabewert (max. 40 cm nach 24 Monaten) nicht überschreiten, damit die Betonpaneele gegebenenfalls auch nach zwei Jahren noch eingebaut werden können.

Inzwischen lassen sich die Konvergenzen über einen längeren Zeitraum verfolgen. Es ist dabei bemerkenswert, daß die Kurven erst nach 4–6 Monaten stark abgeflacht sind und daß die größten Konvergenzbeträge bis heute kumuliert bei etwa 35 cm liegen. Interessant ist auch, daß bei dem „Nachholen“ des Sohlengewölbes nur ganz geringe zusätzliche Bewegungen zu verzeichnen waren. Ein Zeichen dafür, daß der Gebirgstragring im Zusammenwirken mit dem Ausbau und insbesondere auch den frühzeitig eingebrachten versenkten Sohlenankern bereits ausgebildet war. Auch wenn diese Sohlenankerung nur mit 50 % der geplanten Anker durchgeführt wurde, so ist die Wirkung dieser Anker anhand der Konvergenzkurven unverkennbar.

Schlußbetrachtung

Obwohl die Vortriebstechnik vor allem im Hinblick auf das Bohren der langen Ankerlöcher sowie auf die Parallelisierung der Arbeitsvorgänge verbesserungswürdig ist, stellt die Auffahrung des Füllortes eine beachtliche Pionierleistung dar, bei der viele Probleme gemeistert wurden.

Die Ausbauvorschriften erforderten große Genauigkeit bei der Ausführung und sehr viel Anpassungsvermögen sowohl an betriebliche Gegebenheiten als auch an das Verhalten der zu durchörternden Gesteinsschichten.

Da die Reaktionen des Gebirges nicht genau vorhersehbar waren, wurde jeder Schritt mit der gebotenen Vorsicht – manchmal sicherlich zu Lasten der Vortriebsgeschwindigkeit – durchgeführt.

Als Erfolg kann gewertet werden, daß sich die sorgfältigen Vorplanungen und „Berechnungen“ in die Tat umsetzen ließen. Herauszuheben ist dabei die Reduzierung der Konvergenz-Zunahme fast auf Null (Kriechkonvergenzen im Millimeterbereich sind weiterhin zu beobachten) und die Tatsache, daß nach einem Zeitraum von gut einem Jahr die Gesamtkonvergenz in dem zuerst aufgefahrenen Teil des Füllortes bei nur rd. 3 % liegt.

Die bisherige Auffahrung des Füllortes in Ibbenbüren mit Anker-Spritzbeton (1. Ausbauschale) hat also gezeigt, daß die Herstellung von Großräumen mit begrenzter Auffahrkonvergenz auch in druckhaftem Gebirge bzw. in großer Tiefe noch möglich ist.

U-Bahn Wien, Linie U6, Baulos 1 – „Pottendorfer Straße“

Von Dipl.-Ing. Peter Maurer, Beton- und Monierbau, NL Wien

Der Magistrat der Stadt Wien, Magistratsabteilung 38 – U-Bahn-Bau, erteilte am 22. August 1983 einer Arbeitsgemeinschaft unter Beteiligung von Beton- und Monierbau den Auftrag zur Durchführung der Rohbauarbeiten für das Baulos U6/1 „Pottendorfer Straße“ der Linie U6, welche gemeinsam mit der Linie U3 den Beginn der 2. Ausbauphase des Wiener U-Bahn-Baues darstellt.

Das Ausschreibungsprojekt sieht erstmalig für den Wiener U-Bahn-Bau großräumig die Anwendung der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT) in innerstädtischen Lockerböden vor. Das Baulos U6/1 erlangte somit eine Pilotfunktion, zumal die terminliche Abfolge so gestaltet wurde, daß die Erfahrungen aus den Vortriebsarbeiten und die aus der umfangreichen begleitenden Meßtechnik gewonnenen Erkenntnisse bereits in die unmittelbar nachfolgenden NÖT-Baulose einfließen konnten.

Das Baulos hat eine Gesamtlänge von 460 m und ist durch einen zentralen Anfahrtschacht charakterisiert, von dem aus zwei Streckenröhren zu einem Ziel-schacht im Süden und zwei eingleisige Streckenröhren und eine dazwischenliegende zweigleisige Wenderöhre zum Nachbarbaulose U6/2 im Norden führen.

Es waren insgesamt 7 Vortriebe mit je ca. 215 m Länge und einem Ausbruchquerschnitt zwischen 24 m² und 65 m² auszuführen.

Vorarbeiten

Hinsichtlich eines effizienten Bauablaufes waren neben der Baustelleneinrichtung die Errichtung und der Betrieb einer Grundwasserhaltungsanlage und die Herstellung der beiden Schachtbauwerke als Vorbedingung für die Vortriebsarbeiten zu erbringen.

Die Grundwasserabsenkung hatte zum Ziel, im Ausbruchsbereich die wasserführenden Schichten zu entwässern und den Druckspiegel der unter den Ausbruchsohlen liegenden Grundwasserleiter zu entspannen.

Aus dem Studium der hydrogeologischen Verhältnisse und der technischen und vertraglichen Notwendigkeit heraus wurde entlang des Bauloses ein Brunnenraster mit Brunnenabständen von 30 bis 40 m festgelegt.

Die Herstellung der Vertikal- und Schrägbrunnen erfolgte als Schlagbrunnen, die Ausführung je nach angetroffenem Bodenprofil als Einzel- oder Doppelbrunnen und der Betrieb als Gravitations- und teilweise Vakuumbrunnen.

Die Anlage wurde mit einer Vorlaufzeit von 8 Wochen in Betrieb genommen und dem jeweiligen Stand der Vortriebsarbeiten angepaßt. Die Kontrolle der Wasserhaltung erfolgte täglich mit Hilfe zahlreicher Grundwasserpegel. Die erforderlichen Absenkwerte konnten mit dem gewählten Wasserhaltungskonzept ohne Schwierigkeiten jederzeit erreicht werden. Für den reibungslosen Betrieb der Anlage erwiesen sich der Einsatz elektronischer Überwachungs- und Steuerungselemente, Alarmanlagen und Hochwassersonden, sowie die ständige Anwesenheit eines Pumpenwärters als notwendig.

Zur Erstellung der Schachtbauwerke gelangte eine vertraglich vorgesehene Baugrubenumschließung als Bohrpfeilverbau mit Bohrpfehlen, Durchmesser 120 cm und Achsabstand 4 m, zur Ausführung. Nach jedem Aushubschritt wurde das zwischen den Bohrpfehlen anstehende Erdreich mit einer gewölbeartigen, 15 cm starken, bewehrten Spritzbetonschale gesichert. Es erfolgte der Einbau von Aussteifungsrosten aus Stahlbeton und, bedingt durch die Böschungslage beider Schächte, teilweise eine Verankerung der Bohrpfehlwände.

Nach Fertigstellung der Tunnelröhren werden beide Schächte als Betriebs- bzw. Abluftschächte ausgebaut.

Geschlossene Bauweise

Der beim dreizeiligen Querschnitt der Wendeanlage im Nordteil zwischen den Tunnelröhren verbleibende geringe Resterkörper bedingte ausschreibungsgemäß als erste Baumaßnahme die Herstellung von zwei Pfeilerstollen mit 24 m² Ausbruchquerschnitt. In diese Stollen wurden je ein durchgehender Betonpfeiler als Widerlager für die Außenschalen der Tunnelröhren des dreizeiligen Querschnittes eingebaut (Abb. 1).

In weiterer Folge wurden die Streckenröhren mit einem Ausbruchquerschnitt von 37 m² hergestellt. Der Vortrieb erfolgte als Vollausbau mit kurz voraus-eilender Kalotte (3–4 m). Die Regelstützmaßnahmen sahen bei einer Abschlagslänge von 1 m Ausbaubögen in der Kalotte und bewehrten Spritzbeton mit 20 cm Stärke vor.

Die angetroffene unterschiedliche Geologie machte teilweise den Einbau von Sonderstützmaßnahmen notwendig. Hierfür waren geschlossene Ausbaubögen und Verzugsbleche vorgesehen.

Für den Ausbruch der zweigleisigen Wenderöhre sah das Amtsprojekt wegen des großen Ausbruchquerschnittes von im Mittel 60 m² eine Unterteilung

Abb. 1: Querschnitt der Wendeanlage im Nordteil

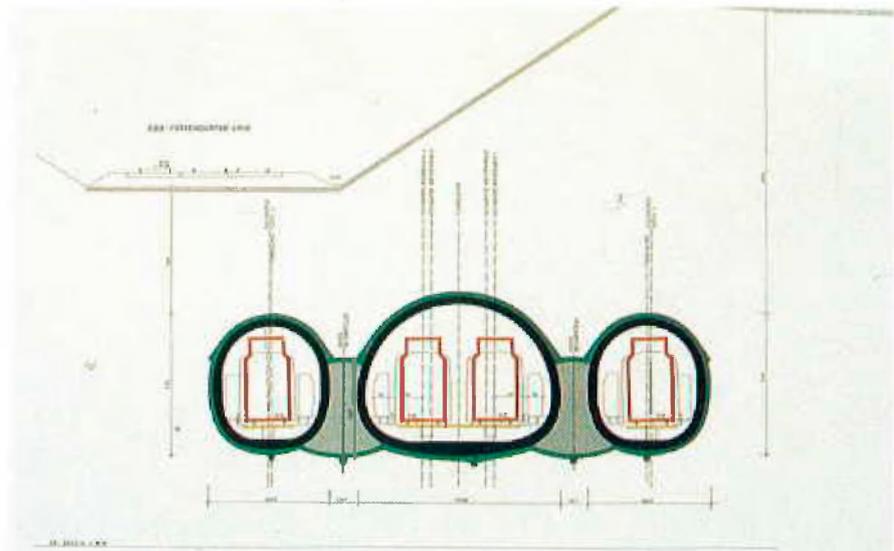




Abb. 2: Ausbruch der zweigleisigen Wenderöhre

des Gesamtquerschnittes in einen Ulmenstollen und einen ca. 30 m nachfolgenden Restausbruch, jeweils mit kurz vorausseilender Kalotte, vor (Abb. 2).

Die Arbeitsgemeinschaft hatte bereits bei Angebotslegung einen unter der technischen Bearbeitung von BuM erstellten Sondervorschlag für das Auffahren der zweigleisigen Röhre vorgelegt.

Aufgrund erster Erkenntnisse und Erfahrungen im Vortrieb, einer statischen Vergleichsrechnung und umfangreicher Untersuchungen des Auftraggebers hinsichtlich des Verformungsverhaltens des Baugrundes wurde der Sondervorschlag ab Vortriebsstation 50 als Vollausbruch, mit einem 6 m vorausseilenden Kalottenvortrieb, ausgeführt (Abb. 3).

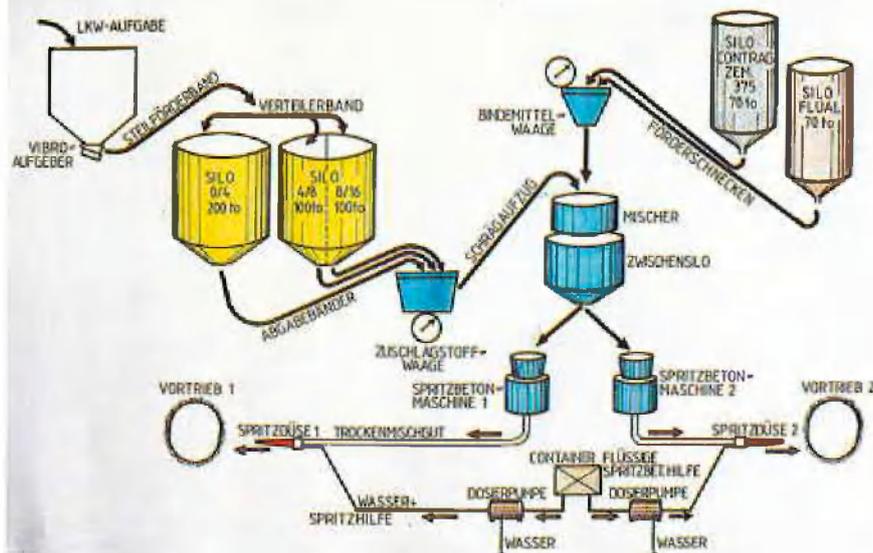


Abb. 3: Vollausbruch, mit 6 m vorausseilendem Kalottenvortrieb

Die dabei erwarteten Setzungsminde-rungen infolge der möglichen direkten Lastumlagerung im Gebirgstragring mit der raschen Kraftableitung auf die im voraus betonierten, steifen Betonpfeiler und der erheblich verkürzten Ring-schlußzeit trafen dabei voll ein.

Das Gerätekonzept für die Vortriebsarbeiten sah als Abbaugeräte zwei Bag-gerr Liebherr 912 HD mit einer $2 \times 45^\circ$ Auslegerschwenkeinrichtung vor. Zum Einbau von Verzugsblechen und Vorp-fändnägeln wurde von der Arbeitsge-meinschaft ein auf den Tunnelbagger aufbaubares teleskopierbares Dielen-rammgerät entwickelt, mit dem jeder Punkt des Ausbruchquerschnittes bis 7,50 m über der Tunnelsohle erreicht werden konnte. Für das Profilieren der Ulmen und die Herstellung des Sohlaus-hubes wurde ein herkömmlicher Grabenbagger mit schwenkbarem Hecklöffel eingesetzt.

Abb. 4: Ablaufschema der Spritzbetonproduktion



Die Schutterung des Ausbruchsmate-rials erfolgte mit einem Radlader, des-sen Einsatz sich bei Tunnellängen bis 200 m und einer täglichen Vortriebslei-stung von max. 4 m je Vortrieb als aus-reichend erwies.

Die optimale Bedienung der angeführ-ten Geräte, zusammen mit dem fach-männischen Aufbringen der Spritzbet-tonscha, brachte eine hohe Profilge-nauigkeit in der Außenschale. Eine Nachprofilierung war somit nicht not-wendig.

Zur Herstellung der Spritzbetonaußenschale war die Verwendung von sulfat-beständigem Beton der Festigkeitsklas-se B 225 vorgeschrieben. Neben der ge-forderten hohen Frühfestigkeit und der ausreichenden Endfestigkeit sollte er auch möglichst wasserundurchlässig sein. Die Betonherstellung war nach dem Trockenspritzverfahren, unter Ver-wendung von flüssigen Spritzmitteln, ausgeschrieben. In verschiedenen Ver-

suchen wurde eine geeignete Rezeptur gefunden und den baustellen-spezifischen Erfordernissen wiederholt angepaßt (Abb. 4). Das Ergebnis war äußerst zufriedenstellend und wurde inzwischen in diversen Veröffentlichungen und Vorträgen dokumentiert.

Innenschalenbeton

Als Innenschalenbeton kommt sulfatbeständiger, wasserundurchlässiger Stahlbeton B 300 mit einer Konstruktionsstärke von mind. 40 cm zum Einbau. Als Zement wird hochsulfatbeständiger Zement Contragreß PZ 375 verwendet. Zur Verbesserung der Gleitfähigkeit des Pumpbetons und dessen Verarbeitbarkeit wird als zusätzliches Bindemittel Flugasche beigegeben, die auch als Füllstoff wirkt und sich positiv auf die Eindringtiefe des Druckwassers in den Beton und die auftretende Hydrationswärme auswirkt. Zur weitgehenden Verhinderung von Schwindrissen und zur weiteren Verbesserung der Wasserundurchlässigkeit werden, zur Reduzierung des Wasser-/Zementwertes bei gleichbleibender Konsistenz, plastifizierende Luftporenbildner beigegeben. Der maximale Mehlkorngehalt ist mit 7 % vorgegeben, was eine Trennung der Kornfraktion 0,1/4 in die Fraktionen 0,1/1 und 1/4 im Verhältnis 50:50 erfordert und zur besseren Verarbeitbarkeit des Pumpbetons und zur günstigen Beeinflussung der Wasserundurchlässigkeit beitragen soll. Das Ergebnis ist eine Wassereindringtiefe von kleiner gleich 18 mm, ein W/Z-Wert kleiner als 0,50 und ein Ausbreitmaß von 42 ± 3 cm.

Die für die Ausschallfrist maßgebende Mindestfestigkeit von 3 N/mm^2 wird bei angemessener Umgebungstemperatur in der Regel nach 8 Stunden erreicht.

Die Bewehrung ist zweilagig, mit einer Betondeckung von 4 cm. Die ringförmigen Blockfugen zwischen den einzelnen Regelblöcken werden als Dehnfugen mit wasserdichten Fugenbändern aus Kunstkautschuk mit Stahlblecheinlagen ausgeführt. Die Bewehrung läuft dem Innenschalenbeton jeweils einige Blöcke voraus.

Zur Betonierung der eingleisigen Streckenröhren wurde eine auf einen Fahrträger abgehängte selbsttragende Fullroundschalung verwendet, die in ihrer Konstruktion (z. B. zweifach klappbare Stirnschalung) dem Tunnelquerschnitt von 37 m^2 und einem Tunnelradius von 3,5 m angepaßt wurde. Die Betonierung der Regelblöcke mit einer Länge von 9,45 m erfolgt im Tagesrhythmus von Montag bis Donnerstag im 2-Schicht-Betrieb (Abb. 5).

Bei der zweigleisigen Wenderöhre erfolgt der Einbau der Innenschale in zwei Arbeitsgängen, d. h. mit vorseilender



Abb. 5: Schalwagen

Sohle und nachfolgender Gewölbeherstellung.

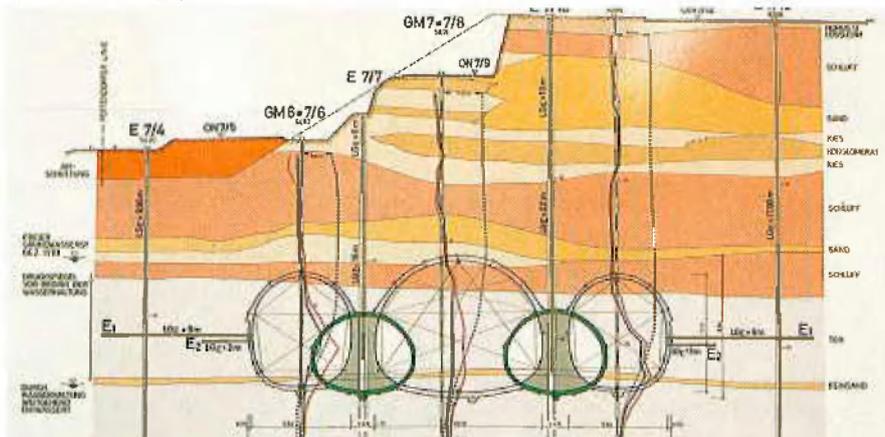
Der dabei verwendete Schalwagen ist konventioneller Bauart, jedoch für einen aufgeweiteten Streckenteil zur Aufnahme von Aufweitungselementen in der Firste vorgerichtet. Die Betonierleistung wurde aus baubetrieblichen Gründen mit zwei Regelblöcken à 10,00 m je Woche im 1-Schicht-Betrieb festgelegt.

Die Betoneinbringung erfolgt bei beiden Schalwagen über eine stationäre Betonpumpe über Tage beim zentralen Anfahrtschacht, einer Relaispumpe unmittelbar vor dem Einbauort, einer Betonschere und einem teleskopierbaren Verteilgerät.

Meßtechnik

Da U6/1 ein Pilotbaulos ist, wurde ein umfangreiches Meßprogramm durchgeführt. Je nach Meßmethode wurden die Standsicherheit des Tunnels im Ortsbrustbereich, Verformungen der Tunnelaußenschale und Setzungen an der Geländeoberfläche gemessen (Abb. 6).

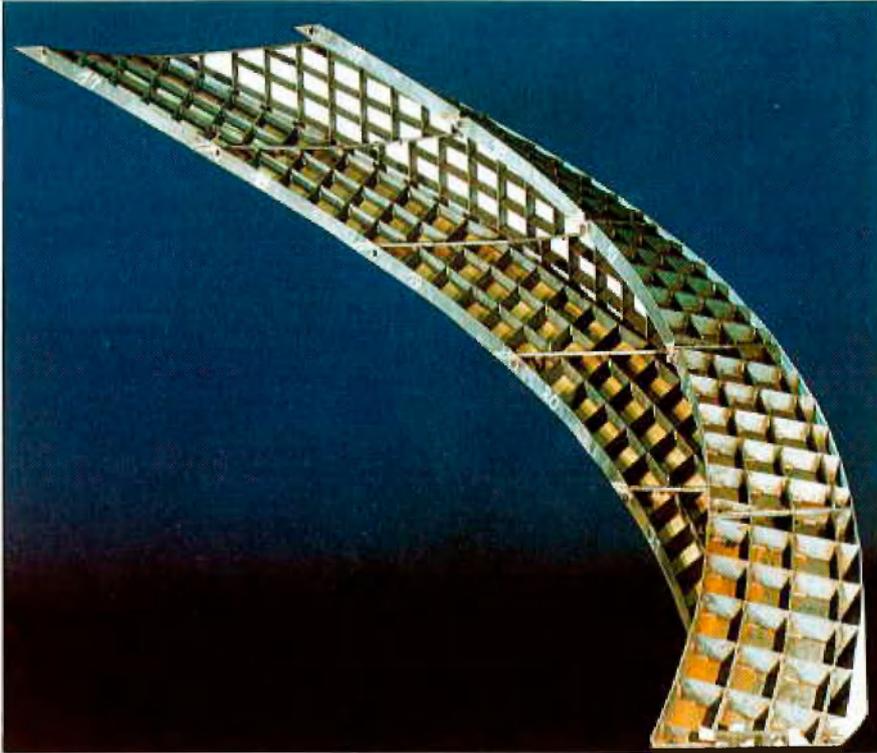
Abb. 6: Hauptmeßquerschnitt



Es erfolgte der Einbau von vertikalen und horizontalen Extensometern, Gleitmikrometern, Druckmeßdosen in der Außen- und Innenschale und die Herstellung eines dichten Netzes von Oberflächennivellementpunkten. Im Zuge des Vortriebs kamen die im Tunnelbau üblichen Kontrollmessungen dazu. Insgesamt zeigte die Auswertung aller Meßdaten und die anschließende Überlagerung der verschiedenen Meßsysteme ein befriedigendes Ergebnis. Die Erkenntnisse aus den aufgearbeiteten Meßdaten fanden unverzüglich Eingang in die laufenden Vortriebsarbeiten, aber auch in die Projektierung der bevorstehenden weiteren Tunnelbaulose der Wiener U-Bahn. Die Auswertung der Meßdaten erfolgte über eine Microcomputeranlage mit angeschlossener P-Order.

Die Bauarbeiten im Baulos U6/1 verliefen bei einem bis Ende Januar 1986 erbrachten Leistungsstand von rd. 75 % planmäßig. Erstmals konnte hier im Wiener U-Bahn-Bau die Neue Österreichische Tunnelbauweise mit beachtlichem technischen Erfolg angewendet werden.

Stahlwendel für Schachtbunker



Die Bergbau AG Lippe hat 1985 der Bunker-Arbeitsgemeinschaft den Auftrag erteilt, für ihre Schachtanlage Verbundbergwerk Nordstern/Zollverein einen Wendelbunker zu bauen mit einem Durchmesser von 9,0 m und einer Tiefe von 39,6 m ab der 12. Sohle.

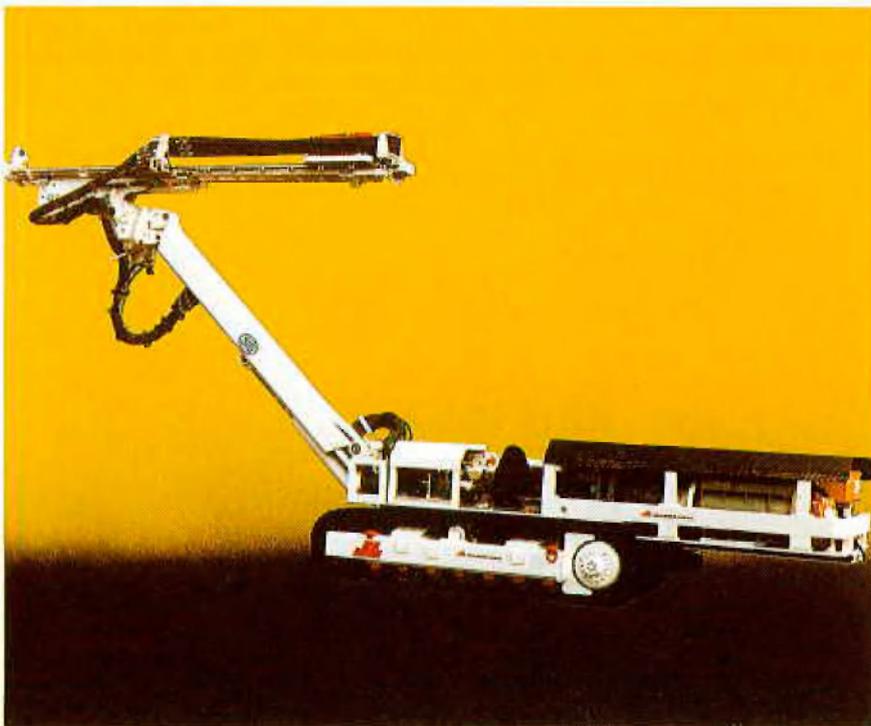
Im November 1985 entschloß sich der Auftraggeber zur Ausführung des Einlaufes und der Außenwendel in Stahlkonstruktion (Abb.), ähnlich der des Bunkers H 200 auf Haus Aden im Jahre 1984.

Die Konstruktion wird nach Berechnungen der Bunker-ARGE ausgeführt. Die Teilelemente des Einlaufes und der Wendel sind waagrecht geteilt, weil der Einbau der Elemente mit dem Teuffortschritt erfolgt, so daß im Gegensatz zu Haus Aden keine Auflagerkonsolen im Schachtstoß erforderlich sind.

Nach Ausrichten der Konstruktion wird mit einer Umsetzschalung dieser Bereich ausbetoniert; die übrige Bunkerwand erhält Betonformstein-Mauerwerk.

Abschließend wird die Betonoberfläche der Stahlwendel mit einem verschleißfesten Material belegt. Die Klebefuge läßt nur minimale Ausgleichsmöglichkeiten zu, so daß wir bei den Fertigungstoleranzen in einem engen Bereich bleiben mußten.

Bohrwagen für kleine Streckenquerschnitte



Für den Sprengvortrieb in Flöz- und Gesteinsstrecken mit kleinen und mittleren Querschnitten wurde vom Maschinen- und Stahlbau DH in Zusammenarbeit mit der Firma SIG ein kompakter, vollhydraulischer Sprenglochbohrwagen entwickelt.

Der auf dem Fahrwerk Typ M aufgebaute Bohrwagen ist 1,5 m breit und 1,48 m hoch.

Die gesamte Hydraulikstation ist von einem glatten Schutzdach mit integriertem Rammschutz abgedeckt, das gleichzeitig als Standfläche für Arbeiten am Ausbau und in der Streckenfirste genutzt werden kann.

Die SIG-Bohrausrüstung besteht aus einem Bohrarm Typ BF mit Frontrotation, einer Lafette LHB 380 mit Parallelsteuerung und einem Bohrhämmer HBM 100.

Dieser Bohrwagen kann aus dem Stand einen Wirkungsbereich (Parallelbereich) von 6,90 m Breite und 4,36 m Höhe bestreichen.

Fördermaschine für Blindschacht 4710, Sophia Jacoba

Im Mai 1985 erhielten wir den Auftrag über die Entwicklung und den Bau eines Treibscheibenhaspels für den Blindschacht 4710 auf der Schachtanlage Sophia Jacoba in Hückelhoven. Aufstellungsort der Maschine ist eine Haspelkammer am oberen Ende des endgültigen Blindschachtturmes. Aufgrund umfangreicher und frühzeitiger Planungsarbeiten gelang es, für dieses Blindschachtprojekt die Fördermaschine von vornherein auf die endgültige Verlagerungskonstruktion fest aufzubauen und sie sowohl für die Bedürfnisse des endgültigen Betriebes als auch für die zunächst anstehende Nutzung als Abteufmaschine einzurichten.

Treibscheibenhaspel für endgültigen Blindschachtbetrieb

Im Grundkonzept handelt es sich bei der Fördermaschine um einen Treibscheibenhaspel für eine Zweiseilförderung und Automatikbetrieb mit folgenden Hauptdaten:

max. Überlast	50 kN
Gesamtseilzug S_1 und S_2	270 kN
Seildurchmesser	32 mm
Seilmittensabstand	500 mm
Seillaufgeschwindigkeit	4,0 m/s
Treibscheibendurchmesser	1600 mm
Antriebsleistung	2 × 130 kW

Abteufmaschine

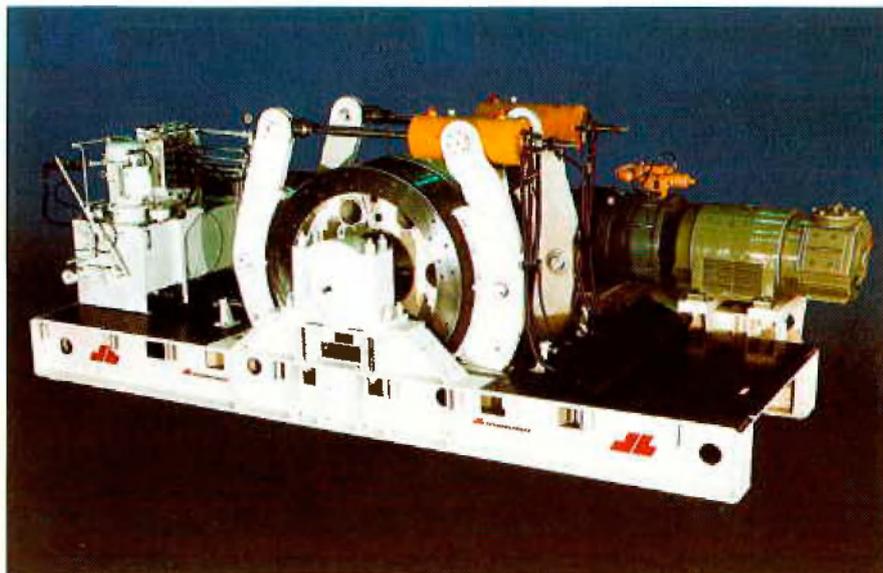
Durch den Anbau einiger Zusatzeinrichtungen wie Bobine, Fahrerstand, Teufenzeiger, Tachometer usw. konnte die Fördermaschine bereits für das Abteufen des Blindschachtes eingeplant werden. In dieser Ausführung hat die Maschine folgende technische Daten:

max. Lastmoment	65,7 kNm
Seil	80 × 13 mm
max. Seilaufnahme	400 m
kleinster Bobinendurchmesser	1,45 m
größter Bobinendurchmesser	3,00 m
mittlere Seillaufgeschwindigkeit	2,60 m/s
Antriebsleistung	2 × 125 kW
Kübelgröße	2,0 m ³

Neben der kombinierten Nutzungsmöglichkeit weist diese Fördermaschine noch eine Reihe weiterer Besonderheiten auf:

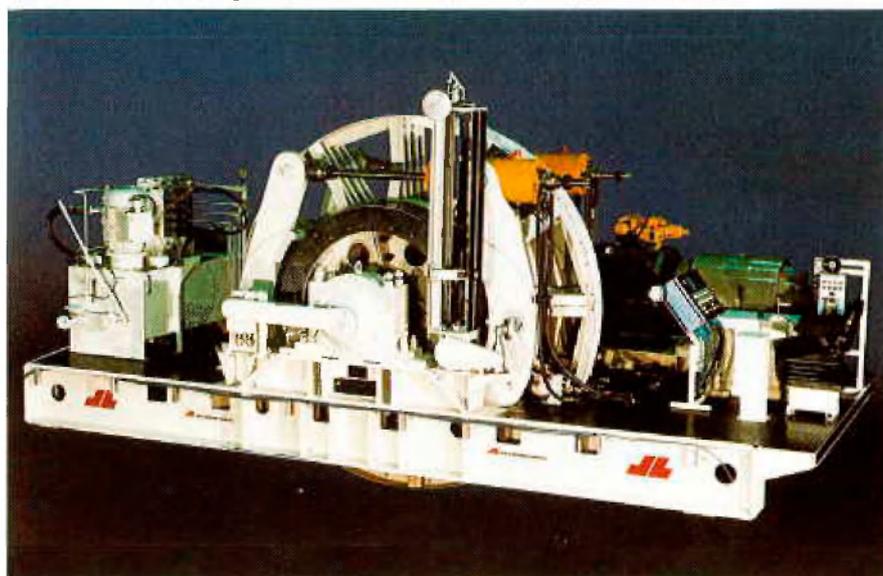
Bremseinrichtung

In die beiden Backenbremsgestänge ist je ein Bremskrafterzeuger „System



Treibscheibenhaspel für den endgültigen automatischen Blindschachtbetrieb

Fördermaschine mit aufgesetzter Bobine und Fahrerstand für den Teufbetrieb



Deilmann-Haniel“ integriert. In diesen nach dem Auslaßprinzip arbeitenden Bremsaggregaten wird die Bremskraft durch Tellerfedern erzeugt. Das Lüften erfolgt hydraulisch.

Hydraulikstation

Die Hydraulikstation stellt das Medium für das Lüften der Bremse zur Verfügung. Sie ist vom hydraulischen Schaltungsaufbau her so ausgelegt, daß sie sowohl den Anforderungen des Teufbetriebes, als auch denen des endgültigen Betriebes gerecht wird.

Elektronische Bremsensteuerung

Die gesamte Steuerung und Überwachung der Bremsfunktionen geschieht mit einer freiprogrammierbaren Steuerung der Firma AEG. Diese Steuerung ist zweikanalig aufgebaut, wobei die beiden Mikroprozessoren parallel zueinander arbeiten und sich gleichzeitig gegenseitig überwachen. Die gesamte Elektronik ist eigensicher ausgeführt.

Die Fördermaschine wurde inzwischen auf der Schachtanlage montiert.

Einsatz von Stahlfaserspritzbeton bei der Sanierung von Wasserbauten

Von Dipl.-Ing. R. Hahlhege, Ruhr-Universität Bochum, und Ing. H. Krähling, Wix + Liesenhoff

Zur Reinigung verschmutzter Haushalts- und Industrieabwässer verfügt die Kläranlage der Alten Hansestadt Lemgo über eine mechanisch biologische Kläranlage. Bei diesem Typ von Kläranlage (Abb. 1) werden die Abwässer

1. durch eine vorgeschaltete mechanische Reinigung mit Rechen, belüftem Sand-Fett-Fang und Vorklärung und
2. durch eine einstufige biologische Kläranlage und Sauerstoffbegasung im Belebungsbecken aufbereitet.

Bestandteil dieser Anlage sind zwei ältere Längs-Vorklärbecken, die 1957 erbaut wurden und im Zuge einer Klärwerkserweiterung im Jahre 1979 bis 1984 in die neue Planung einbezogen werden konnten.

Problemstellung und Bauaufgabe

Im Zuge einer Inspektion während turnummäßiger Reinigungsarbeiten konnten starke Schadensbilder an den senkrechten Betonwänden eines dieser Vorklärbecken festgestellt werden, die eine umfangreiche Sanierung der Beckenwände, der Einlaufbereiche und der Fugen notwendig machten. Dabei zeigten sich außer großflächigen Abplatzungen des Deckputzes im gesamten Wandbereich auch Anzeichen, die Schädigungen tieferer Schichten erwarten ließen.

Aufgrund fehlender Dichtungsfugen zeigten sich mehrere senkrecht verlaufende breite Risse in den senkrechten Wänden, die jetzt nachträglich als Dehnungsfugen ausgebildet werden mußten.

Weiterhin waren im Bereich der unteren Sohlvouten starke Entmischungerscheinungen im Betongefüge festzustellen. Eine Ummantelung mit Zementleim war nicht gegeben, wobei ursächlich eine nicht ausreichende Verdichtung oder eine unzureichend dichte oder unzweckmäßige Schalung der Grund für ein derartiges Schadensbild gewesen sein dürfte (Abb. 2). Diese Baumängel machten umfangreiche Instandsetzungsarbeiten notwendig.

Lösungsvorschläge

Für die auszuführenden Sanierungsarbeiten standen grundsätzlich zwei Lösungskonzepte zur Verfügung, d. h.

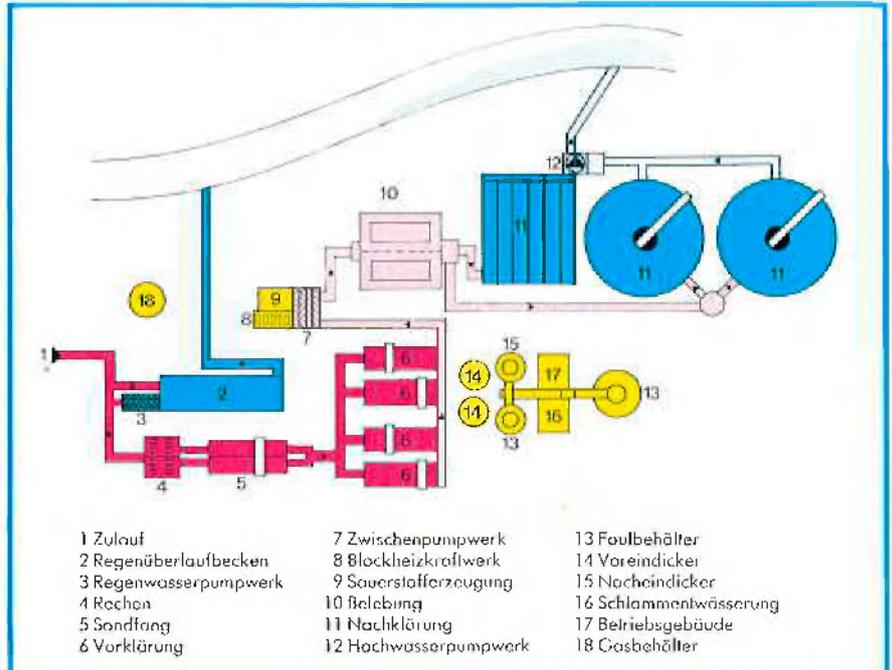
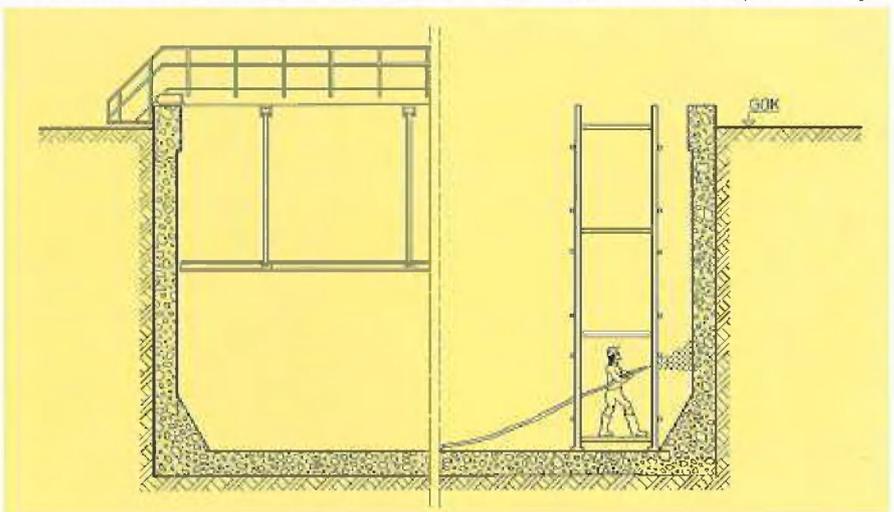


Abb. 1: Anordnung und Funktion der Klärstufen

1. eine konventionelle Lösung mit Spritzbeton, Baustahlgewebe N 141, und Befestigungsankern und
 2. der Einsatz von Stahlfaserspritzbeton.
- Die bei der Baumaßnahme wesentlichen Randbedingungen waren
- wechselnde Auftragstärken des Spritzbetons zwischen 3 und 8 cm

- Bewehrungsführung auch im Bereich der Sohlvoute
- Maßtoleranz ± 1 cm, wegen der Abmessung des beweglichen Schmutzrechens
- nachträgliche Ausbildung der Dehnungsfugen
- Einbeziehung der Einlaufbereiche
- optimale Rißminimierung.

Abb. 2: Querschnitt des Vorklärbeckens – Funktionsschema und Instandsetzungseinrichtung



Bauherr und das als Planer und Bauleitung eingesetzte Ingenieurbüro für Siedlungswasserwirtschaft, Hydro-Ingenieure Düsseldorf, hatten sich mit dem Lehrstuhl für Bauverfahrenstechnik und Baubetrieb, Professor Maidl, Ruhr-Universität Bochum, aufgrund technologischer und verfahrenstechnischer Vorteile für das Lösungskonzept mit Stahlfaserspritzbeton entschieden.

Der eigentliche Arbeitsablauf wurde in Anlehnung an vergleichbare Sanierungsarbeiten wie folgt festgelegt:

1. Baustelleneinrichtung, Gerüstbau
2. Entfernen loser Putz- und Betonteile
3. Aufstemmen der Dehnungsrisse (Abb. 3) zur Aufnahme des Dehnungsfugenbandes
4. Aufrauen der Oberfläche durch Sandstrahlen (Granulat) (Abb. 4)
5. Einmörtelung des Fugenbandes
6. Anspritzen von Nivellierungslehren für später aufzubringenden Spritzbeton
7. Einbau des Stahlfaserspritzbetons
8. Aufbringen von Spritzmörtel als obere Deckschicht, Abgleichen und Glätten
9. Konstruktive Ausbildung der Fugen
10. Räumung der Baustelle.

Ohne die Verwendung von Stahlfaserspritzbeton wären die folgenden zusätzlichen Arbeitsabläufe notwendig geworden

- 7.1 Setzen von Spreizdübeln zur Befestigung von Betonstahlmatten
- 7.2 Zuschneiden, Biegen (Eckbereiche) und Verlegen der Betonstahlmatten.

Dabei kann davon ausgegangen werden, daß eine ordnungsgemäße Überlappung der Betonstahlmatten nicht

möglich gewesen wäre, da teilweise eine nur 3 cm starke Auftragschicht zugelassen werden konnte.

Ein weiteres wesentliches Kriterium für die Wahl des Einsatzes von Stahlfaserspritzbeton liegt in einer vergleichsweise verbesserten Risseverteilung. Wegen der homogen verteilten Stahlfasern im Beton kommt es zu einer gleichmäßigeren Spannungsverteilung und somit auch zu einer Rißminimierung.

Dieser Umstand wird sich im Hinblick auf die Gebrauchsdauer gerade bei einem derartigen Bauwerk äußerst positiv auswirken, entstehen doch durch Risse lokale Schwachzonen, die Zerstörungen des Betongefüges begünstigen.

Besondere Bedeutung kommt dabei der Aggressivität der Abwässer zu.

Baudurchführung

Im Rahmen einer beschränkten Ausschreibung erhielt W + L den Auftrag zur Durchführung der Sanierungsmaßnahme mit Stahlfaserspritzbeton.

Die verwendete Stahlfaserspritzbeton-Ausgangsmischung setzte sich aus folgenden Materialien zusammen

- Zuschlag 0–8 mm, Sieblinie B, Eigenfeuchte 5,5 %
- Zement HOZ 35 L, 320 kg/m³
- HAREX-Stahlfaser, Typ SF 02, 1 Vol-% = 78,5 kg/m³

Abb. 3: Aufstemmen der Dehnungsfugen

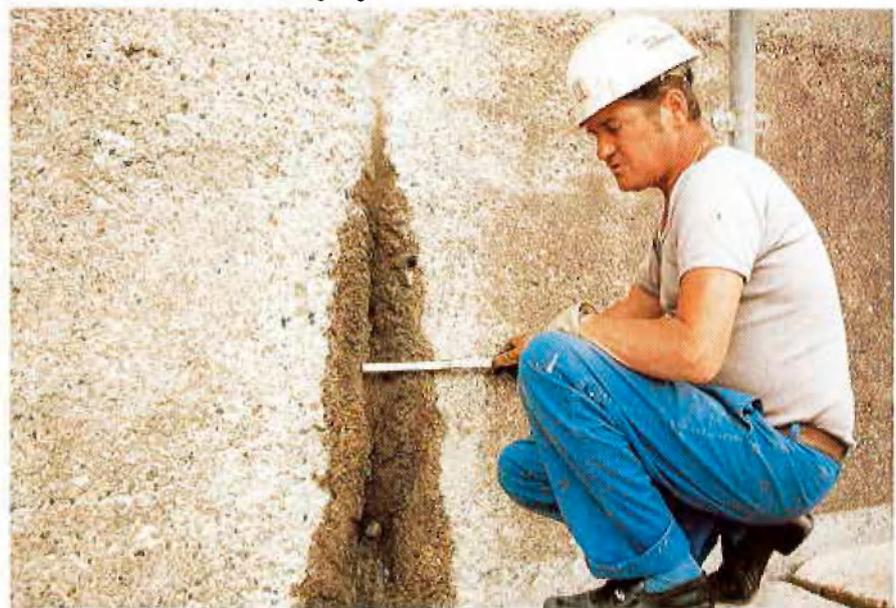


Abb. 5: Ausgangsmischung



Abb. 4: Sandstrahlen der Oberfläche



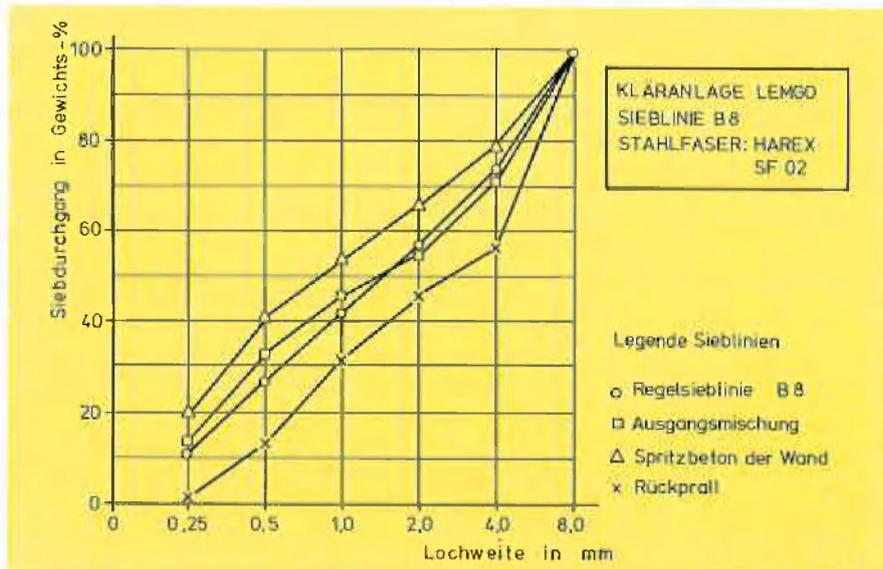
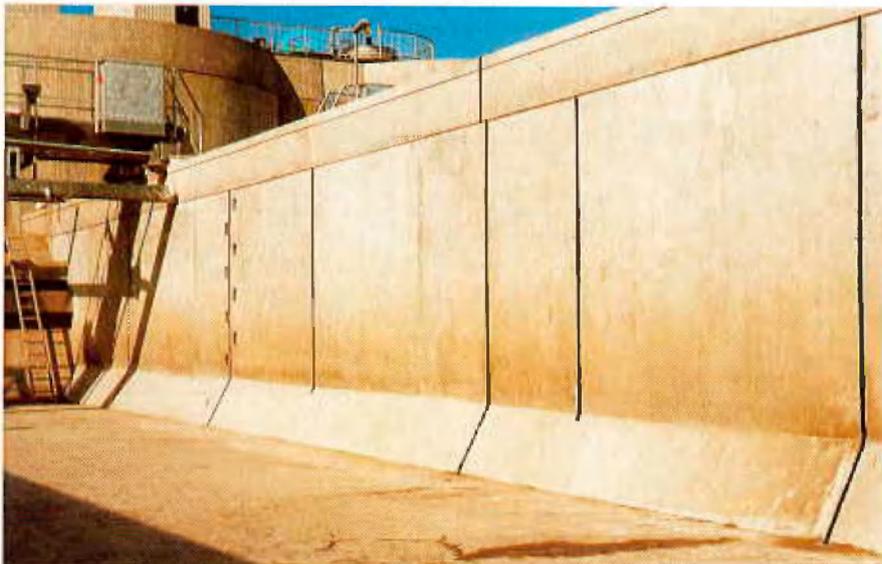


Abb. 6: Sieblinie des verwendeten Spritzbetons



Abb. 7: Herstellung der Probeplatten für die Güteprüfung

Abb. 8: Fertiggestelltes Klärbecken nach der Sanierung



Da in dem zur Verfügung stehenden plattigen Weserkies die Korngruppe 2–4 mm nicht ausreichend vorhanden ist, wurde dieser Anteil von der Lieferfirma Readymix Herford durch Granulat gleicher Größe ersetzt.

Besonders wichtig ist dabei das Vereinzeln und Untermischen der Stahlfasern, da bei diesem Arbeitsgang häufig Probleme auftreten. Diese sind allgemein nur durch besondere Vereinzeln- und Dosiergeräte zu lösen. Die hier verwendete HAREX-Stahlfaser zeigt keinerlei Neigung zum Verigeln. Die erforderliche Chargenmenge wurde auf der Baustelle in die rotierende Mischertrommel des Transportbetonmischers eingegeben und durch längeres Mischen gut verteilt. Die hergestellte Basismischung (Abb. 5) wurde mit der Betonspritzmaschine vom Typ Meynadier Picola (Schlauchlänge 40 m, Durchmesser 32 mm) bis zur Einbaustelle gefördert.

Der Bauausführung wurden die Anforderungen des „Merkblattes Stahlfaser-spritzbeton“ des Deutschen Betonvereins e. V. zugrundegelegt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Güteprüfung in Hinblick auf die verwendete Sieblinie der Ausgangsmischung, des angefallenen Rückpralls und des aufbrachten Spritzbetons sind in Abb. 6 dargestellt. Wie zu erwarten, zeigt die Zusammensetzung des Spritzbetons eine Sieblinierverschiebung in den feineren Bereich, da verhältnismäßig mehr gröbere Teile durch den Spritzvorgang zurückprallen. Die Überprüfung der Festbetoneigenschaften anhand der Prüfung von Bohrkernen aus Probeplatten (Abb. 7) bestätigte die geforderten Materialeigenschaften eines B 25.

Die ausführenden Arbeiten dauerten bis zur Fertigstellung (Abb. 8) ca. 8 Wochen.

Ausblick

Stahlfaserbeton oder Stahlfaserspritzbeton kommt im Wasserbau nur vereinzelt zur Anwendung. Das vorstehende Beispiel hat gezeigt, daß sich dieser Baustoff gut in bestehende Arbeitsabläufe eingliedern läßt und bei besonderen Anforderungen an bestimmte Materialeigenschaften wie Rißminimierung Vorteile gegenüber gebräuchlichen Verfahren mit sich bringt. Verarbeitungsschwierigkeiten kann durch die Wahl einer geeigneten Stahlfaser begegnet werden, erhöhte Materialkosten lassen sich durch die Einsparung von Arbeitsvorgängen auffangen.

Unter dieser Voraussetzung kann erwartet werden, daß ähnlich wie bei der Herstellung von Industrieböden u. a. m. die Verwendung von Stahlfasern zukünftig auch einen festen Platz im Wasserbau einnehmen wird.

Anwendung des Rodinjet-Verfahrens am Oswaldiberg-Tunnel

Von Dipl.-Ing. ETH Axel Blindow
und Ing. Klaus Brötz, Beton- und Monierbau

Die Tauernautobahn wird im Zuge der Nordumfahrung von Villach durch den Oswaldiberg-Tunnel geführt (Abb. 1). Am 29. April 1985 hat die Tauernautobahn AG, Salzburg, eine Arbeitsgemeinschaft, in der die BuM für die technische Arbeitsvorbereitung zuständig ist, mit der Ausführung der Bauarbeiten beauftragt.

Die Hauptleistungen umfassen die Herstellung zweier paralleler Tunnelröhren (Abb. 2) mit einem Ausbruchquerschnitt von rd. 80 m² und einer Gesamtlänge von je rd. 4300 m.

Geologie

Die Eingangsbereiche des Tunnels liegen auf beiden Seiten im Lockermaterial, das im Osten auf einer Strecke von rd. 100 m aus Sand- und Schluffablagerungen, im Westen bis zu 280 m aus Kies- und Schotterablagerungen besteht. Beide Lockergesteinsabschnitte sind mäßig bis gar nicht verkittet und geologisch nicht vorbelastet.

Die Zwischenstrecke besteht aus Schiefergneis und Kalkmarmor, deren Durchörterung mit konventionellem Sprengvortrieb erfolgt. In diesem Beitrag wird nur über den Vortrieb der Lockergesteinsstrecken berichtet.

Vortriebsverfahren

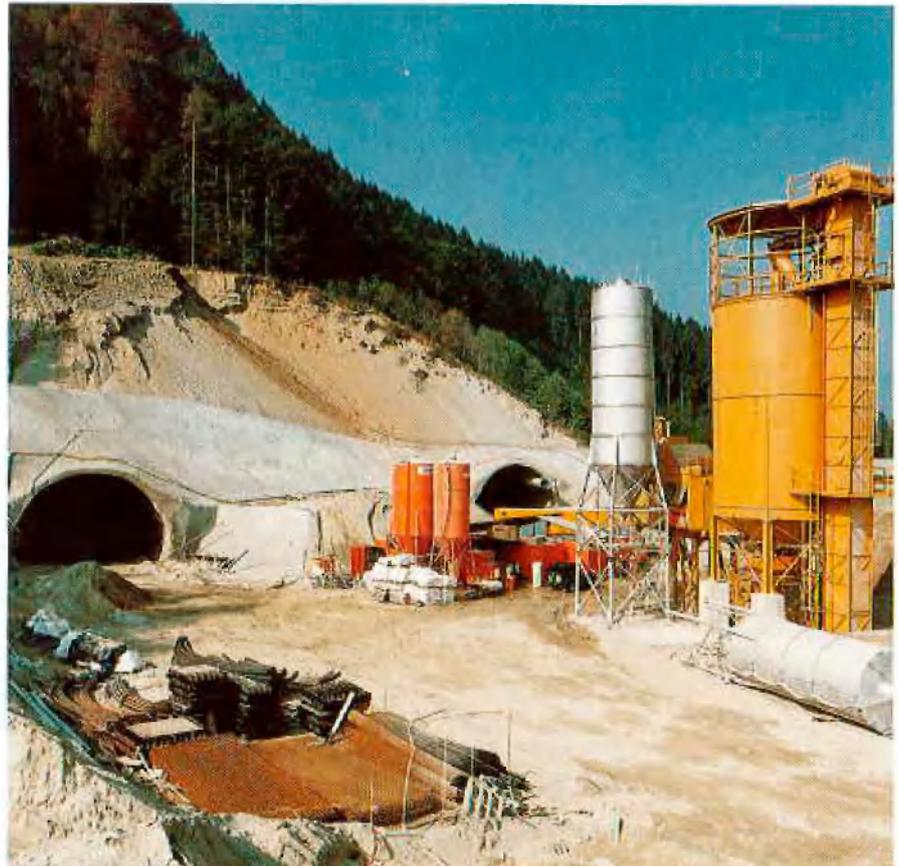
In den Portalbereichen wurden die Tunnelröhren auf einer Länge von 15 m auf der Ost- und 40 m auf der Westseite nach einem Sondervorschlag der Arbeitsgemeinschaft nach der „Kärntner Deckelbauweise“ erstellt. Dieses Verfahren wurde in „unser Betrieb“, Nr. 34, Seite 27 ff. ausführlich beschrieben.

Der anschließende bergmännische Vortrieb wurde wegen der geringen Standfestigkeit des anstehenden Materials ausschreibungsgemäß mit systematischer vorausseilender Sicherung durch Injektionslanzen und einem Vortrieb in Teilausbrüchen in Angriff genommen. Dabei wurden um die Kalottenlaibung herum 6 m lange, perforierte Stahlrohre von der Ortsbrust aus vorgetrieben und mit Silikatgel verpreßt. Die Überlappung der einzelnen Injektionsschirme betrug 3 m.



Abb. 1: Nordumfahrung Villach

Abb. 2: Westportal des Oswaldiberg-Tunnels



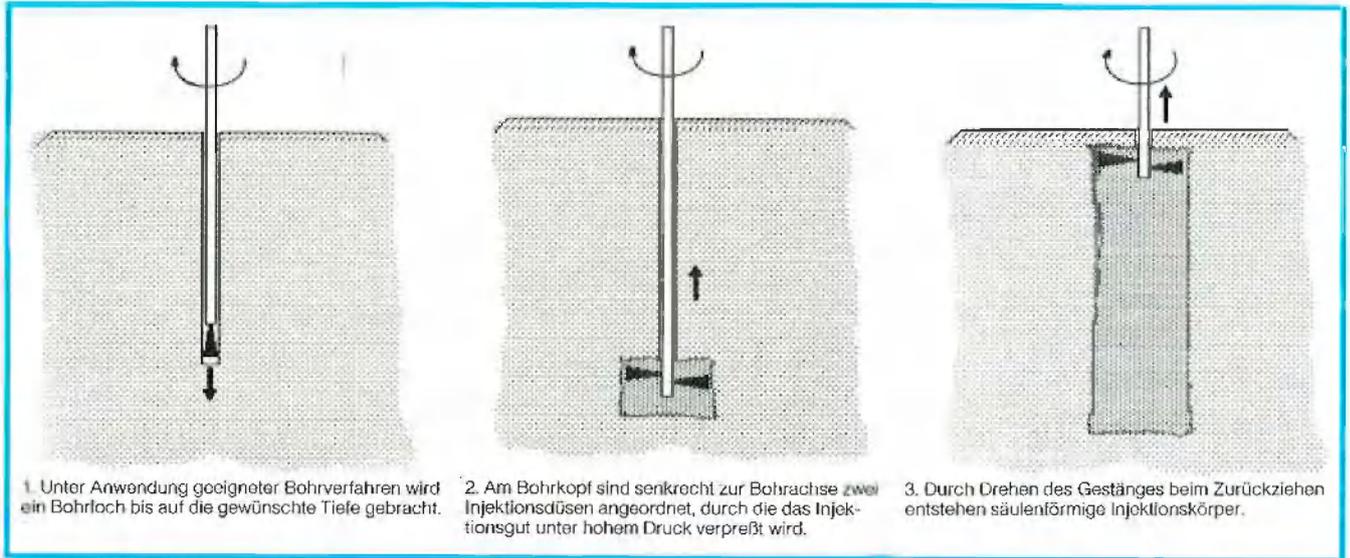


Abb. 3: Arbeitsphasen des Rodinjet-Verfahrens

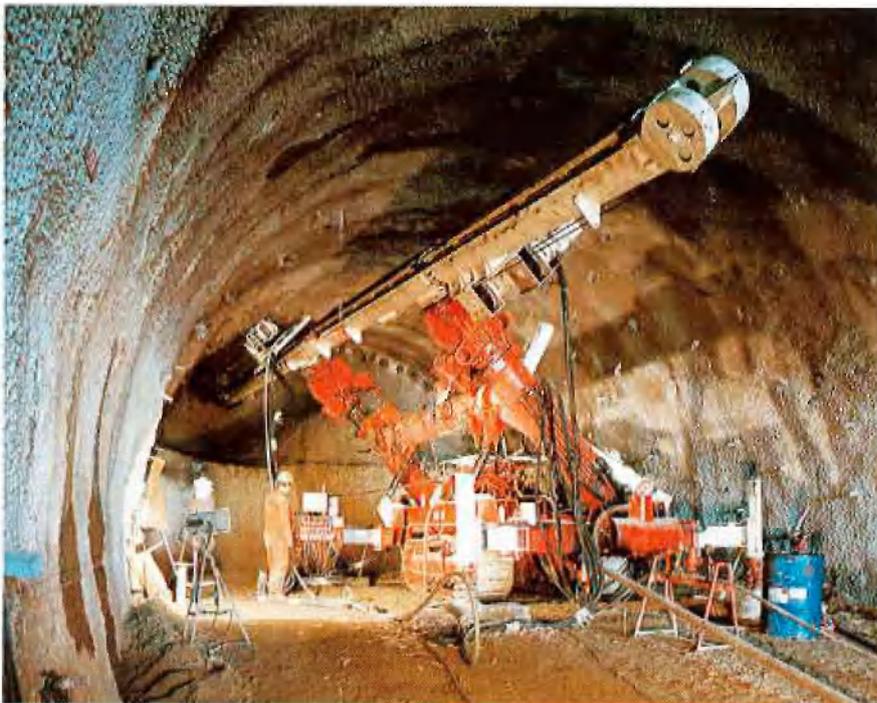


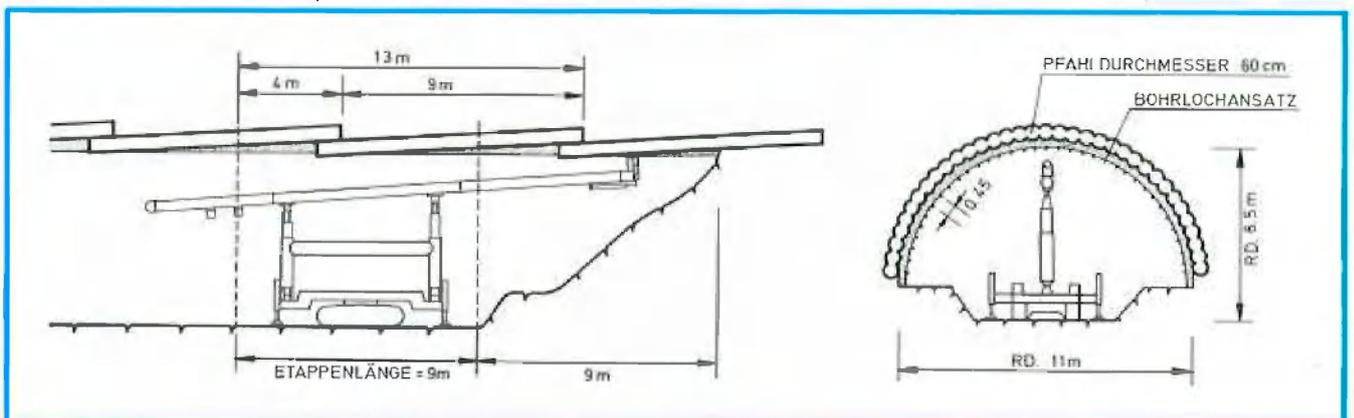
Abb. 4: Rodinjet-Tunnel-Jetgerät

Die geringen Vortriebsleistungen veranlassen die Arbeitsgemeinschaft Oswaldbergertunnel, in Zusammenarbeit mit der Firma Insond, Salzburg, dem Auftraggeber als vorausseilende Sicherung die Anwendung des Rodinjet-Verfahrens vorzuschlagen.

Bei diesem Hochdruckinjektionsverfahren wird eine Zementsuspension mit hoher Geschwindigkeit unter 400 bis 500 bar durch Düsen in den umliegenden Boden „geschossen“. Das strahlenartige Einspritzen der Injektionsmasse in den Boden bewirkt eine Zerstörung seiner Struktur und eine Durchmischung der Bodenbestandteile mit dem injizierten Bindemittel. Beim Erhärten entsteht ein Pfahl konsolidierten Bodens mit verbesserten mechanischen Eigenschaften im Untergrund. Die Arbeitsphasen dazu zeigt Abb. 3.

Die erzielbare Länge der Pfähle sowie deren Lage im Boden wird durch die Möglichkeiten des eingesetzten Bohr- und Jettingerätes begrenzt. Die Reichweite des Injektionsstrahls ist abhängig vom Penetrationswiderstand des Bo-

Abb. 5: Regelabschnitt des Rodinjet-Schirmes



denmaterials, dem Injektionsdruck, der Injektionszeit, der Dichte des Injektionsgutes und dem Düsendurchmesser.

Mit einem speziell für den Tunnelbau entwickelten Gerät (Abb. 4) wurde über der Laibung des Tunnelprofils ein Schirm aus aneinandergereihten 13 m tangen Rodinjet-Pfählen, mit einer Neigung von 7 % zur Tunnelachse, erstellt. Die Überlappung der einzelnen Schirmetappen betrug 4 m.

In Abb. 5 ist ein Regelabschnitt für die Ostseite dargestellt. Für die Westseite wurde die Ausbildung des Rodinjet-Schirmes den dort herrschenden geologischen Gegebenheiten angepaßt. Da bei konnte der Pfahlabstand vergrößert und somit die Anzahl der Pfähle von 36 auf 16 bis 18 verringert werden. Bei einem Injektionsdruck von 400 bar wurden in den Sandablagerungen der Tunnel-Ostseite Pfahldurchmesser von durchschnittlich 60 cm, im Schotter der Tunnel-Westseite von durchschnittlich 50 cm erzielt.

Der Vortrieb im Schutze des Rodinjet-Schirmes erfolgte nach den Prinzipien der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT) mit den üblichen Stützmaßnahmen wie Spritzbeton, Baustahlgitter und Ausbaubögen. Das Lockermaterial wurde mit einem Bagger abgebaut. Die im Überlappungsbereich der Rodinjet-Schirme teilweise in das Profil hereinragenden Pfähle konnten mit einer Teilschnittmaschine mühelos abgefräst werden (Abb. 6).

Vorteilhaft für den Arbeitsablauf und die Vortriebsleistung war das Vorhanden-



Abb. 6: Abfräsen der Jet-Pfähle mit einer TSM

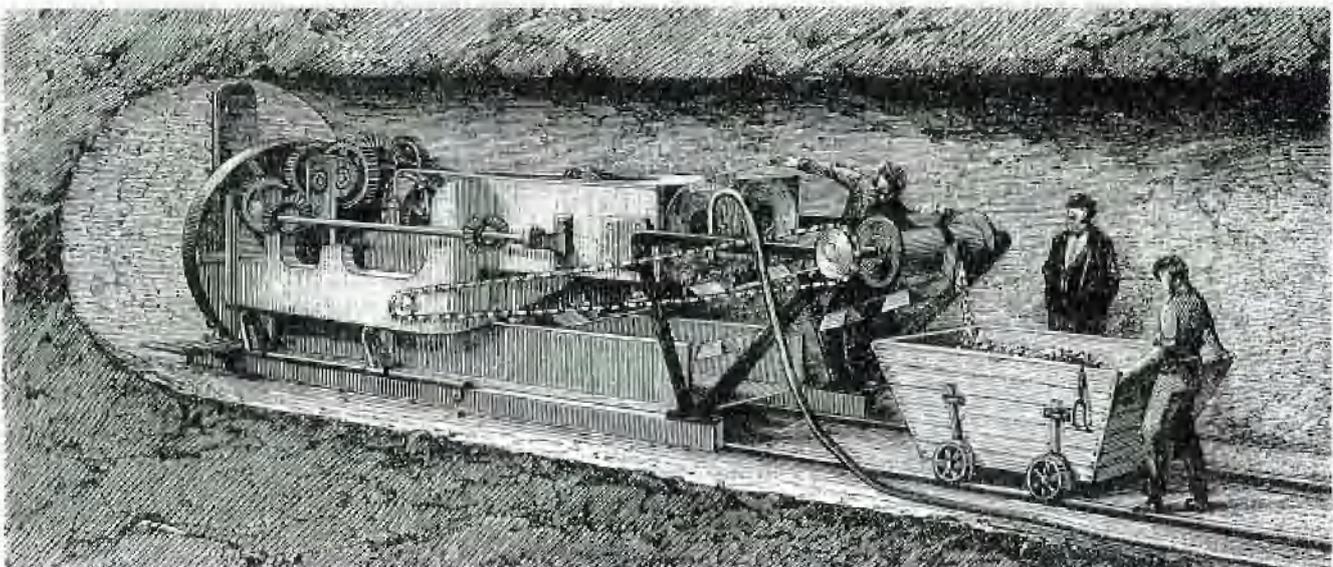
sein zweier Angriffspunkte. Während in der einen Tunnelröhre vorgetrieben wurde, konnte in der benachbarten Röhre bereits der Rodinjet-Schirm für die nächste Etappe erstellt werden. Die Leistungen der Injektions- und Vortriebsmannschaften wurden so aufeinander abgestimmt, daß für beide ein kontinuierlicher Betrieb gegeben war.

Gegenüber der konventionellen Voraussicherung mit Injektionslanzen hat das Rodinjet-Verfahren unter anderem folgende Vorteile:

- Erstellung eines durchgehenden Voraussicherungs-„Gewölbes“ durch kontrollierte Ausbreitung des Injektionsgutes in Pfahlform
- Erhöhung der Ortsbruststabilität durch weiterreichende Voraussicherung
- Reduktion der Stützmaßnahmen (z. B. größerer Bogenabstand)
- Steigerung der Vortriebsleistung.

Bei der Anwendung im Lockermaterial der Eingangsstrecken des Oswaldberg-Tunnels hat es sich erneut bewährt.

Tunnel-Vortriebsmaschine von 1883



Aus der Belegschaft

Eigenheime für Belegschaftsmitglieder

Im Frühjahr 1986 ist Baubeginn für die ersten vier von insgesamt 28 Reiheneigenheimen, die in verschiedenen Bauabschnitten in Dortmund-Kurl entstehen sollen.

Das Baugelände wird in Grundstücke von ca. 200 m² aufgeteilt, für die zugunsten von DH-Mitarbeitern Erbbaurechte bestellt werden.

Deilmann-Haniel hat die Vereinigte Bochumer Wohnungsgesellschaft mbH (VBW) mit der Planung und Errichtung dieser Eigenheime im Fohlenkamp beauftragt. Die Kaufverträge werden direkt mit der VBW abgeschlossen.

Baubeschreibung

Vorgesehen sind 1½geschossige Einfamilienreihen Häuser in Massivbauweise mit Satteldach und Pkw-Abstellplatz. Die Häuser werden voll unterkellert und mit getrennten Giebeln versehen. Alle Außenflächen erhalten eine rote Verklinkerung, die giebelseitigen Fensterbrüstungen werden mit Holz verkleidet.

Kosten

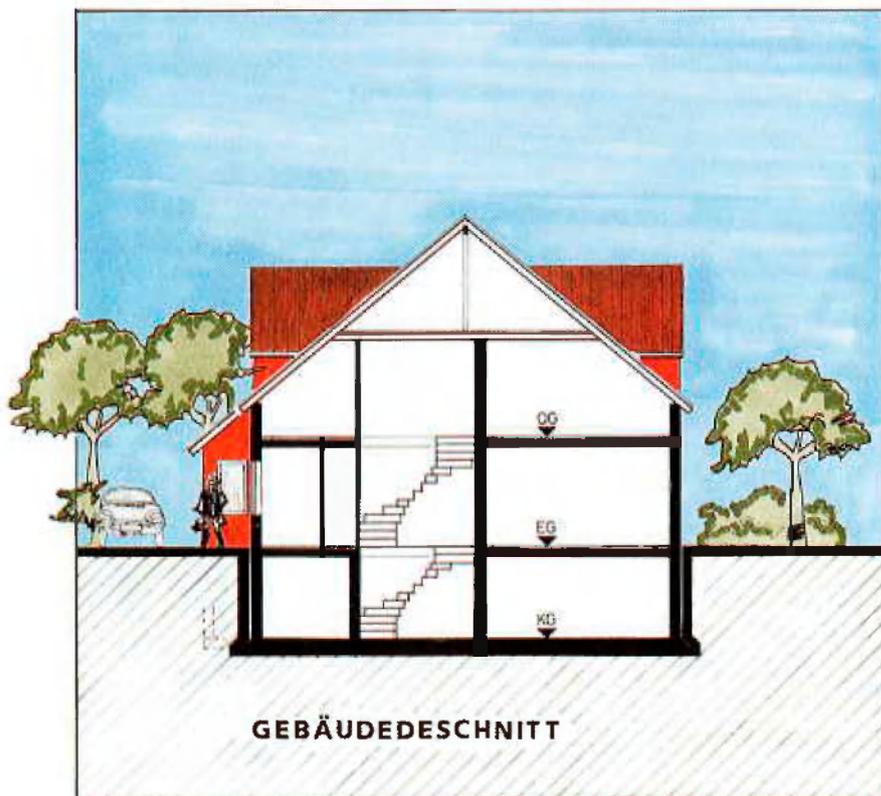
Der Preis für ein Haus liegt bei ca. 200 000 DM. Bei diesem Preis werden aber zusätzlich Eigenleistungen bei Malerarbeiten in Inneren, bei der Verlegung von Teppichboden und Fliesen und bei der Terrassenplattierung erwartet. Auf Wunsch können die Leistungen ebenfalls von der Baufirma erbracht werden.

Modellrechnung

Bei einem Eigenkapital von 30 000 DM und der Erbringung der oben erwähnten Eigenleistung läßt sich im Modellfall eine monatliche Belastung von 650 DM errechnen. Diese Modellrechnung sieht naturgemäß bei jedem Interessenten ein wenig anders aus. Für entsprechende Fragen stehen Ihnen jederzeit unsere Personalabteilung und die VBW zur Verfügung.

Schon zum Jahresende sollen die ersten Häuser bezugsfertig sein.

Belegschaftsmitglieder, die am Erwerb eines dieser Häuser interessiert sind, sollten sich mit der Personalabteilung in Kurl in Verbindung setzen.



DORTMUND-KURL LAGEPLAN



Bundesverdienstkreuz 1. Klasse für Prof. Dr. Ingo Späing

Der Bundespräsident hat dem Vorsitzenden unserer Geschäftsführung, Prof. Dr. Ingo Späing, das Verdienstkreuz erster Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Am 10. Dezember überreichte Staatssekretär Vollmer im Düsseldorfer Wirtschaftsministerium das Ordenszeichen und die Verleihungsurkunde und würdigte in einer Ansprache die großen Verdienste Prof. Späings, die zu der Verleihung geführt haben. Im Beisein zahlreicher Gäste hob er insbesondere folgende Punkte hervor:

Dr. Späing ist seit 1972 Vorstandsvorsitzender der Vereinigung der Bergbau-Spezialgesellschaften, die auch die Ordensverleihung beantragt hat, und Vorstandsmitglied der Wirtschaftsvereinigung Bergbau. Insbesondere in seiner Funktion als Vorsitzender des Ausschusses Öffentlichkeitsarbeit dieses Dachverbandes hat sich der Dortmunder bei der Gestaltung der Fachschauen des Deutschen Bergbaus auf dem Weltbergbau-Kongreß 1976 und bei der Bergbau 81 in Düsseldorf Verdienste erworben. In besonderem Maße bemühte sich Dr. Späing um den Ausbau der Bergbauabteilung im Deutschen Museum in München. Er gab ein Bergbau-Handbuch heraus, das in den Schulen großen Anklang findet, und er erstellte einen Bergbau-Film, der 1981 mit dem deutschen Wirtschaftsfilmpreis ausgezeichnet wurde.



DH-Aufsichtsratsvorsitzender Hans Carl Deilmann gratuliert Prof. Dr. Späing zur Auszeichnung

Seit 1973 ist Dr. Späing Vorstandsmitglied der Bergbau-Berufsgenossenschaft und alternierender Vorsitzender des Ausschusses für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten. Weitere Verdienste hat sich Dr. Späing als Vorstandsvorsitzender der für Weiterbildung zuständigen Gesellschaft für Technik und Wirtschaft e. V., als Mitglied des Vorstandes der Gesellschaft der Freunde der Universität Dortmund, des Förderkreises „Praxisnahe Ausbildung“ der Fachhochschule sowie der Vollversammlung der Industrie- und

Handelskammer zu Dortmund erworben.

In seinen bewegten Dankesworten sagte Prof. Späing all denjenigen Dank, die in irgendeiner Weise an den Voraussetzungen mitgewirkt haben, die zu der Verleihung geführt haben. Insbesondere dankte er seiner Frau, die ihn in mehr als drei Jahrzehnten gestützt und unterstützt habe und seinen Kollegen im Beruf, die ihm für die Arbeit in den verschiedensten Ehrenämtern stets die nötige Unterstützung hätten zuteil werden lassen.

Lehrlinge freigesprochen

Betriebsschlosser
Gereon Hessel
Dirk Wendel

Energieanlagen-Elektroniker
Jörg Dissel
Andreas Winkelmann

Bergmechaniker
Jörg Arens
Meinolf Barthel
Christian Galla
Thomas Galla
Andreas Griese
Jörg Massmann
Stefan Meier
Rolf Nachtigäller
Hartmut Spieker

Industriekauffrau
Ute Schumacher
Kirsten Zapf

Technischer Zeichner
Thomas Fusten

Am Freitag, dem 31. Januar 1986 wurden in der Gaststätte Buchbinder in Kurl 16 Lehrlinge freigesprochen (Abb.), von denen 12 die Prüfung vorzeitig ablegen

konnten. Den mit (kleinem) Abstand besten Abschluß schaffte der Bergmechaniker Stefan Meier. Wir gratulieren herzlich zur bestandenen Prüfung:



Aus der Belegschaft



Bürgermeister von Witten empfing Azubis

Der Bürgermeister von Witten, Fritz Trepper, hatte am 14. Januar Besuch aus Kurl. Zum Dank für die engagierte Arbeit der Lehrlinge und ihrer Ausbilder beim Bau eines Stollenmundloches für das Flöz Finefrau im Muttental hatte die Stadt Witten die Auszubildenden zu einem Besuch im Rathaus eingeladen (Abb.). Bei Kaffee und Kuchen kam es zu einem regen Gedankenaustausch und auch zum Austausch von Geschenken. Die DH-Azubis hatten für den Bürgermeister einen Schwibbogen gearbeitet, und dieser überreichte allen Gästen eine Muttental-Medaille.

Schwerbehindertenversammlung

Am 6. Dezember 1985 fand in der Kantine in Kurl die jährliche Versammlung der Schwerbehinderten aus dem Betriebsratswahlbereich Dortmund statt. Der Vertrauensmann der Schwerbehinderten, Heinrich Neve, berichtete, daß im Bereich Verwaltung 18,18 % und im Bereich Maschinen- und Stahlbau 8,91 % Schwerbehinderte einschließlich Versorgungsscheininhaber beschäftigt sind. Nach einem Grußwort der Geschäftsführung, das Geschäftsführer Helferlich überbrachte, hielt Reg.-Amtmann Groenewond vom Versorgungsamt Dortmund einen interessanten Vortrag über „Änderungen im Schwerbehindertenrecht.“

Aufsichtsratswahlen bei der Preussag AG

An den im Juli 1985 angelaufenen Wahlen der Arbeitnehmervertreter zum Aufsichtsrat der Preussag AG nehmen seit Beginn dieses Jahres auch die Arbeitnehmer der Deilmann-Haniel-Gruppe teil. Dazu sind noch im Dezember 1985 innerhalb der Unternehmungen und Betriebe die erforderlichen Wahlvorstände gebildet worden. Das Wahlverfahren läuft planmäßig. Am 9. Juni 1986 sollen insgesamt 363 Wahlmänner, darunter 73 aus dem Bereich der Deilmann-Haniel-Gruppe, über die Wahlvorschläge für die 10 Aufsichtsratssitze der Arbeitnehmer entscheiden. Die Amtszeit des neuen Preussag-Aufsichtsrates beginnt am 2. Juli 1986.

IHK-Goldmedaille für Prof. Dr. Späing

Der Präsident der IHK zu Dortmund, Dr. Voßschulte, hat Prof. Dr. Späing mit der Goldmedaille der Kammer ausgezeichnet. Die Medaille wird verliehen an Persönlichkeiten, die sich in besonderer Weise und an verantwortlicher Stelle um die Kammer verdient gemacht haben. Prof. Dr. Späing war 10 Jahre Mitglied der IHK-Vollversammlung.

Betriebliches Vorschlagswesen

Bei der 76. und 77. Sitzung des Ausschusses für das Betriebliche Vorschlagswesen am 5. August 1985 und am 19. März 1986 wurden folgende Vorschläge prämiert:

Wilfried Reinberg, Lutz Heuer: Bühnenablaufssicherung

Wilfried Betzinger: Änderung der Prätzen am Lader-Fahrwerksrahmen

Wilhelm Heitmann: Ablaufsperre für Einschienenhängebahn

Karl Adams: Aufhängung des Brückenbandes an der TSM

Edgar Blaha (W + L): Düsenaufsatz zum Sandstrahlen mit Wasser

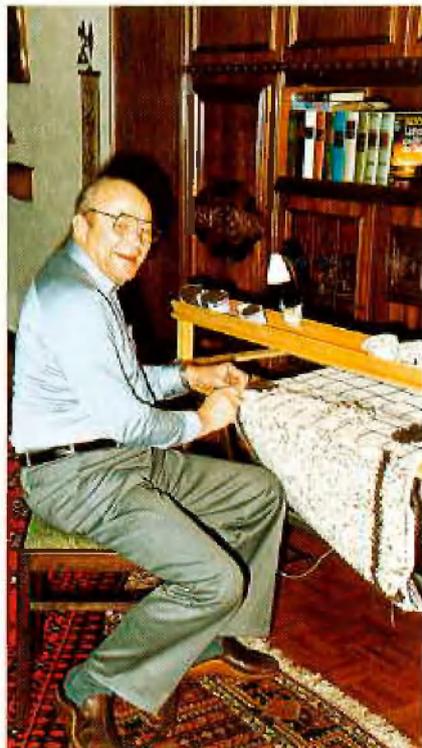
Friedhelm Korte: Reparatur von Zylindern für Druckluft-Schlagschrauber

Kurt Weinert, Alois Cebulla: Seitliche Abdichtung der Kranbahndurchführung am Rolltor Halle 3

Withold Heinsch (W + L): Aufbewahrung von Verkehrsschildern in der Halle 1

Unter allen Einsendern des Jahres 1985, deren Vorschlag prämiert wurde, wurde im Anschluß an die letzte Sitzung ein Fahrrad verlost.

Glückliche Gewinner ist der Betriebschlosser Wilfried Betzinger aus dem Bereich Maschinen- und Stahlbau.



Teppiche am laufenden Meter

25 von insgesamt 30 Deilmann-Jahren hat er auf Minister Stein verbracht, der ehemalige Betriebsführer Josef Hangebrock. Im Winter 81/82 kam er auf die Idee, sich mit Teppichknüpfen zu versuchen. Das erste Stück, ca. 200 x 80 cm, machte noch ziemliche Probleme. „Gar nicht so einfach“, meint Josef Hangebrock, „so richtige Bergmannshände an den Umgang mit Wolle zu gewöhnen“. Inzwischen klappt es ganz prima. Das beweisen die insgesamt über 20 m² Teppich, die er bisher in verschiedenen Mustern und Farben geknüpft hat. „Arbeitszeit“ sind meist im Winter die 2 Stunden zwischen Kaffee und Abendbrot. Sogar im Winterurlaub macht er weiter – dafür hat er sich extra statt des Knüpftisches ein Gestell gebaut, das er mit Zwingen an jedem Tisch befestigen kann. Zur Zeit knüpft er gerade einen Teppich von 4,50 x 1 m, allein das Material kostet 1500 DM (Abb.). Die Arbeitszeit darf natürlich nicht gerechnet werden – immerhin wird er insgesamt über 500 Stunden dafür brauchen.

Besuche am Roßberg-/Steinbergtunnel in Würzburg

Anlässlich seiner Sitzung im Februar befuhr der Beirat von Deilmann-Haniel (Abb.) die Tunnelbaustelle Roßberg-/Steinberg in Würzburg. An der Auffahrung dieser Tunnel sind Wix + Liesenhoff und Beton- und Monierbau im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft beteiligt.

Der Roßberg-/Steinbergtunnel ist Teil der Bundesbahn-Neubaustrecke Würzburg–Hannover. An der insgesamt 327 km langen Strecke waren oder sind W + L/BuM auch am Bau der Tunnel „Altengronauer Forst“, „Krämeskuppe“, „Kirchheim“ und „Helleberg/Wadenberg/Hopfenberg“ beteiligt.

Im März befuhr auch der Ausschuß Öffentlichkeitsarbeit der Wirtschaftsvereinigung Bergbau den Roßberg-/Steinbergtunnel (Abb.). Besonders beeindruckt zeigten sich die Teilnehmer nicht nur von dem für Bergbauverhältnisse ungewöhnlich großen Querschnitt und der Anwendung der NÖT, sondern auch von der Tatsache, daß die Tunnel dieser Strecke die ersten sind, die von der Bundesbahn seit 1878 neu gebaut wurden.

Kegelclub „Die Gossenhauer“

Auf der Betriebsstelle Minister Stein kam unter den technischen Angestellten in den Jahren 1970/71 der Wunsch nach einem gemeinsamen Kegelabend auf. Dieser fand schließlich als „Barbara-Kegeln“ am 11. 12. 1971 mit einem zünftigen Spanferkel-Essen statt. Alle Teilnehmer waren sich einig, einmal im Jahr einen solchen Abend „ohne Auffahrung und Leistung“ bei Bier, Korn und einem leckeren Happen zu wiederholen. Doch im Jahre 1976, also vor genau zehn Jahren, fanden die heutigen Mitglieder zu einem Club zusammen. Fortan traf man sich regelmäßig alle vier Wochen zu einem gemütlichen Kegel-Nachmittag, was bis heute beibehalten wird. Zu jedem Geburtstag gibt es Kaffee und Kuchen vom jeweiligen Geburtstagskind. Darüber hinaus findet nach altem Keglerbrauch im jedem Jahr ein Ausflug statt, meistens in das nahegelegene Sauerland.

Auch alte Erinnerungen werden oft mit Freude wieder wach, denn die Kegler haben zusammen etwa 210 Jahre bei DH verbracht und sind zum Teil heute noch dort tätig, alle anderen sind Ruheständler.

Wir wollen unser „Zehnjähriges“ gebührend feiern und hoffen auf ein langes Weiterbestehen unseres Clubs.

J. Hangebrock



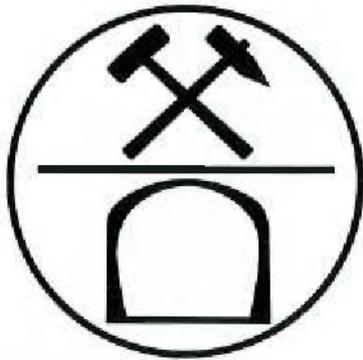
Beiratssitzung in Würzburg, v. links Helmut Kranefuss, Klaus Haniel, Hans-Georg Goethe



Der Ausschuß Öffentlichkeitsarbeit der Wirtschaftsvereinigung Bergbau am Steinbergtunnel

Kegelclub „Die Gossenhauer“





Schacht- und Tunnelbau-Kolloquium 1987

Vom 5. bis 7. Februar 1987 findet in Berlin das 20. Schacht- und Tunnelbau-Kolloquium statt. Das Institut für Bergbauwissenschaften an der TU Berlin bietet im Einvernehmen mit der Vereinigung der Bergbau-Spezialgesellschaften ein aktuelles Programm. Besondere Schwerpunktthemen werden sein das Sanieren und Modernisieren alter Schächte und die derzeitigen Tätigkeiten deutscher Schachtbauunternehmen im Ausland. Nähere Informationen beim Institut für Bergbauwissenschaften an der TU Berlin, Tel. (0 30) 3 14-53 80.

An unsere Pensionäre

Wir wissen, daß Sie sich noch gerne an den schönen Nachmittag im Mai letzten Jahres erinnern, als wir Sie im Rahmen der Dortmunder Auslandskulturtag zu einem Blas- und Chorkonzert und anschließendem Plausch bei Kaffee und Kuchen zu Gast hatten.

Viele von Ihnen haben danach den Wunsch geäußert, eine solche Veranstaltung zu wiederholen – und Ihr Wunsch ist uns Befehl. Wir laden Sie herzlich ein nach Kurl.

Partnerland bei den nächsten Auslandskulturtagen sind die USA. Deshalb können wir Ihnen wieder einen Leckerbissen anbieten: der „Philadelphia Boys Choir & Chorale“, davon über die Hälfte Kinder, wird um 14.00 Uhr für Sie ein Konzert geben. Selbstverständlich gibt's auch wieder Kaffee und Kuchen, und vor dem Konzert können Sie einen Rundgang durch den Maschinen- und Stahlbau machen.

Wir erwarten Sie also am Freitag, dem 11. Juli 1986 um 13.30 Uhr hier in Kurl zum Rundgang, um 14.00 Uhr steigt dann das Konzert. Bitte rufen Sie bis zum 30. Juni an (Tel. 02 31/28 91-3 55) und sagen Sie uns, ob Sie kommen werden.

Jubiläen

25 Jahre bei Deilmann-Haniel

Metallhandwerker-Vorarbeiter
Horst Drewes
Kamen-Methler, 28. 4. 1986
Technischer Angestellter
Horst Schmidt
Bergkamen, 1. 5. 1986.
Lohnbuchhalter
Heinz-Josef Bürsgens
Heinsberg, 12. 5. 1986
Betriebsführer
Bernhard Beckstette
Ahlen, 2. 6. 1986
Kolonnenführer Eberhard Möbius
Selm, 3. 6. 1986
Technischer Angestellter
Harald Lamers
Dorsten, 3. 7. 1986
Technischer Angestellter
Werner Neumann
Selm, 4. 7. 1986
Technischer Angestellter
Otto Schöning
Castrop-Rauxel, 5. 7. 1986
Blindschachtmaschinist
Werner Mosig
Bochum-Weitmar, 18. 7. 1986

25 Jahre bei Gebhardt & Koenig

Heimleiter Wilhelm Otto
Moers, 17. 5. 1986
Steiger Horst Knopp
Moers, 3. 7. 1986
Fahrsteiger Günter Boeld
Gelsenkirchen, 1. 8. 1986

Geburtstage

65 Jahre alt

Hans Schwer
Neuenhaus, 21. 7. 1986

60 Jahre alt

Heinrich Neef
Nordhorn, 29. 7. 1986

Deilmann-Haniel
Konstrukteur Wilhelm Sürig
Bergkamen, 27. 5. 1986
Versandleiter Willi Knöpfer
Kamen-Methler, 26. 6. 1986
Hauer Werner Hobe
Gelsenkirchen-Buer, 28. 7. 1986

Gebhardt & Koenig

Prokurist Kurt Bürger
Ratingen, 1. 5. 1986
Transportarbeiter
Franz Delbing
Moers, 9. 8. 1986

50 Jahre alt

Deilmann-Haniel
Technischer Angestellter
Johann Gadek
Unna-Hemmerde, 1. 5. 1986
Hauer Johann Brunner
Hoensbroek/NL, 3. 5. 1986
Blindschachtmaschinist
Heinrich Szwajkiewicz
Bergkamen-Rünthe, 3. 5. 1986
Hauer Stepan Stepanovic
Hueckelhoven, 4. 5. 1986
Metallhandwerker-Vorarbeiter
Robert Langer
Unna, 5. 5. 1986
Inspektor Jürgen Vogelsang
Waltrop, 8. 5. 1986
Technischer Angestellter
Andreas Semmelmann,
Waltrop, 12. 5. 1986
Hauer Sami Canbay
Bottrop, 15. 5. 1986
Dreher Karl Habermann
Kamen-Südkamen, 16. 5. 1986
Maschinenhauer Jürgen Dora
Hueckelhoven, 19. 5. 1986
Kolonnenführer Osman Akyuerek
Alsdorf, 25. 5. 1986
Metallfacharbeiter Heinz David
Dortmund, 25. 5. 1986
Metallfacharbeiter Helmut Zurek
Dortmund, 7. 6. 1986
Hilfsarbeiter Richard Franz
Dortmund, 12. 6. 1986
Sprengbeauftragter
Franz Tschirnich
Aldenhoven, 13. 6. 1986
Metallfacharbeiter
Johannes Meinert
Dortmund, 14. 6. 1986
Hauer Wilhelm Setterich
Herzogenrath, 16. 6. 1986
Technischer Angestellter
Gerhard Honscha
Dortmund, 30. 6. 1986
Fahrsteiger Bernhard Wagner
Kamen, 30. 6. 1986
Hauer Idir Srour
Alsdorf, 1. 7. 1986
Transportarbeiter
Ahmed-Ou-Lahcen-Ouaouane
Hamm, 1. 7. 1986
Blindschachtmaschinist
Hasan Basar
Oberhausen, 1. 7. 1986
Platzvorarbeiter
Heinrich Waldhoff
Dortmund, 1. 7. 1986
Kolonnenführer Hacı Mehmet Yorulmaz
Kamen, 2. 7. 1986
Kolonnenführer
Theodor Fockenber
Kirchhellen, 8. 7. 1986

Hauer Fritz Mailand
Herne, 15. 7. 1986
Technischer Angestellter
Walter Schoenfeldt
Gelsenkirchen-Bismarck, 17. 7. 1986
Kolonnenführer Guenter Lemke
Bönen, 18. 7. 1986
Betriebsführer
Burckhardt von Schmeling
Aachen, 20. 7. 1986
Kolonnenführer Guenter Baumeister
Oberhausen, 21. 7. 1986
Technischer Angestellter
Jacob Strauss
Dortmund, 25. 7. 1986
Betriebsführer Hans Kilmer
Dortmund, 26. 7. 1986
Technischer Angestellter
Horst-Dieter Kist
Dortmund, 28. 7. 1986
Maschinenhauer Richard Wosnitza
Oberhausen, 30. 7. 1986
Betriebsstellenleiter
Hans-Joachim Ziehe
Kamen-Methler, 3. 8. 1986
Hilfsarbeiter Siegfried Berger
Lünen, 3. 8. 1986
Kolonnenführer Martin Ott
Bergheim-Zieverich, 8. 8. 1986
Kolonnenführer Redzo Maslo
Baesweiler, 21. 8. 1986
Lichtpauser Wolfgang Grube
Dortmund, 31. 8. 1986

Gebhardt & Koenig

Fahrer Volker Sandhof
Dortmund, 8. 5. 1986
Fahrsteiger Günter Boeld
Gelsenkirchen, 21. 5. 1986
Maschinenhauer Martin Aufermann
Bochum, 27. 5. 1986
Aufsichtshauer Reinhard Seigerschmidt
Bottrop, 2. 7. 1986
Abteilungssteiger Helmut Michalski
Essen, 6. 7. 1986
Abteilungssteiger Rüdiger Rock
Castrop-Rauxel, 9. 7. 1986
Kolonnenführer Konrad Ehrlich
Moers, 25. 7. 1986

Wix + Liesenhoff

Maurerpolier Gerd Neuhaus
Hattingen, 21. 1. 1986
Maurer Josef Wüstefeld
Witten, 14. 2. 1986

Silberhochzeiten

Deilmann-Haniel
Hauer Reiner Noordeloos
mit Ehefrau Antonia, geb. An Velsen
Schaesberg/NL, 1. 1. 1986

Hauer Dirk Ariesen
mit Ehefrau Annie, geb. Eisinga
Brunssum/NL, 6. 1. 1986

Bandaufseher Karl Rheinländer
mit Ehefrau Maria, geb. Fischer
Baesweiler, 17. 2. 1986

Gebhardt & Koenig

Hauer Peter Hipp
mit Ehefrau Ursula, geb. Koppelberg
Bergkamen, 25. 11. 1985

Timmer-Bau

Geh. Facharbeiter Helmut Schonhoff
mit Ehefrau Helga geb. Hinz
Nordhorn, 10. 1. 1986

Eheschließungen

Deilmann-Haniel

Hauer Hans Ulrich Vormelker
mit Ingeborg Lade
Dortmund, 13. 11. 1985

Auszubildender Seref Goeckan
mit Aynur Kalay
Essen, 13. 2. 1986

Neubergmann
Christian Trompetter
mit Irene Seigen
Kerkrade, 31. 1. 1986

Gebhardt & Koenig

Hauer Felix Paul Skrzek
mit Barbara Rauchholz
Essen, 7. 11. 1985

Hauer Detlef Anthe
mit Silvia Schrade
Dortmund, 22. 11. 1985

Hauer Hans-Jürgen Müllers
mit Cornelia Cortello
Moers, 6. 12. 1985

Hauer Thomas Dudde
mit Anje Stollfuß
Gladbeck, 20. 12. 1985

Hauer Frank Grabowski
mit Birgit Martin
Gladbeck, 30. 12. 1985

Hauer Thomas Schmick
mit Eleonore Gurray
Gelsenkirchen, 31. 1. 1986

Wix + Liesenhoff

Baufacharbeiter Thomas Döls
mit Elke-Annette Schreiber
Wetter, 31. 1. 1986

Geburten

Deilmann-Haniel

Hauer Boguslaw Staschik
Nicole Jessica
Dortmund, 27. 11. 1985

Hauer Sakir Sancaktar
Fatik
Lünen, 26. 2. 1986

Gebhardt & Koenig

Hauer Ahmed Qotit
Salima
Duisburg, 23. 10. 1985

Hauer Franziskus Roovers
Toyah
Dorsten, 4. 2. 1986

Wix + Liesenhoff

Baumaschinenführer
Reinhard Rossberg
Katharina
Bochum, 7. 11. 1985

Beton- und Monierbau

Dipl.-Ing. Josef Arnold
Martin
Innsbruck, 4. 10. 1985

Dipl.-Ing. Wolfgang Eccher
Franz
Innsbruck, 29. 12. 1985

Kaufm. Angestellte Maria Bacher
Karoline
Innsbruck, 11. 2. 1986

Unsere Toten

Transportarbeiter
Mehmet-Ali Gülec
Lünen, 39 Jahre alt
8. 9. 1985

Hauer
Willi Nejdrowski
Dortmund, 23 Jahre alt
3. 12. 1985

Polier
Theodor Garstecki
Dortmund, 50 Jahre alt
7. 1. 1986

Hauer
Bernhard Eichler
Dortmund, 51 Jahre alt
29. 1. 1986

