

# unserBetrieb

Werkzeitschrift für die Unternehmen der Deilmann-Haniel-Gruppe



DEILMANN-HANIEL

BETON- UND MONIERBAU



Nr. 70 □ Juni 1996



- 8 Kurznachrichten aus den Bereichen
- 10 Maschinen für Spanien
- 13 Streckenauffahrung in Spanien
- 19 O-Ring-Abdichtungen aus mörtelgefüllten Textilschläuchen
- 20 Bergwerk Prosper Haniel - mit Vollschnitt in das Jahr 2000
- 22 Bohr- und Injektionsarbeiten am Wasserdamm Heinrich Robert
- 26 Weiterentwicklung der Spritzbetontechnologie am Beispiel Zammertunnel
- 28 Geothermiebohrungen
- 32 Tri-Met-Stadtbahntunnel in Portland, USA
- 35 Lärmschutzwände

## Unternehmen der Deilmann-Haniel-Gruppe

### DEILMANN-HANIEL GMBH

Haustenbecke 1  
44319 Dortmund  
Telefon 0231/28910  
Fax 0231/ 2891362

### BETON- UND MONIERBAU GMBH

Karlstraße 37-39  
45661 Recklinghausen  
Telefon 02361/30401

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

Bernhard-Höfel-Straße 11  
A-6020 Innsbruck  
Telefon 0043/512/33110  
Fax 0043/512/392655

### HOTIS Baugesellschaft mbH

Hallesche Straße 25  
06749 Bitterfeld  
Telefon 03493/60950

### GRUND- UND INGENIEURBAU GMBH

Stauderstr. 213  
45327 Essen  
Telefon 0201/340063

### DOMOPLAN - Gesellschaft für Bauwerk-Sanierung mbH

Karlstraße 37-39  
45661 Recklinghausen  
Telefon 02361/30402

### DOMOPLAN - Baugesellschaft mbH Sachsen

Pölblitzer Straße 20  
08058 Zwickau  
Telefon 0375/22356

### ANHALTINISCHE BRAUNKOHLE SANIERUNGSGESELLSCHAFT mbH

Leipziger Chaussee 191b  
06112 Halle  
Telefon 0345/56840

### HANIEL & LUEG GMBH

Haustenbecke 1  
44319 Dortmund  
Telefon 0231/28910

### BOHRGESELLSCHAFT RHEIN-RUHR MBH

Schlägel-und-Eisen-Str. 44  
45701 Herten  
Telefon 02366/95890

### ZAKO - MECHANIK UND STAHLBAU GMBH

Stauderstraße 203  
45327 Essen  
Telefon 0201/834190

### FRONTIER-KEMPER CONSTRUCTORS INC.

P.O.Box 6548,  
1695 Allan Road  
Evansville, Indiana, 47712  
USA  
Telefon 001/812/426/2741

### FORALITH AG

Bohr- und Bergbautechnik  
Sankt Galler Straße 12  
CH-9202 Gossau  
Telefon 0041/71/3888929

## unser Betrieb

ISSN 0343-8198

Die Zeitschrift wird kostenlos an unsere Betriebsangehörigen abgegeben.

Herausgeber:  
Deilmann-Haniel GmbH  
Postfach 130163  
44311 Dortmund  
Telefon 0231/28910  
Fax 0231/2891362

Verantw. Redakteurin  
Dipl.-Volksw.  
Beate Noll-Jordan

Nachdruck nur mit Genehmigung

Layout:  
M. Arnsmann, Essen

Lithos:  
Farbkreis, Bochum

Druck:  
Lensing, Dortmund

## Fotos

Beton- und Monierbau, S. 6,7,8,26,27,28,29,35  
Bohrgesellschaft Rhein-Ruhr, S. 31  
Deilmann-Haniel, S. 5  
Frontier-empfer, S.9,32,33,34  
Sophia Jacoba, S. 3  
Becker, S. 1,4,22,25  
Lorenz, S. 20,21  
Lübbers, S. 19  
Puras, S. 10,11,13,15,17,18

unser Betrieb



Schacht Gorleben 1, Füllort 840-m-Sohle



Monument Valley, USA

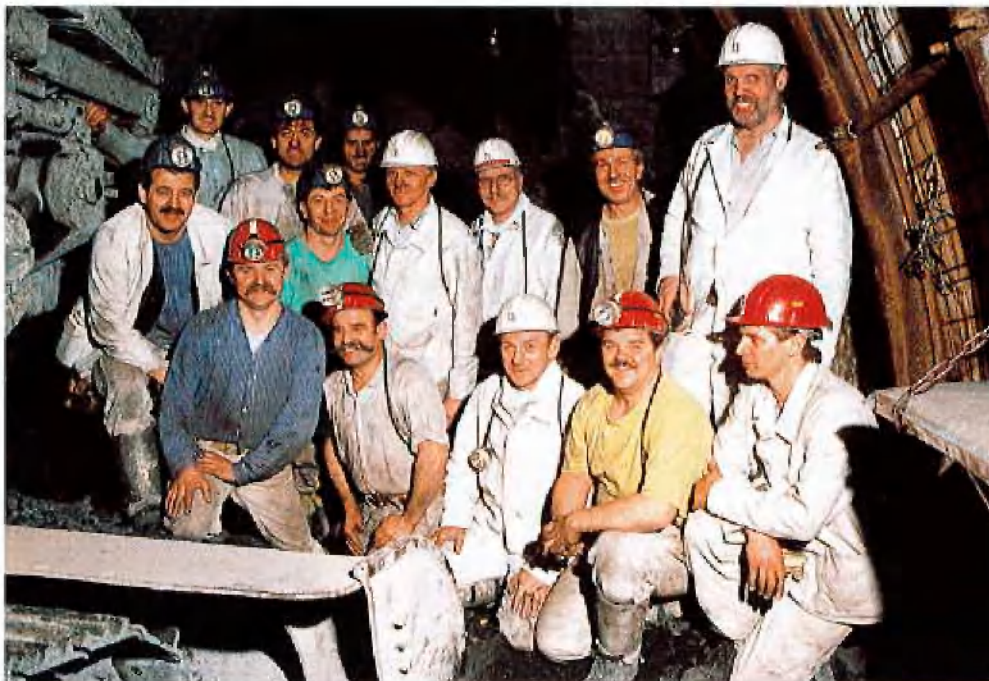
## Bergbau

### ● Älteste TSM schneidet letzten Meter auf Sophia Jacoba

Am 21. Februar 1996 hat die Teilschnittmaschine E 169-B der Firma Paurat den letzten Streckenmeter auf dem Bergwerk Sophia Jacoba geschnitten. Generalbevollmächtigter Hans-Georg Rieß von Sophia Jacoba und Geschäftsführer Karl-Heinz Brümmer von Deilmann-Hanel gratulierten der Vortriebsmannschaft zum gelungenen Durchschlag im Flöz Groß-Mühlenbach im Baufeld 6. Die E-169-B wurde erstmals Ende 1985 auf dem inzwischen stillgelegten Bergwerk Emil Mayrisch eingesetzt und hat dort bis 1990 in den Flözen T und U 9100 m mit 20 m<sup>2</sup> lichtigem Querschnitt aufgefahren. Der Ausbau besteht aus vierteiligem Bogenausbau, 50 cm Bauabstand, mit Betonhinterfüllung. Seit 1991 lief die TSM auf Sophia Jacoba. Bis zum Durchschlag im Februar hat sie 8.900 m in den Flözen Merl und Groß-Mühlenbach mit 16 m<sup>2</sup> lichtigem Querschnitt aufgefahren. Der Ausbau wurde durch Betonhinterfüllung verstärkt. Insgesamt hat diese TSM in 9° Einsatzjahren 18.000 m Strecke, d.h. oder 270.000 m<sup>3</sup> Gestein und Kohle geschnitten.

### ● Tieferteufen Blumenthal Schacht 6

Nach der Demontage der geteilten Schutz Bühnen wurden im Übergangsbereich alter/neuer Schachtteil die Führungseinrichtungen und Rohrleitungen durchgeschlossen. Die Arbeitsbühne wurde im Füllort 9. Sohle ausgebaut. Der Materialförderkorb wurde demontiert,



Vortriebsmannschaft der TSM Sophia-Jacoba

die Bobinenfördermaschinen außer Betrieb genommen. Anfang Februar waren die Arbeiten für das Tieferlegen der Schachtfördereinrichtung abgeschlossen. Die übertägigen Teufeinrichtungen wurden demontiert.

### ● TSM Friedrich-Heinrich

Am 10. Februar 1996 endete die am 1. Juli 1992 begonnene Auffahrung mit einer AM 85 nach 6250 m im nur 80 cm mächtigen Flöz Ernestine. 2725 m wurden in Ankerentechnik aufgefahren. TSM und Nachläufer werden z.Zt. demontiert und nach einer Zwischeninstandsetzung in das 1,40 m mächtige Flöz Hermann-Gustav umgesetzt. Hier ist eine Bandstrecke mit 1900 m Länge aufzufahren. Wegen des stark beanspruchten Gebirges (Flöz Hermann-Gustav wurde bereits über- und unterbaut) wird die Strecke im Ankerverbundausbau aufgefahren, d.h. über Ort werden Anker in einem Reihenabstand von 0,75 m eingebracht. Unmittelbar hinter dem Fördererabwurf werden mit einer Bühne TH-Baue von 21 m<sup>2</sup> gestellt und

hinterfüllt. Zur Zeit wird die 170 m lange Startröhre in TH-21 mit hydromechanischer Vollhinterfüllung aufgefahren. Die Vortriebsausrüstung besteht aus DH-Lader K 311, Zwei-Schienen-Ponton-Bühne und handgeführten Bohrhämmern. Gleichfalls im Flöz Hermann-Gustav wird eine ca. 800 m lange Wetterverbindungsstrecke aufgefahren. Der Ausbau besteht aus geankerten Rollmatten und unmittelbar dem Ankerabau folgend eingebrachten BN-21-Bauen mit pneumatischer Vollhinterfüllung. Die Ausrüstung besteht hier aus DH-Lader G 210, zweiarmigem DH-Bohrwagen Typ BTR2-2700 KE mit HBM 100-Bohrhämmern und einer GTA-Bühne AMG 2800. Im 1,25 m mächtigen Flöz Mathilde wird die Bandstrecke der Bauhöhe 206.0 aufgefahren. Das Hangende ist grobklotziger Sandstein, das Einfallen beträgt ca. 5 gon. Der Regelausbau aus BN-21-Bauen wird pneumatisch vollhinterfüllt. Zur Vortriebsausrüstung gehören ein DH-Lader G 210, ein zweiarmiger DH-Bohrwagen BTR2-2700 KE mit HBM 100-Bohrhämmern und einer GTA-Bühne 1910. Aufzufahren sind ca. 900 m.

### ● TSM Heinrich Robert

Nach Beenden der Auffahrung der Bandstrecke Luise 76-7 und umfangreichen Reparatur- und Umrüstarbeiten - z. B. wurde die Bewetterungseinrichtung komplett auf ein anderes System umgestellt - begann Anfang Februar die TSM AM 75 mit der Auffahrung der Bandstrecke Luise 76-7. Die Auffahrung ist ca. 1300 m lang und muß bis Ende Juni 1996 abgeschlossen sein. Das Flöz hat eine Mächtigkeit von durchschnittlich 1,75 m. Die Strecke wird bei einem Ausbruchquerschnitt von 24,0 m<sup>2</sup> mit vierteiligem TH-Profil aufgefahren. Wie auf allen Strecken auf Heinrich Robert wird eine Vollhinterfüllung mit MS-CS Baustoff eingebracht. Der Bauabstand beträgt 0,8 m. Das Vortriebsystem besteht aus der TSM AM 75 von Voest-Alpine, einer Entstaubungsanlage von Turbofilter (800 m<sup>3</sup>), einer GTA-Ausbausatzvorrichtung AMG 2700 mit Arbeitsbühne, einer Hinterfülleinrichtung Elefantino und einem 3,5-m<sup>3</sup>-Baustoffbunker.

## Schachtbau

### ● Schächte Gorleben

Am Schacht 1 wurde das Füllort auf der 840-m-Sohle Mitte Februar fertiggestellt. Das zweiseitige Füllort hat in südlicher Richtung eine Länge von ca. 20 m und steht hier an der Markscheide. In nördlicher Richtung wurden ca. 30 m aufgeföhren. Der Füllortquerschnitt beträgt in Schachtnähe ca. 13,5 x 8,0 m (Breite x Höhe). Die Vortriebsarbeiten in nördlicher Richtung wurden zur Durchführung von Untersuchungsbohrungen unterbrochen. Über mehrere bis zu ca. 300 m lange horizontale Kernbohrungen sollen insbesondere die schachtnahen Gebirgsbereiche, in denen Grubenbaue aufgefahren werden sollen, vorerkundet werden. Aufgrund der Ergebnisse der ersten Bohrungen fand eine Anpassung der Streckenführung an die angetroffenen geologischen Verhältnisse statt. Ab Mitte April konnte parallel zu den Bohrarbeiten die weitere Aufföhruug der Füllortstrecke wieder aufgenommen werden.

An beiden Schächten wurden in den Untersuchungsbohrungen Zuflüsse aus Salzlösungen und Kondensaten (flüssige Kohlenwasserstoffe) angetroffen. Bei allen Zuflüssen handelt es sich eindeutig um Lösungen, die während der Entstehung des Salzstockes gebildet und in abgeschlossenen Reservoiren eingeschlossen wurden. Diese Reservoire haben keinerlei Verbindung zum Deckgebirge oder zum Nebengestein. Ihr Auftreten ist für den Salzbergbau nicht ungewöhnlich.

Am Schacht 2 wurde bis Mitte November 1995 das Füllort auf der 820-m-Sohle (Abwettersohle) einseitig mit einer Länge von ca. 70 m fertiggestellt. Nachdem der Schacht um weitere ca. 20 m tiefergeteuft wurde, konnte Ende November mit der Aufföhruug des ebenfalls einseitigen Füllortes auf der 840-m-Sohle begonnen werden. Beide Füllörter wurden in einem Querschnitt von ca. 11,0 x 5,0 m ausgeführt. Mitte April, nach der Aufföhruug von insgesamt ca. 165 m Füllortstrecke, wurde das Streckenkrenz mit der Hauptförderstrecke erreicht und die Aufföhruug der Hauptförderstrecke in beiden Richtungen (in westlicher Richtung zum Schacht 1) begonnen. Die Durchführung von Untersuchungsbohrungen am Schacht 2 (auch hier mehrere bis zu ca. 370 m lange Kernbohrungen) konnte parallel zu den Vortriebsarbeiten auf der 840-m-Sohle vom Füllort der 820-m-Sohle aus erfolgen.

### ● Sanierung der Führungseinrichtung im Schacht Hattorf

Durch starke gebirgsmechanische Beanspruchung des Schachtes Hattorf im Bereich der 1. Sohle ist es erforderlich geworden, die Führungseinrichtung für die Gefäßförderung zu sanieren. Die Schachtbauabteilung ist beauftragt, für den Teufenbereich 635 m bis Rieselsalzsohle unter Berücksichtigung der schachtspezifischen Randbedingungen eine Führungseinrichtung zu planen, zu liefern und einzubauen mit dem Ziel, Schäden durch künftige Konvergenzen an den Einrichtungen zu vermeiden. Für die Sanierungsarbeiten ist ein enger Zeitrahmen von vier Wochen in den Sommerferien vorgegeben.



Senklader auf dem Bergwerk Ibbenbüren

### ● Betonausbau-Sanierung im Schacht Herfa

Der ca. 80 Jahre alte einziehende Schacht Herfa dient dem Grubenbetrieb des Kalibergwerkes Wintershall als Seilfahrt- und Materialschacht sowie der Untertagedeponie Herfa-Neurode als Transportschacht für Deponiegut. Unterhalb der oberen Tübbingsäule weist der Betonausbau im Teufenbereich zwischen ca. 60 m und 200 m eine starke Verwitterung auf. Es handelt sich dabei um großflächige Abplatzungen und Auswaschungen an der Betonoberfläche. Einer unserer Sanierungsvorschläge, den geschädigten Betonbereich

durch einen vorgesetzten Stahl liner aus verschraubbaren Segmenten mit glatter Innenfläche und Mörtel hinterfüllung zu sanieren, wird durchgeführt. Vor Aufnahme der Arbeiten müssen am Ausbau die Verkrustungen beseitigt werden. Wo der zulässige Abstand zwischen Körben und Schachtausbau für eine vorzusetzende Ausbausohle nicht ausreicht, ist der beschädigte Betonausbau durch Spitzarbeit auf das erforderliche Maß zu bringen. Die Sanierungsarbeiten im Schacht müssen innerhalb einer dreiwöchigen Betriebspause in den Sommerferien durchgeführt werden.



### • Neues Gasbohrgerät

Im Januar erteilte die Preussag Anthrazit den Auftrag über Entwicklung und Bau eines hydraulischen Gasbohrgerätes. Mit diesem Gerät werden Gasbohrlöcher erstellt für die Gasabsaugung aus dem Hangenden und Liegenden laufender Abbaubetriebe. Die Gasbohrlöcher sind in der Regel zwischen 25 und 50 m tief und folgen dem Abbau im Abstand von ca. 25 m. Das Gasbohrgerät soll die pneumatischen Bohrmaschinen ablösen. Ziel der Umstellung von pneumatischem auf hydraulischen Antrieb ist die Erhöhung der Bohrleistung und eine Entlastung des Bohrpersonals durch die Mechanisierung beim Ein- und Ausbau der Stangen (Brech- und Klemmvorrichtung). Auch die erhebliche Lärmbelastung wird so verhindert. Die Gasbohrmaschine besteht im wesentlichen aus den drei Baugruppen Hydraulikaggregat (63 kW, 2 x 110 V /min, 800 x 800 x 3500 mm), Steuerung (incl. Stangenlager 745 x 600 x 3500 mm)

und Bohrlafette (898 x 542 x 3534 mm). Die Bohrlafette arbeitet drehend und ist mit einem Rollenmeißel (Ø 113 mm) ausgestattet. Bohrrohre mit einem Durchmesser von 76 mm/API 2 3/8" kommen zum Einsatz. Ein Zylinderpaket aktiviert den Bohrvorschub mit 1500 mm Länge und mit einer maximalen Vorschubkraft von 120 kN. Die Bohrrohre werden durch eine Rollenführung zentriert. Das neue Gasbohrgerät wurde im Juni 1996 auf dem Bergwerk der Preussag in Ibbenbüren in Betrieb genommen.

### • Machbarkeitsstudie für verfahrenbaren Ladekran

Die Abteilung Lader/Hydraulik hat im Auftrag der Ruhrkohle Bergbau AG eine Machbarkeitsstudie für einen verfahrenbaren Ladekran auf Raupenunterwagen für den Untertagebetrieb erstellt. Dieser Ladekran hat einen Schwenkbereich von 180° und eine Reichweite von 3 bis 4 Metern. Die Anhängelast beträgt max. 3 t. Durch

seine Gesamthöhe von nur 1200 mm und ein Eigengewicht von 5 t ist er mit der EHB verfahrbar. Der Ladekran wird für Montage- und Transportarbeiten im Untertage-Bergbau benötigt. Er soll z. B. dazu dienen, bei Reparaturarbeiten an anderen Bergbaumaschinen Maschinenteile (Getriebe, Motoren etc.) anzuheben.

### • Messe in Hanoi

Die Messe „Construction and Mining Technology (CMT)“ war die erste ihrer Art in Vietnam und zielte insbesondere auf Besucher aus den Bergbau-Hauptverwaltungen in der Hauptstadt Hanoi und den nördlich von Hanoi gelegenen Steinkohlen-Bergwerken ab. DH präsentierte sich mit einem Ladermodell L 513 T und mit Großfotos, die auf die Verhältnisse des vietnamesischen Steinkohlebergbaues abgestimmt waren. Im Rahmen der Messe veranstaltete DH auch ein Symposium, an dem etwa 70 Delegierte und Interessenten aus der Bergbauindustrie teilnahmen. Während einer

## Maschinen- und Stahlbau

### • Weitere 5 Senklader für Ibbenbüren

Während der vergangenen beiden Jahre wurde der neue Deilmann-Haniel Senklader DH 250 T in enger Zusammenarbeit mit Preussag Anthrazit entwickelt und zur Serienreife gebracht. Nachdem auf dem Bergwerk Ibbenbüren bereits vier Maschinen mit sehr guten Resultaten laufen, hat Preussag Anthrazit im Zuge der Gesamtmodernisierung der Senkladerflotte im April einen weiteren Auftrag über fünf Maschinen erteilt, die in zwei Losen im Juni und September ausgeliefert werden.



Messestand in Hanoi/Vietnam

einwöchigen Reise zu den wichtigsten Steinkohlebergwerken der staatlichen Kohlegesellschaft Vinacoal, zwischen der Hauptstadt Hanoi und der chinesischen Grenze gelegen, bekamen wir einen Eindruck von den dortigen Verhältnissen und den besonderen Anforderungen des vietnamesischen Untertagebergbaues.

## • Bergbaumesse „Ugol Rossij 1996“

Vom 23. bis 26. April 1996 fand in Novokusnezsk in Rußland die internationale Bergbaumesse „Ugol Rossij '96“ statt. Deilmann-Haniel war zum zweiten Mal in Folge mit einem Stand vertreten. Wegen der großen Flözmächtigkeiten und des vorwiegend weichen Nebengesteins erfolgt die Vorrichtung in Kusbass, dem bedeutendsten Steinkohlenrevier Rußlands, mit Teilschnittmaschinen vorzugsweise in der Kohle. Da in den letzten Jahren der Stahlbogenausbau zunehmend durch Ankerausbau ersetzt wird, sind die Ankerbohr- und Ankersetzverfahren von DH auf großes Interesse gestoßen. Weil darüber hinaus auf vielen Bergwerken die Auffahrung von Schrägschächten oder Gesteinsbergen und Querschlägen in Gesteinen mittlerer bis großer Härte ansteht, die mit hochleistungsfähigen konventionellen Vortriebsverfahren wirtschaftlich realisiert werden können, fanden auch die DH-Geräte und -Verfahren für den konventionellen Vortrieb große Aufmerksamkeit bei den Besuchern.



Kundendienst- und Verwaltungsgebäude für die Stadtwerke Wolfen

## • Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001

Der Maschinen- und Stahlbau wird dem Wunsch seiner Kunden Rechnung tragen und ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 zertifizieren. Nach Festlegung der Methode zur Projektumsetzung sind die Arbeiten aufgenommen worden. Im ersten Schritt werden z. Zt. die im Betrieb ablaufenden Prozesse dokumentiert. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit der Beratungsgesellschaft RW TÜV-IQM. Die Zielsetzung, die sich aus den Forderungen der DIN EN ISO 9001 ergibt, liegt in der Kostensenkung durch Prozeßoptimierung und somit in der Verbesserung von Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit. Im Laufe des nächsten Jahres soll die Zertifizierung auf der Grundlage der bis dahin erstellten Qualitätsmanagement-Unterlagen (Qualitätsmanagement-Handbuch, Verfahrens-, Arbeits- und Prüfanweisungen) durch den TÜV-Cert erfolgen.

## • Weiterer Lader K 312 an Rostowugol geliefert

Von der Betriebsvereinigung Rostowugol AG im Gebiet Rostow, wo seit März 1994 eine komplette DH-Vortriebsausrüstung zur konventionellen Auffahrung eines 8,5 km langen Verbindungsquerschlages auf dem Bergwerk „Komsomolskaja Prawda“ erfolgreich im Einsatz ist, erhielten wir den Auftrag über einen Seitenkipplader K 312. Es ist das zweite Gerät dieses Typs, das auf dem Bergwerk „Oktjaberskaja Juschnaja“ zur leistungsfähigen Auffahrung von Strebbegleitstrecken eingesetzt wird. Der Lader wurde im April ausgeliefert, die Inbetriebnahme wird im Rahmen der vertraglichen Vereinbarungen durch einen Maschinensteiger von Deilmann-Haniel begleitet. Der Lader K 312 ist seit 1995 von der staatlichen Bergbehörde Gosgortekhnadzor für den Einsatz im schlagwettergefährdeten Steinkohlenbergbau Rußlands zugelassen.

## Beton- und Monierbau, Recklinghausen

### • Kundendienst- und Verwaltungsgebäude für die Stadtwerke Wolfen

Wolfen hat mit dem neuen Kundendienst- und Verwaltungsgebäude der Stadtwerke ein neues Wahrzeichen. Inmitten eines zu DDR-Zeiten entstandenen Wohngebietes aus Plattenbauten wurde durch HOTIS und Beton- und Monierbau ein gelungenes Bauwerk verwirklicht. Große Glasflächen gestalten den Durchblick in das Betriebsgelände - von jeder Etage aus und aus dem Panoramaaufzug. Gerasterte Deckenplatten geben den Blick durch die Decke auf technische Details der Deckenkonstruktion und der Haustechnik frei. Die



Treppenort Parkhöhle Weimar

Wellen aus dem Stadtwerke-Logo dienten als Vorbild für die Dachgestaltung aus monolithisch gegossenen Unterzügen, auf die fertige Betonplatten gelegt wurden. Das Hauptgebäude ist eine Tragkonstruktion aus Stahlbetonstützen und einer 25 cm starken Deckenplatte. Die Wände sind aus Kalkstein gemauert mit Klinkerfassaden an der Nord- bzw. ab dem 3. Obergeschoß an der Südfassade. Die Westseite hat eine durchgehende Glasfassade mit Iso-Glasfensterelementen und Paneelen im Brüstungs- und Sturz-bereich.

#### ● Treppenort Parkhöhle Weimar

Für alle Beteiligten war die Übergabe des Treppenortes der „Parkhöhlen Weimar“ am 3. April 1996 eine wichtige Zwischenstation auf dem Weg zur Nutzung des ersten Bereiches als Schauhöhle. So ist erstmals ein Zugang ohne bergmännische Schwierigkeiten möglich. Bislang erfolgte dieser über 12 m Fahrten im Förderschacht. Gleichzeitig wächst damit aber auch das öffentliche Interesse und der Druck, den Übergabetermin des ersten Bereiches im Herbst 1996 sicherzustellen.

Den Dank an den Auftraggeber, an das Planungsbüro, an die Bauarbeiter und insbesondere an Prof. Steiner als Mentor der musealen Konzeption sprach Reiner Fehling für BuM aus. Bis zu 11 Handwerker der Arbeitsverwaltung Weimar konnten in einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme beschäftigt werden.

Alle Beteiligten hoffen, daß die zur Zeit laufenden Aufträge für den Schachtausbau einschließlich Zugang ebenso zügig und qualitätsgerecht ausgeführt werden. Die Abbildung zeigt das im Rohbau fertiggestellte Treppenort vor der Mensa der Hochschule für Architektur Weimar, unmittelbar am Hauptwanderweg zum Goethe-Gartenhaus.

## Beton- und Monierbau, Innsbruck

### ● Zammertunnel

Nach Abschluß des Innengewölbes begannen im Mai die Fertigstellungsarbeiten. Dazu zählen die Herstellung der Kabelkanäle in Gleitbauweise, die Herstellung des Ostportals und die restliche Verfüllung der Offenen Bauweise Ost. Die Arbeiten im Westportalbereich sind beendet, und das Gelände ist bereits rekultiviert. Der vertragliche Endtermin im Oktober 1996 ist nicht gefährdet und kann wahrscheinlich unterschritten werden.

### ● Stutzobeltunnel

Trotz aller Vortriebserschwer-nisse (Bachunterquerung, Lockermaterial, Wasser, früher Winterbeginn) konnte der Tunnel am 27. November 1995 rechtzeitig vor der Winterpause durchschlagen werden. Die für 1995



Durchschlag Stutzobeltunnel



Lüftungsschacht Bad Wildbad

noch vorgesehenen Folgearbeiten, wie der Einbau des Sohlgewölbes und der Widerlager, konnten nicht mehr in Angriff genommen werden. Aufgrund des relativ milden Winters und der geringen Schneelage brauchte die übliche viermonatige Winterpause von Dezember bis April nicht eingehalten zu werden, so daß bereits Ende Februar mit den Ausbaurbeiten im Tunnel begonnen werden konnte. Die Außenarbeiten (Hang- und Stützmauern) begannen im Mai 1996. Derzeit wird der vorhandene Schalwagen vom Passürtunnel umgebaut und von 12 m auf 7,50 m Schalhautlänge verkürzt, da die relativ

kleinen Kurven von 120 m keine größeren Blocklängen zulassen. Die Ausbaurbeiten sind so zu koordinieren und zu forcieren, daß der öffentliche Verkehr noch vor dem Winter 1996/1997 provisorisch durch den Tunnel umgeleitet werden kann.

### ● Passürtunnel

Auch am Passürtunnel behinderte der rasche Wintereinbruch Ende letzten Jahres die Außenarbeiten ganz erheblich und verschärfte die ohnehin angespannte Terminalsituation. Unter Hochdruck und bei permanentem Schneefall wurden die für die vertraglich vereinbarte provisorische

Verkehrsumleitung durch den neuen Tunnel notwendigen Maßnahmen (Kabelumlegungen, Kanalanschlüsse, Straßenbauarbeiten und Fahrbahnbelag) trotzdem noch rechtzeitig fertiggestellt. Seit Mitte April wurde der Verkehr wieder rückverlegt, so daß die Ausbaurbeiten, die Tunnelausrüstung und die Fertigstellung des Verbindungsbauwerkes weitergehen konnten.

### ● Burgbergtunnel in Bernkastel

Die Vortriebsarbeiten wurden im Februar beendet. Seit März laufen die Betonarbeiten mit dem Einbau der Ulmendrainage und dem Sohlgewölbe. Der Schalwagen war in der zweiten Aprilhälfte fertig aufgebaut für die Gewölbebetonarbeiten, die bis ca. September dieses Jahres dauern werden.

### ● Entlastungstunnel Bad Wildbad

Die gesamte Auskleidung des Lüftungsschachtes einschließlich des obertägigen Schachtturmes erfolgte im Gleitverfahren und konnte noch im Dezember 1995 abgeschlossen werden. Seit Jahresbeginn bestimmen weniger die technischen als vielmehr logistische Probleme den Baustellenablauf. Neben der blockweisen Herstellung der Innenschale laufen gleichzeitig die Arbeiten für die Zwischendecke, den Ausbau von Pannenbucht und Lüfterkaverne, die Sohlplatte und Widerlager und für die Entwässerung. Vor allem die parallel zum Innenausbau herzustellende Entwässerungsleitung, die wegen der Aufrechterhaltung des

gesamten Baustellenverkehrs ebenso wie das Sohlplanum und der Ausgleichsbeton nur halbseitig gebaut werden kann, behindert den Bauablauf ungemein. Der Abschnitt Südseite/Offene Bauweise wurde bereits im Mai für den öffentlichen Verkehr freigegeben. Die Forcierung im bergmännischen Abschnitt wurde erforderlich, um die aus geologischen Gründen verursachte Vortriebsverzögerung wettzumachen und den für Herbst 1996 geplanten Fertigstellungstermin trotzdem einzuhalten.

### ● Autobahntunnel für Ufa

Die Stadt Ufa ist eine Millionenstadt im Südwestural in der GUS-Republik Bashkortostan. BuM hat ein Know-How-Paket für die Umplanung des Tunnels auf die Neue Österreichische Tunnelbauweise angeboten. Der von der „Tunnelling Association“ in Rußland in Auftrag gegebene erste Teil dieses Paketes ist eine Machbarkeitsstudie. Der Autobahntunnel mit einem Doppelröhrenquerschnitt mit Mittelsäule und einer Spannweite von 26 m ist ca. 1000 m lang. Die geologische Situation und die Dimensionen des Projektes sind eine Herausforderung für die Planungs- und Ausführungsarbeiten.

### ● Kraftwerksbau in Tansania

Nach einer ingenieurmäßigen Ausführungsberatung in der Anfangsphase des untertägigen Wasserkraft-Projektes (Lower Kihansi Tansania) sind für die italienische Firma IMPREGILO zwei unserer erfahrenen Auslands-Polier in Afrika vor Ort im Einsatz. Aufgabe ist die Lösung der insbesondere in der Anfangsphase einer Tunnelbaustelle auftretenden Probleme





Durchschlag der Vollschnittmaschine auf dem Bergwerk Magma Copper

im Zusammenhang mit der praktischen Tunnelbautechnik (Spritzbeton, Ankerung, Bohr- und Sprengtechnik).

● **Auskleidung einer Pumpensumpf-Strecke in Slowenien**

Vom Braunkohle-Bergwerk RLV (Rudnik Lignita Veleje) in Slowenien kam der Auftrag über die Ausarbeitung eines Sondervorschlages für die Auskleidung einer tiefliegenden Sumpfstrecke mit einem Ausbruchsdurchmesser von ca. 3,60 m und einer Streckenlänge von ca. 400 m. In Zusammenarbeit mit der Firma SIKKA wird ein innovatives Auskleidungskonzept, bestehend aus einer Kunststoff-Tunnelisolierung und einer Spritzbetoninnen-schale, erarbeitet und geplant. Die Ausführung der Arbeiten wird von unseren Spezialisten fachmännisch begleitet und unterstützt.

Für die Tunnelbaufirma Hypo Dong in Südkorea wurde ein Know-How-Paket für die Tunnelbauarbeiten nach der Neuen Österreichischen Tunnelbauweise angeboten. Der erste Teil des Auftrages sind die kurzfristig notwendigen Logistik- und Ablauf-Änderungen bei laufenden Tunnelbaustellen. Der Einsatz eines Tunnel-Ingenieurs von BuM brachte für den koreanischen Kunden bereits wirtschaftliche und technische Vorteile. Die zweite Phase, die Unterstützung mehrerer großer Tunnelbaustellen durch Tunnelpoliere und Spritzbeton- und Gerätespezialisten, ist ange-laufen.

**Foralith**

● **Sondierbohrungen am Gotthard-Basistunnel**

Im November 1995 erhielt Foralith von "Alp Transit SBB" den Auftrag über eine erneute Sondierkampagne in Sedrun. Zur Zeit sind die Arbeiten für die bis 1.600 m lange Sondierbohrung SB4.1 in vollem Gange. Gearbeitet wird im 3-Schicht-Betrieb, auch an Sonn- und Feiertagen. Die Bohrung ist mit 45° Neigung in Richtung Süden angesetzt und wird als durchgehend gekernte Bohrung bis auf Tunnelniveau mit festgelegtem Zielbereich vorgetrieben, damit die definitive Disposition des Schachtfußes, der Multifunktionsstelle und die Ausbildung des Tunnelwechsels für den Gotthard-Basistunnel festgelegt werden kann.

**Frontier-Kemper Constructors, Inc.**

● **Kupferbergwerk Magma Copper**

Im Dezember erfolgte der Durchschlag der TBM, nachdem 9822 m Tunnel hergestellt waren. Der Tunnelvortrieb dauerte zwei Jahre und wurde unter unterschiedlichsten geologischen Bedingungen vom Hartgestein bis Lockergestein durchgeführt. Zur Zeit werden verschiedene Zusatzarbeiten durchgeführt.

● **Los Angeles Metro Tunnel**

Die Aushubarbeiten für den in offener Baugrube zu erstellenden U-Bahnhof wurden abgeschlossen. Der Aushub des Schachtes ist fertiggestellt, im Mai begann die Vollschnittauf-fahrung.

● **Abwassertunnel Nashville, Tennessee**

Der Durchschlag mit der Vollschnittmaschine (Durchmesser 2,59 m) erfolgte Ende Dezember 1995, nachdem 1527 m aufgefah-ren waren. Zur Zeit wird ein bewehrter Betonausbau eingebracht.

● **Abwassertunnel Atlanta, Georgia**

Die untertägigen Ausbrucharbeiten sind abgeschlossen. Zur Zeit ist die Baustelle vorübergehend stillgelegt, um die Durchführung der olympischen Sommerspiele 1996 in Atlanta zu ermöglichen. Nach Beendigung der olympischen Spiele im September wird die Baustelle wieder eingerichtet. Anschließend wird der Tunnelausbau eingebracht.

# Maschinen für Spanien

Von Dipl.-Ing. Andreas Schroth, Deilmann-Haniel



Die Arbeitsgemeinschaft „ARGE Prosanta Galerías U.T.E.“ hat Anfang des Jahres 1995 sechs elektrohydraulische Seitenkipplader und sechs zweiarmige elektrohydraulische Bohrwagen international ausgeschrieben.

Der Auftrag wurde nach intensiven Gesprächen zwischen den Fachleuten der beteiligten Firmen der ARGE und Deilmann-Haniel an Deilmann-Haniel vergeben.

Die Auswahl der Geräte erfolgte nach einer ausführlichen Studie über die besonderen Erfordernisse des Projektes, das umfangreiche Aus- und Vorrichtungsarbeiten mit sehr unterschiedlichen Streckenquerschnitten und Ausbauvarianten beinhaltet.

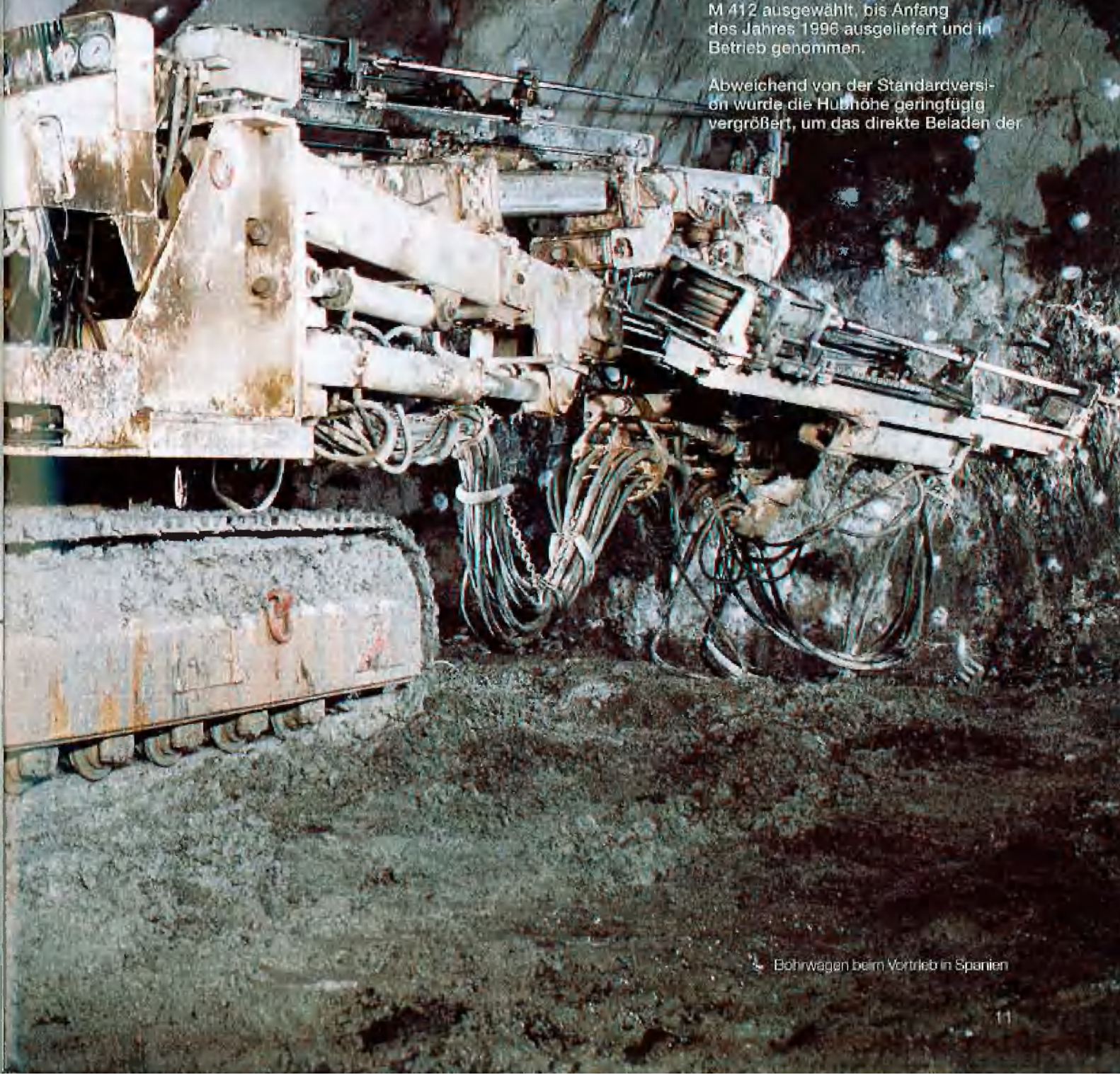
Eine besondere Bedeutung hatte dabei die Forderung des Auftraggebers nach maximaler Vereinheitlichung der Geräte. Sie sollte die Ersatzteil-

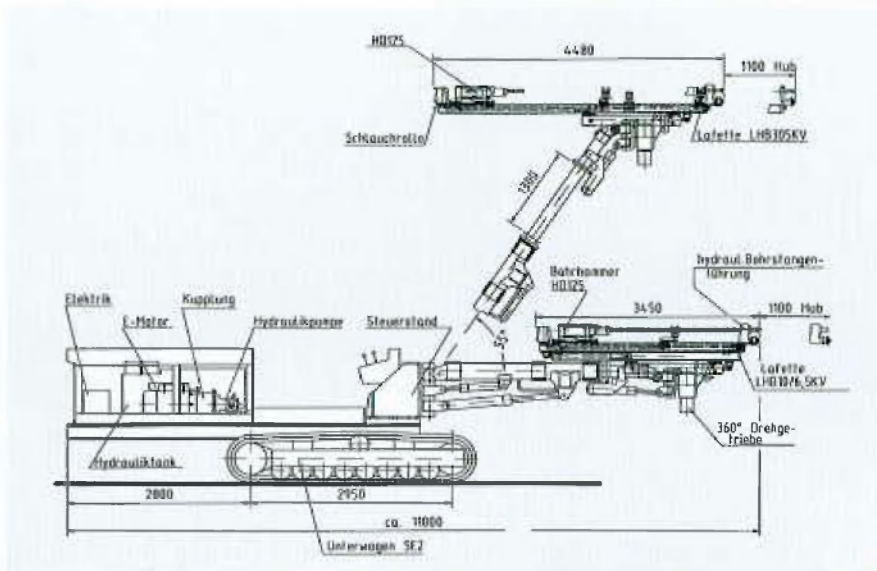
haltung minimieren und die Einweisung des Bedien- und Wartungspersonals vereinfachen.

### Seitenkipplader

Zur Durchführung der Ladearbeiten sowohl als direkte wie auch indirekte Wagenbeladung über ein Zwischenfördermittel und in geneigten Vortrieben über sekundäre Gummigurtförderer wurden sechs elektrohydraulische Seitenkipplader des Typs M 412 ausgewählt, bis Anfang des Jahres 1996 ausgeliefert und in Betrieb genommen.

Abweichend von der Standardversion wurde die Hubhöhe geringfügig vergrößert, um das direkte Beladen der





Bohrwagen BTR 2

verwendeten Förderwagen zu erleichtern. Neben der Durchführung der Ladearbeiten werden die Seitenkipplader auch zu zahlreichen Nebenarbeiten verwendet. Dabei wird die Schaufel als Arbeitsbühne zum Einbauen von Lutten, Rohrleitungen und teilweise zum Einbringen des Ankerspritzbetonausbaus genutzt.

## Bohrwagen

Die Bohrgeräte sollen außer zur Erstellung der Sprengbohrlöcher auch für die Ankerarbeiten genutzt werden. Deshalb wurde die Geräteauswahl infolge der sehr unterschiedlichen Anforderungen erst nach sorgfältiger Abwägung der jeweiligen Vor- und Nachteile getroffen.

Da der Großteil der Strecken im Querschnittsbereich zwischen 15 m<sup>2</sup> und 25 m<sup>2</sup> liegt, sollen die Bohrwagen auch diesen Querschnittsbereich abdecken können. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Maschinenbreite, weil das Zusammenspiel mit den Seitenkippladern auch bei geringer Streckenbreite zu gewährleisten ist.

Neben einer möglichst großen Nutzbohrtiefe beim Sprenglochbohren sind die Bohrlafetten auch in kleinen Streck-

### Technische Daten des Bohrwagens BFR 2 mit teleskopierbaren Bohrrarmen

Länge	11,0 m
Breite	1,5 m
Höhe	2,0 m

Gesamtgewicht 23,6 t

Raupenunterwagen SE 2 verlängert mit Kompaktgetrieben und automatischen Bremsventilen

Zwei Bohrrarme BT, 1.300 mm teleskopierbar mit 360° Frontrotation, Parallelautomatik

Lafette LHB 305 KV Standard mit hydraulischer Klemmvorrichtung

Teleskoplafette LHB 10/7 mit hydraulischer Klemmvorrichtung

Hydraulischer Antrieb durch zwei Axia kolbendoppelpumpen mit Druckregelsystem

Elektrischer Antrieb 2 x 55 kW

kenquerschnitten mit niedrigen Firsthöhen zum radialen Anker einzusetzen. Die sehr unterschiedlichen Ankerlängen zwischen 2 m und 4 m sollen soweit wie möglich ohne Verlängerungsbohren erstellt werden können.

Gefertigt wurden sechs zweiarmige Bohrwagen, davon vier mit starren BF-Bohrrarmen und zwei mit teleskopierbaren BT-Bohrrarmen, die für den Einsatz in den Streckenvortrieben mit Querschnitten von 25 m<sup>2</sup> vorgesehen sind.

Die ursprüngliche Planung, die gesamte Aufgabenstellung mit sechs völlig baugleichen Bohrwagen abzudecken, konnte letztendlich nicht vollständig erreicht werden. Bis auf eine abweichende Bohrrarmausführung mit entsprechender Steuerung sind die Bohrwagen jedoch baugleich.

Jeder Bohrwagen ist mit je einer Normlafette und einer Teleskoplafette versehen, um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden. Alle Lafetten sind mit einer hydraulischen vorderen Bohrstaufführung (Klemmvorrichtung) ausgestattet, um auch Verlängerungsbohrungen durchführen zu können. Auf besonderen Wunsch des Kunden sind hydraulische Bohrhämmer der Fa. Boart vom Typ HD 125 aufgebaut.

Die Auslieferung und Inbetriebnahme der Bohrwagen erfolgte ebenfalls bis Anfang des Jahres 1996.

Um maximale Verfügbarkeit der Seitenkipplader und Bohrwagen zu erzielen, wurden die Bedienungs- und Servicemannschaften des Kunden vorab intensiv in den Deilmann-Haniel-Werkstätten und später vor Ort geschult und eingewiesen. Auf der Baustelle wurde ein umfangreiches Ersatzteillager eingerichtet.

Schon nach kurzer Einarbeitungszeit waren die spanischen Fachleute der „ARGE Prosanta Galerias U.T.E.“ mit den Deilmann-Haniel Maschinen vertraut. Die steigenden Auffahrleistungen deuten auf einen erfolgreichen und wirtschaftlichen Einsatz hin.

# Streckenauffahrung in Spanien

Von Fahrsteiger Axel Sobel, Deilmann-Haniel

La Sociedad Anónima Hullera Vasco Leonesa, kurz HVL, ist ein spanisches Privatunternehmen mit Sitz in Madrid. Die HVL betreibt unter anderem ein Bergwerk im Gebiet Cínera - Matallana in Nordspanien in der Region León. Zur Zeit wird die Kohle im Tagebau und im Tiefbau gewonnen. Der untertägige Abbau erfolgt über den Schacht Eloy Rojo mit einem Schachtansatzpunkt +1.166 m auf zwei Sohlen im Niveau +1106 m und +975 m. Die untertägig gewonnene Kohle wie auch die Förderung aus dem Tagebau wird über Gummigurtförderer untertägig im Niveau +975 m über den „Tunél La Robla“, der 8 km vom Schacht Eloy Rojo in La Robla aus dem Berg zu Tage tritt, einer Aufbereitung zugeführt. Von dort gelangt die Kohle zu einem angeschlossenen Kraftwerk, bei dem die HVL Hauptanteilseigner ist.

Um die Kohleförderung bis weit ins nächste Jahrhundert sicherzustellen, müssen neue Lagerstättenteile erschlossen werden. Der Aufschluß erfolgt unter der Projektbezeichnung „Nueva Mina“. Hierfür wurden von 1992 bis Januar 1995 von der ARGE U.T.E. Prosanta, bestehend aus den beiden spanischen Firmen Dragados und Obras Subterráneas sowie der Deilmann Haniel GmbH die beiden Schächte Santa Lucia und Tabliza mit Endteufen von 667 m und 695 m niedergebracht und eingerichtet. Der Schacht Santa Lucia dient zum Aufschluß des unverritzten Baufeldes Matallana. Vom Schacht Tabliza aus ist die Auffahrung von zwei neuen Sohlen für das bereits im Betrieb befindliche Baufeld Competidora sowie die Auffahrung zum Aufschluß der südlichen Flanke der Matallana Mulde vorgesehen.

## Geologie

Das Zentrum des Reviers Cínera-Matallana und der überwiegende Bereich dieser Zone wird durch eine Schichtenfolge des Stefans geprägt, die nahezu die gesamten sehr unterschiedlichen geologischen Formationen des Kohlengebietes umfaßt. In der die Nueva Mina umfassenden Zone finden



Blick über den Steuerstand nach vor Ort

sich alle Arten von klassischen Sedimenten von Schiefer über Sandstein bis zu Konglomeraten. In diese Wechselfolgen sind die Kohlenflöze eingebettet und zu Ost-West streichenden Mulden- und Sattelzügen gefaltet.

## Baustelleneinrichtung

Der Auftragsumfang enthält neben der untertägigen auch die übertägige Baustelleneinrichtung mit einer Hauptverwaltung, Büro- und Kauengebäude für jeden Schacht, Schachtplätze mit Be- und Entladeeinrichtungen, Betonmischanlagen für Spritz- und Schalbeton, Kompressorenhallen für die über- und untertägige Druckluftversorgung, Lüfterstationen für die untertägige Sonderbewetterung, diverse Werkstätten, Magazine, Akkuladehallen, Laboreinrichtungen für die Betonqualitätskontrollen, Notfalleinrichtungen und Sprengstoffbunker.

Eine Turmfördermaschine am Schacht Santa Lucia und eine Flurfördermaschine am Schacht Tabliza mit jeweils 3-etagigen Körben mit Konter und einer Nutzlast von 12 t, sowie die Bergewagenentladeanlagen werden vom Auftraggeber beigestellt.

Die untertägige Baustelleneinrichtung umfaßt die gesamten elektrotechnischen Einrichtungen für den Betrieb der Maschinen, die Beleuchtung, Gleis- und Versorgungsleitungssysteme, Sonderbewetterungseinrichtungen, 8 Akku-Loks, diverse Kettenkratzer- und Gummigurtförderer, 6 zweiarmige elektrohydraulische DH-Bohrwagen, 1 zweiarmiger elektrohydraulischer Boart-Bohrwagen, 7 elektrohydraulische Seitenkipplader DH M 412, 4 druckluftbetriebene Cavo-Überkopplader, 1 dieselbetriebener GHH-Lader LF 4.1 S, 8 Aliva 265 Betonspritzmaschinen mit Dosiereinrichtung für BE-Mittel, 4 Aliva Spritzmanipulatoren auf Raupenfahrwerken, sowie diverse Kleingeräte.

## Projektbeschreibung

Der Auftrag für die untertägige Aus- und Vorrichtung des Projektes „Nueva Mina“ wurde Anfang 1995 an die ARGE U.T.E. Presanta Galerías vergeben. Die Aus- und Vorrichtungsvorhaben der Nueva Mina sind in drei Blöcke mit verschiedenen Zugängen und Herstellungsterminen unterteilt.

### Block 1

Bau einer Verbindungsstrecke zwischen der vorhandenen Strecke Túnel La Robla und dem neuen Schacht Santa Lucia auf einem Niveau von +975 m mit einer Länge von 283 m, sowie ein Berg mit 15° Ansteigen zu einem Bunker mit einer Länge von 91 m. Diese Arbeiten laufen über den alten Schacht Eoy Rojo mit 195 m Teufe.

### Block 2

Ausgehend vom neuen Schacht Santa Lucia, mit einem Schachtansatz m Niveau +1.166 m, von den ca. 35 m ausgesetzten Füllorten +740 m und +550 m, Auffahrungen von 6.402 m Strecken und Bergen mit bis zu 20° Neigung und unterschiedlichen Querschnitten zwischen 5 m<sup>2</sup> und 50 m<sup>2</sup>. Vier Schrägschächte mit bis zu 45° Neigung mit einer Gesamtlänge von 853 m, sowie ein Bunker in der Nähe des Füllortes der +550-m-Sohle mit einer Teufe von 23 m und einem lichten Durchmesser von 7,5 m.

### Block 3

Ausgehend vom neuen Schacht Tabliza, mit einem Schachtansatz im Niveau +1280 m, von den ausgesetzten Füllorten +865 m, +740 m und +645 m, Auffahrungen von 6.406 m Strecken und Bergen bis zu 20° Neigung und unterschiedlichen Querschnitten, sowie 5 Schrägschächte mit bis zu 45° Neigung mit einer Gesamtlänge von 1.046 m.

Die gesamte Auffahrung erfolgt mit Bohr- und Sprengarbeit. Der Ausbau der leicht zugänglichen Hauptstrecken wird nach der NÖT-Bauweise mit Ankern und Spritzbeton ausgeführt. Die aufzufahrenden Berge und die Anschlußstrecken werden mit Gleitbögen, Bullflex-Hinterfüllung und einer Systemankerung gesichert. Die Schrägschächte und anschließenden Zwischensohlen erhalten einen konventionellen Gleitbogenausbau, der auch im bisherigen Streckensystem des Bergwerks eingebracht wird. Der Bunker wird mit Schalbeton ausgebaut.

Insgesamt umfaßt das Auftragsvolumen 265.000 m<sup>3</sup> Aushub, 114.000 Anker zwischen 2 m bis 4 m Länge, 5.250 Ausbaubögen, 19.000 m<sup>3</sup> Spritzbeton, 1.600 m<sup>3</sup> Beton, 14.800 m Gleisarbeiten, sowie die Lieferung der Aus- und Einbaumaterialien.

## Versorgung der Betriebe

Die Sonderbewetterung für die Aus- und Vorrichtungsarbeiten erfolgt saugend durch übertägig installierte Lüfter. Hierzu wurden in den Schächten vor Beginn der Auffahrungen 700er Spirallüftungstouren eingebaut, die mit in den Strecken im Zuge der Vortriebe eingebauten 700er Blechlüften verbunden sind. Bei fortschreitender Auffahrung werden zusätzliche Zwischenlüfter eingebaut.

Die erforderliche Versorgung mit Druckluft, Frischwasser und elektrischer Energie erfolgt über Schachtleitungssysteme und den im Zuge der Vortriebe vorgebauten endgültigen Versorgungsleitungssystemen. Die Abwässer werden den Wasserhaltungen in den Füllorten zugeführt und von dort zu Tage gepumpt.

Die Versorgung mit Ausbau-, Einbau- und Verbrauchsmaterialien läuft über die jeweiligen Schächte. Untertage verteilen Akku-Loks die Materialien über die mitzuführende endgültige

Gleisanlage zu den Betriebspunkten. Die Bergeabförderung erfolgt in den söglichen Streckenbereichen ebenfalls gleisgebunden. Hierzu werden 3 m<sup>3</sup> fassende Bodenentleerer eingesetzt, die anschließend über die Schachtförderung gehoben werden.

## Bohren

Die Vorgabe und Kontrolle der Auffahrungen und der Streckenprofile führen Vermessungsingenieure der Arge durch. Die Stundenrichtungen werden mit Laser oder Streckenachsenpunkten eingemessen. Im Anschluß daran werden die Sprengbohrlochansatzpunkte markiert und abgebohrt. Die Bohrarbeiten erfolgen, von Sonderfällen beispielsweise in Streckenansätzen abgesehen, überwiegend mit den neuen zweiarmigen DH-Bohrwagen auf Raupenfahrwerken. Die Bohrgeräte mit starren Bohrrahmen werden dabei überwiegend in Strecken mit geringen und mittleren Querschnitten, die Bohrgeräte mit teleskopierbaren Bohrrahmen in den Hauptstrecken mit bis zu 27 m<sup>2</sup> Ausbruchquerschnitt eingesetzt. Die Abschlaglänge des Gebirges je nach Standfestigkeit des Gebirges zwischen 1,8 m und 3,5 m. Bei sehr gebräuchem Gebirge wird zusätzlich ein Sicherungsschirm, bestehend aus vollvermörtelten Moniereisen mit einem seitlichen Abstand von 30 cm, in der Firste eingebracht. Hierzu werden Bohrungen mit einer Länge von 3,5 m erstellt. Die Abschlaglänge wird in diesen Fällen auf 1,8 m bis 2,5 m zurückgenommen.

## Hohe Bohrlochdichte

Wegen der hohen geforderten Profilgenauigkeit ist im Außenkranz ein Sprengbohrlochabstand von max. 0,5 m vorgegeben. Wegen dieser Vorgabe und weil aus fördertechnischen Gründen das Haufwerk möglichst kleiner als 400mm anfallen und die Installation von Zwischenbrechern vermieden werden soll, resultiert eine relativ hohe durchschnittliche Bohrlochdichte von bis zu 3,5 Bohrlochern je m<sup>2</sup> Streckenquerschnitt. Die Sprengbohrlöcher werden mit 43 mm Durchmesser erstellt. Der



Schacht Santa Lucia

Einbruch erfolgt als Paralleleinbruch auf 4 Großbohrlöcher mit einem Durchmesser von 76 mm. Verwendet werden ausschließlich Stiftbohrkronen. Die durchschnittliche Netto-Bohrleistung mit einer 43er Stiftbohrkrone liegt bei 1,5 m/min.

Der für das Sprengen eines Abschlags erforderliche Sprengstoff wird bereits vorab über Tage in Form vorgefertigter Ladesäulen in geschlitzten Plastikrohren vorbereitet. Nach Anbringen der Zünder werden die Plastikrohre beim Laden mit in die Bohrlöcher eingeführt und verbleiben dort. Das Einführen der Sprengstoffpatronen wird hierdurch wesentlich vereinfacht und beschleunigt. Der benutzte Sprengstoff ist mit dem im Ruhrbergbau verwendeten Wettersprengstoff der Klasse 1 vergleichbar. Verwendet werden Patronen

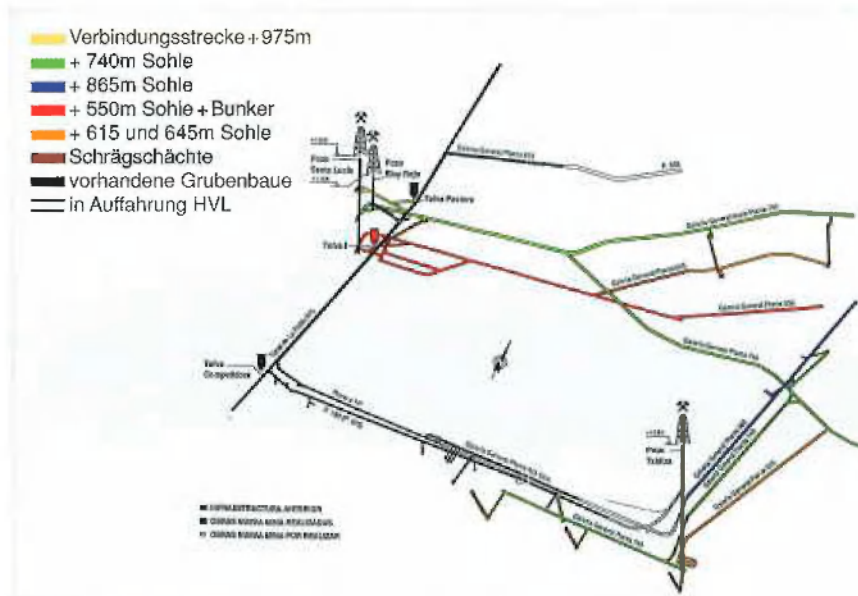
mit 26 mm und 32 mm Durchmesser. Die Ladesäulen für den Außenkranz werden zur Schonung des Streckenmantels und zur Verbesserung der Profilhaltung grundsätzlich mit Sprengschnur 100 g/m bestückt und erhalten bei Bedarf Beiladungen bis zu 2 Patronen. Der spezifische Sprengstoffverbrauch liegt bei 1,8 bis 2 kg/m<sup>3</sup> Ausbruch.

Nach dem Sprengen werden Firste und Ortsbrust zunächst abgetrieben. Je nach Standfestigkeit des Gebirges werden die freigelegten Flächen danach entweder unmittelbar mit Spritzbeton versiegelt, oder es wird zunächst das Haufwerk geladen. Nach dem Wegfüllen des Haufwerks wird dann entweder die komplette Versiege-

lungsschicht in einem Arbeitsgang aufgetragen oder die bereits vorweg eingebrachte Versiegelungsfläche vervollständigt. Die freigelegte Ortsbrust wird dabei in Fällen schlechter geologischer Voraussetzungen mit einbezogen.

### Laden

Das Wegfüllen des Haufwerks erfolgt überwiegend mit den Deilmann-Haniel-Seitenkippladern M 412. Dabei wird entweder direkt in Wagen geladen oder ein Kettenkratzerförderer als Zwischenfördermittel verwendet. Bei direkter Wagenbeladung wird das Gleis parallel zum Bohren des Abschlags bis zur Ortsbrust vorgebaut, um die Fahrwege des Laders kurz zu halten. Einrangierte werden jeweils 2 Leerwagen mit 3 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen. Nach dem Befüllen werden sie mit Hilfe einer Akku-Lok über eine Wechselplatte, die der Ortsbrust im Abstand von 30 m bis



Streckennetz der neuen Schachtanlage

40 m nachgeführt wird, ausgesetzt. Mit einer zweiten Akku-Lok werden die jeweils nächsten 2 Leerwagen vorge-schoben. Die Ladeleistung bei direkter Wagenbeladung beträgt 30 bis 35 m<sup>3</sup>/h.

Bei indirekter Wagenbeladung werden jeweils 8 Förderwagen unter dem an EHB - Schienen aufgehängten Zwischenförderer gefahren, befüllt und gewechselt. Die Ladeleistung bei indirekter Befüllung beträgt 40- 45 m<sup>3</sup>/h. Die beladenen Wagen werden zu Tage gefördert und über Wagenentladestationen entleert. Beim Entleeren werden die Bergewagen seitlich über Rollen geführt, der komplette Tragboden schwenkt aus, und das Bergematerial rutscht in eine Auffangwanne, aus der es dann dosiert auf einen Gummigurt-förderer übergeben, einem Bunker zugeführt und dort mit LkW's abgezo-gen wird.

## Spritzbeton

Die nach dem Wegfüllen des Hauf-werks aufgetragene Versiegelungs-schicht wird grundsätzlich als 3 cm dünne, biegeschlaffe Schale ausge-führt. Um den Abbau der Biegespan-nungen bruchlos über die Versiege-

lungsschicht ablaufen zu lassen, muß diese ein möglichst plastisches bzw. kriechfähiges Verhalten haben. Mit den Komponenten Zement, Zuschlagstoffe, Erstarrungsbeschleuniger (BE - Mittel) und Wasser wird eine Rezeptur erstellt, die folgenden Festigkeitsentwicklungs-verlauf garantiert: nach 5 h max. 5 N/mm<sup>2</sup>, nach 24 h max. 10 N/mm<sup>2</sup>, nach 28 d min. 25 N/mm<sup>2</sup>. Die Herstel-lung dieses Spritzbetons erfolgt über-tägig in einer Mischeinrichtung.

Der Transport zu den untertägigen Verarbeitungsstellen wird mit bodenent-leerbaren Containern durchgeführt. Dort werden die Spritzbetoncontainer mit der EHB über Bunker gefahren und entleert. Unter den Bunkern sind Gummigurtförderer installiert, die das Spritzgut den Aliva- 265- Rotorspritz-maschinen zuführen. Von den Be-tonspritzmaschinen gelangt der Spritzbeton über Förderschläuche mit einem Durchmesser von 50 mm zu den Austragsdüsen, wo Wasser und Beschleuniger zugegeben werden. Die Zumischung und Dosierung der Beschleuniger erfolgt über ein vorge-schaltetes Dosiergerät. Das Auftragen des Spritzbetons übernehmen hydraulische Aliva-Spritzmanipulatoren auf Raupenfahrwerken. Um zusätzliche

Rüstzeiten zu sparen wird jeweils nach dem Versiegeln des Ortbereiches die endgültige Spritzbetonschale im Rückraum auf eine Stärke von 10 cm ergänzt.

Um den Spritzbeton der endgültigen Ausbausohle zu vergüten und als Ersatz für einzubringende Baustahlmat-ten werden dem Spritzbeton über-tägig Stahlfasern, 50 kg/m<sup>3</sup>, beigemischt. Diese zweite Spritzbetonschale hat die Aufgabe, die Deformation zu stoppen und das sekundäre Gleichgewicht bzw. die Stabilisierung des Gebirges einzu-leiten. Die Sicherungsmittel wirken nicht als ein das Gebirge tragendes Gewöl-be, sondern im wesentlichen als Gebirgsvergütung im Rahmen einer aus Beton, Ankern und Gebirge gebildeten Verbundkonstruktion.

## Systemankerung

Die Systemankerung wird jeweils in dem versiegelten Bereich des letzten Abschlages eingebracht. Durch die radial zur Streckenachse eingebrachten vollvermörtelten Anker mit aufgelegtem Rippenprofil wird das Gebirge zu einem mittragenden Körper aktiviert. Im Gebirge bildet sich zwischen der Haftstrecke und der Ankerplatte eines jeden Ankers ein Spannungsfeld in Form eines Doppelkonus. Die mit der Ankerung erzielte erhöhte Reibung und damit erreichte innere Festigkeit in der Ankerzone bringt dem Gebirgsdruck ausreichend Widerstand entgegen, so daß der radiale zum Hohlraum drän-gende Kraftfluß aus dem Gebirgsdruck als Tangentialspannung umgelenkt wird. Die Ankerlänge und Ankerdicke ist abhängig von Gebirgsdruck und Ausbruchquerschnitt. Eingebracht werden Anker mit einer Länge von 2 bis 4 m und einer Tragkraft von 250 KN mit einer Ankerdicke von 0,8 bis 1,25 A/m<sup>2</sup>. Die Anker werden schlaff einge-baut, also ohne Vorspannung, und ermöglichen somit während der Span-nungsumlagerung, ebenso wie die Versiegelungsschicht, dem Gebirge begrenzte Deformationen, die erforder-lich sind, um eine Schutzhülle um den Hohlraum aufzubauen. In sehr gebrä-uchem Gebirge werden zusätzlich Klebeanker gesetzt, um eine frühtra-gende Sicherung zu erzielen und um Vorentfestigungen zu verhindern.





Bohrwagen beim Ankerlochbohren

## Ankerlochbohren

Das Herstellen der Ankerlöcher erfolgt mit den gleichen Bohrwagen, die auch die Sprengbohrlöcher erstellen. In den Strecken mit 27 m<sup>2</sup> Ausbruchquerschnitt wird in zwei Ankerreihen gleichzeitig gebohrt, hierzu sind in diesen Strecken Bohrwagen mit Teleskopbohrarmen eingesetzt. In den Strecken mit mittleren und geringen Querschnitten kann überwiegend nur mit einem Bohrarm geankert werden. Hierzu ist jeder Bohrwagen mit einer teleskopierbaren Bohrlafette bestückt, die zum Bohren der Ankerlöcher

zusammengefahren wird. Die Ankerbohrlöcher werden ebenfalls mit einem Durchmesser von 43 mm und gleicher Bohrleistung wie beim Sprenglochbohren erstellt. Mit dem Setzen der Anker wird bereits parallel zum Bohren begonnen. Hierzu wird der Ankermörtel vor Ort in einer Misch- und Pumpeinrichtung angemacht und über einen Schlauch in die Bohrlöcher eingepumpt. In den Firstbereichen werden die Anker mit Hilfe eines Montagekorbes eingebaut, der an der freien Bohrlafette angehängen werden kann.

Nach dem Setzen des letzten Ankers wird ebenfalls mit dem Montagekorb der nächste Abschlag markiert und direkt danach abgebohrt.

Der Transport von Langmaterial wie Schienen, Lutten, Versorgungsrohrleitungen etc. wird grundsätzlich an Samstagen durchgeführt, um Behinderungen der Schachtförderung zu vermeiden. Planmäßige und außerplanmäßige Montage- und Reparaturarbeiten werden ebenfalls an Samstagen durchgeführt, sofern sie nicht in der Woche parallel zum Vortrieb erfolgen können.



Schacht Tabliza

Da der Auftragnehmer vertragsgemäß alle Ausbaumaterialien beschafft, muß er auch die Qualitätskontrollen durchführen. Hierzu werden u. a. nach einem festgelegten System Spritzbetonproben entnommen und Bohrkerne aus der Ausbauschale gezogen und im eigenen Labor auf Zusammensetzung und Festigkeit überprüft. Diese Auswertungen und zusätzliche Meßmethoden vor Ort (z.B. Prallhammer) werden aufgezeichnet und dem Auftraggeber bzw. der beauftragten Bauüberwachung vorgelegt.

Die von HVL beauftragte Bauüberwachung führt zusätzlich weitere Meßprogramme zur Überwachung der Streckenausbauten durch. Zur unmittelbaren Kontrolle der Sicherungsarbeiten beim Vortrieb werden in regelmäßigen Abständen Nivellement- und Konvergenzmessungen in der Firste durchgeführt. Mit eingebauten Radial- und Tangentialdruckmeßdosen und Extensometern werden Messungen durchgeführt mit dem Ziel, die Bildung eines Gebirgstragringes um den Hohlraum nachzuweisen. Mit Hilfe der Messergebnisse wird das Ausbaukonzept bei Bedarf optimiert. Parallel dazu

werden die anstehenden Schichten geologisch aufgenommen. Aus den gemessenen Deformationen und deren zeitlichen Verlauf kann auf die Höhe und auf die Entwicklung des Gebirgsdruckes geschlossen werden.

### Bisher erbrachte Leistungen

Ende März 1996 beschäftigte die U.T.E. Prosanta Galerias mit 7 parallel laufenden Aus- und Vorrichtungsbetrieben insgesamt 268 Mann. Darin ist die übertägige Belegschaft enthalten. Die untertägige Belegung je Schicht und Vortrieb setzt sich aus fünf Mann Ortsbelegung, einem Schlosser und ein bis zwei Lokführern zusammen. Hinzu kommen für jede Sohle ein Elektriker und ein Anschläger. Die Überwachung der Arbeiten erfolgt jeweils durch einen Steiger, der für alle Sohlen eines Schachtes zuständig ist.

Ende Juli 1995 begannen die ersten beiden Vortriebe auf der + 550 m und + 740 m Sohle des Schachtes Santa Lucia. Wegen der geringen Entfernung vom Schacht bis zu den Streckenan-sätzen erwiesen sich die ersten Meter wie erwartet als sehr zeitaufwendig. Aus Platzgründen konnten weder Leer- bzw. Vollwagen noch Ausbaumaterial gespeichert werden, ebensowenig

konnten Betonspritzeinrichtungen und sonstige Einrichtungen fest installiert werden. Alles mußte einzeln, und das auf zwei Sohlen parallel, ein- bzw. ausgefördert werden. Zusätzliche Ausfälle gab es durch Störungen an der neu installierten Fördermaschine. Nach ca. 50 m Auffahrung wurden die Vortriebsarbeiten für 5 Wochen eingestellt und im Rückraum Aushub-, Beton- und Montagearbeiten für Kettenbahnen, Schachtumfahrungen, Aufschieber und Gleiswechsel durchgeführt.

Nach zahlreichen Abzweigen und Sonderbauwerken sind auf der + 740-m- Sohle 360 m Richtstrecke und Querschlag aufgefahren worden. Zur Zeit wird ein Streckenabschnitt mit 38 m<sup>2</sup> Ausbruchquerschnitt in sehr gebrächen Gebirge vorgetrieben. Mit Kurzabschlägen und mit Hilfe eines vorab eingebrachten Sicherungsschirmes sowie mit zusätzlichen Ankern etc. werden hier durchschnittlich 2 m/d aufgefahren. Auf der + 550-m- Sohle sind bisher 370 m Richtstrecken und Querschläge aufgefahren. Nachdem im Rückraum die Streckeneinrichtung optimiert ist und zusätzlich zwei Querschläge parallel laufen, wird in der Richtstrecke mit jetzt gleichbleibendem Ausbruchquerschnitt von 27 m<sup>2</sup> eine Leistung von 3,6 m/d mit steigender Tendenz erzielt. Die Verbindungsstrecke zwischen dem „Tunel La Robla“ und dem Schacht Santa Lucia mit 283 m Länge und ein Berg mit 15° Ansteigen und 91 m Länge zu einem Bunkerkopf wurden im August 1995 begonnen und sind fertig aufgefahren und ausgebaut.

Am Schacht Tabliza begannen Anfang November '95 die Vortriebsarbeiten. Nach zahlreichen Zusatzarbeiten, wie dem Durchbauen des Durchschlages auf der +975-m- Sohle sowie Füllort-erweiterungen und Umfahrungen, Anfangsschwierigkeiten wie am Schacht Santa Lucia, sowie Auffahr-terbrechungen für Aushubs-, Beton- und Montagearbeiten der Gleisanlagen, laufen zur Zeit drei Streckenvortriebe. Gebräches Gebirge macht auch hier Zusatzmaßnahmen notwendig. Auf Tabliza wurden bisher insgesamt 290 m Strecke aufgefahren. Die Gesamtauf-fahrung aller Strecken bis Ende März 1996 betrug 1.394 m.

# O-Ring-Abdichtungen aus mörtelgefüllten Textilschläuchen

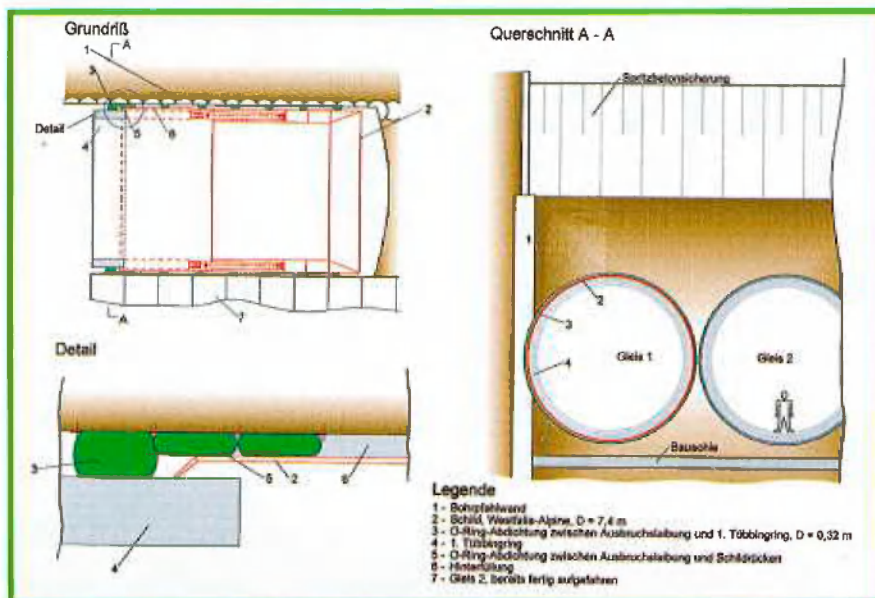
Von Dipl.-Ing. Bernhard Lübbers, Beton- und Monierbau

In München fährt die Arbeitsgemeinschaft „U-Bahnlinie 2-Ost Los 1“ den Tunnel für das Gleis 1 vom Bahnhof Bad-Schachener-Straße zum (noch nicht fertiggestellten) Bahnhof Josephsburg mit einem Westfalia-Alpine-Schild mit Längsschneidkopf auf. Dieser Schild hat einen Außendurchmesser von 7,40 m und ist 14,65 m lang.

Das Ausfädelungsbauwerk ist an den Seiten durch eine 0,9 m starke Bohrpfehlwand gesichert. Die Bohrpfähle mußten bei der Schildanfahrt im linken Stoß aus Platzgründen bis auf eine Stärke von ca. 0,3 m angeschnitten werden. Durch diese Schwächung bestand die erhöhte Gefahr eines Durchbruchs der Pfähle aufgrund des dahinter anstehenden Wasserdrucks. Deshalb forderte der Auftraggeber, daß die Arbeitskammer nach maximal 3,0 m Vortrieb unter einen Überdruck von mindestens 0,2 bar zu setzen ist (üblicherweise beginnt der Vortrieb unter Druckluft erst, nachdem der Ringraum um den 1. Tübbingring abgedichtet ist). Zur Abdichtung des ca. 10 cm breiten Ringraums zwischen Schildrücken und Ausbruchslaubung kam als sinnvolle Alternative zu den herkömmlichen Verfahren das O-Ring-Abdichtungssystem zum Einsatz.

Die BuM-O-Ring-Abdichtungen bestehen aus einem inneren Schlauch mit 230 mm Durchmesser und einem aufgelegten doppellagigen Schutzgewebe, an das an beiden Seiten ein 5 cm breites Gurtband mit eingeschlagenen Ösen angenäht ist. Zwischen innerem Schlauch und Schutzgewebe wurde eine 5 cm starke Schaumstoffschicht eingebaut, die kleine Unebenheiten auf dem Schildrücken ausgleicht.

Nachdem aus der Anfahrposition 1,5 m vorgeschritten waren, wurde eine Dichtung mit 320 mm Durchmesser - die später den Ringspalt zwischen Ausbruchslaubung und 1. Tübbingring abdichten soll - und zwei der oben beschriebenen Abdichtungen mit Dübeln und Schrauben an der Ausbruchslaubung befestigt. Anschließend wurde das Schild vorgefahren und die beiden Abdichtungen mit 230 mm Durchmesser sowie der Ringraum dazwischen verfüllt.



Schematische Darstellung der O-Ring-Abdichtung



Einbau der O-Ring-Abdichtung

Nach weiteren 1,5 m Vortrieb wurde wieder eine Abdichtung eingebaut und verfüllt. Nachdem der Ringraum verpreßt war, wurde die Arbeitskammer mit 0,2 bar Druckluft beaufschlagt. Nun folgten planmäßig noch drei Abdichtungen im Abstand von 1,5 m.

Nach ca. 7,5 m Vortrieb kam es zu einem leichten Wassereintrich im linken Stoß, der jedoch durch die Erhöhung des Luftdrucks auf 0,4 bar

gestoppt werden konnte. Die kombinierte Ringraumabdichtung aus BuM-O-Ring-Abdichtungen und Ringraumverfüllung hielt dem Überdruck schon zu diesem frühen Zeitpunkt stand.

Der Auftraggeber und die Arbeitsgemeinschaft Bahnhof „Josephsburg“ hatten mit der Entscheidung für das BuM-O-Ring-Abdichtungssystem die wirtschaftlichste und sicherste Alternative gewählt. Der Erfolg gab ihnen recht.

# Bergwerk Prosper-Haniel

## - mit Vollschnitt in das Jahr 2000

Von Dipl.-Ing. Thomas-Ulrich Deibel, Arge

Das Bergwerk Prosper-Haniel ist im Jahr 1974 durch Zusammenlegung der ehemaligen Bergwerke Franz-Haniel und Prosper entstanden. DH hat in ARGE mit einer Vollschnittmaschine bisher 30 km Strecken aufgefahren.

Im Norden der Stadt Bottrop gewinnt das Bergwerk Prosper-Haniel in einer Teufe von 500 bis 1100 m Gas- und Gasflammkohle. Hauptabnehmer der Prosper-Kohle sind Kraftwerke.

Kohlenhobel und Walzenschrämlader schälen oder schneiden die Kohle in sechs vollmechanisierten Abbaubetrieben. Schildausbau sichert den für die Gewinnung notwendigen Hohlraum.

Vier Schächte und ein Schrägschacht (der sogenannte Förderberg) bedienen den Grubenbetrieb. Im Nordfeld liegen die Schächte Prosper IV und Prosper V. Der Schacht Prosper V dient der Frischwetterversorgung und ist Hauptmaterialschacht. Prosper IV ist Abwettererschacht mit einer Absaugleistung von 23.000 m<sup>3</sup>/min. Die Schächte Franz-Haniel 1 und 2 im Südfeld dienen ebenfalls der Bewetterung. Alle Schächte werden auch als Selfahrt-schächte genutzt.

Die über den Förderberg transportierte Rohkohle wird in der Aufbereitungsanlage der Tagesanlage Prosper II von den Bergen getrennt. Die Waschberge gelangen umweltfreundlich, im Gegenstrom zur Rohkohlenförderung, auf dem Untergurt des Förderberges zur 786 m-Sohle. Am Schacht Franz-Haniel 2 werden die Berge zutage gehoben und mit Lastkraftwagen zur innerbetrieblichen Halde gefahren.

4524 Belegschaftsmitglieder erbrachten im Jahr 1994 eine verwertbare Förderung von 3.589.477 t. Dies entsprach einer Leistung von über 6 t/MS.

Der zur Zeit für den Abbau aktive Bereich des Bergwerks umfaßt den Grafenwalder Horst und die Gartroper Staffei. Hier stehen auf beiden Flanken

der Lippe-Mulde die Dorstener, Horster, Essener und die Oberen Bochumer Schichten an. Der Inhalt dieser Lagerstättenteile liegt bei ca. 770 Mio. t Steinkohle, von denen bis jetzt 330 Mio. t für den Abbau vorgesehen sind.

Die leistungsbereite Belegschaft, die günstigen Lagerstättenverhältnisse und eine intakte Infrastruktur machen Prosper-Haniel zu einem Spitzenreiter der Ruhrkohle Bergbau AG. Zu diesem Erfolg hat die Arbeitsgemeinschaft Prosper-Haniel mit ihrer Arbeit einen guten Beitrag geleistet.

Bis zum Beginn der laufenden Arbeiten hat die Vollschnittmaschine auf dem Bergwerk Prosper-Haniel in sechs Projekten 26 km Strecken aufgefahren.

Zur Sicherung der Spitzenposition von Prosper-Haniel sind eine Reihe von Aufgaben zu lösen:

- Ersatz von Grubenbauen, die durch Abbaueinwirkungen in ihrer Funktion beeinträchtigt sind;
- Verbesserung der Wetterführung im westlichen Teil des Abbaubereichs;
- bessere Anbindung der Kohlenvorräte im westlichen Abbaubereich;

- Verbesserung der Infrastruktur.

Die Lösung für diese Aufgaben ist eine in drei Phasen unterteilte ca. 9.200 m lange Trasse. Aus terminlichen Gründen wurde für die Bewältigung der Aufgaben der Einsatz der Vollschnittmaschine gewählt.

Phase 1:  
Auffahrung des Querschlags 62 WN als Ersatz für den Querschlag 63 WN.

Phase 2:  
Auffahrung der Richtstrecke 6 NR parallel zum Rentforter Blatt.

Phase 3:  
Anbindung des Bergwerks an den Schacht Hünxe.

Die Vorleistungen für den Beginn des siebten VSM-Projekts waren die konventionelle Erstellung von fünf Brückenfeldern, ca. 475 m Streckenauffahrung im Sprengvortrieb und das Erstellen der Montageräume für das Vortriebsystem. Die für Maschinenleute ungewohnten Arbeiten wurden zur Zufriedenheit des Auftraggebers abgeschlossen. Demontage, Schwerteiltransporte und Montage der Vollschnittmaschine sind mittlerweile Routine auf Prosper-Haniel, so daß Bergwerksdirektor

Dr. Michael Eisenmenger  
termingerecht am  
8. Juli 1994

den Startschuß  
für die  
Phase 1  
geben  
konnte.



Vortriebsmannschaft

Die nur teilmontierte Maschine schnitt zügig den Raum für die Restmontagen frei. Ab September 1994 stellten sich die gewohnten Auffahrleistungen ein.

Am 27. Februar 1995 konnte Dr. Eisenmenger die von ihm auf die Reise geschickte Vollschnittmaschine in der Basisstrecke nach Flöz P 1 erwarten.

Planmäßig gegen 16.00 Uhr schnitt sich die Vollschnittmaschine in die Basisstrecke.

Das Durchfahren der Basisstrecke P 1 fand am 3. März 1995 seinen Abschluß.

Seit dem 3. März 1995 laufen die bergmännischen Arbeiten der Phase 2 und führen das Bergwerk Prosper-Haniel mit Vollschnitt in das nächste Jahrtausend. Am 26. Februar 1996 konnte der dreißigste Kilometer der VSM-Auffahrung gefeiert werden.



Durchfahren der Basisstrecke

# Bohr- und Injektionsarbeiten am Wasserdamm Heinrich Robert

Von Dipl.-Ing. Joachim West und Dipl.-Ing. Herko Zwätz, Deilmann-Haniel

Das Projekt „Wasserdamm Heinrich Robert“ wurde bereits in „unser Betrieb“ 12/ 95 umfassend vorgestellt. Der Gründungsbereich des Bauwerkes, dessen wichtigster Abschnitt (Bauphase 5: Hauptdamm, lastabtragender Teil) im Mai 1995 hergestellt wurde, befindet sich im sogenannten Monopol-Querschlag, einer Verbindungsstrecke zwischen dem Bergwerk Heinrich Robert und der stillgelegten Schachtanlage Königsborn im Niveau der 6.Sohle (- 890 m).

Die in den stillgelegten Abbaubereichen Königsborn 2/5 und 3/4 zulaufenden Wässer werden im Schacht 4 Königsborn gehoben und dort dem Vorfluter Seseke zugeleitet. Die Energieversorgung der Wasserhaltung auf Königsborn erfolgt von Heinrich Robert durch den Monopol-Querschlag.

Im Zuge der Renaturierung der Seseke können die Wässer nicht mehr in diese eingegeben werden. Aus diesem Grund muß der Stillstandsbereich Königsborn gegen das Steinkohlenbergwerk Heinrich Robert abgedämmt werden. Dieser Umstand führte zur Planung und zum Bau eines Wasserdammes, der gegen eine mögliche Stauhöhe von ca. 1000 m (100 bar) bemessen ist.

## Baufaufgabe

In Fortsetzung der ausgeschriebenen Arbeiten war nach ausreichender Erhärtung des Dammkörpers die Ausführung von Bohr- und Einpreßarbeiten zur Abdichtung der Kontaktfuge zwischen Damm und Gebirge sowie des Gründungsbereiches im Gebirge selbst vorgesehen. Mit dieser Kontaktfugenverpressung sollte das Ziel verfolgt werden, das Dammbauwerk gegen das anstehende Gebirge vorzuspannen. Hierzu waren Einpreßdrücke bis zu 100 bar aufzubringen. Die Kontrolle des Einpreßerfolges sollte durch Wasser-Druck-Versuche dokumentiert werden.



Injektionsanlage mit Registriereinrichtung

Im Nahbereich der Kontaktfläche des Dammes zum Gebirge waren von der Luftseite jeweils 8 Bohrungen in den 5 Bohrkränzen A bis E vorgesehen, die kegelstumpfförmig um die Dammachse verteilt, die Fuge zwischen Damm und Gebirge durchdringen. Diese Bohrungen sollten im Übergangsbereich vom Damm zum Gebirge als Kernbohrungen ausgeführt werden, um den Nachweis des Durchdringens der Fuge zwischen Damm und Gebirge zu erbringen.

Zur Herstellung des Dichtungsschleiers im Gebirge waren weitere 3 Injektionskränze F bis H zu erstellen, die jeweils auf dem Mantel eines gedachten Kegels gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Dies bedeutete die Herstellung

von 24 Bohrungen im Kranz F, von 32 Bohrungen im Kranz G sowie von 40 Bohrungen im Kranz H, alle ausgeführt als Vollbohrungen.

Insgesamt waren auf der Luftseite des Wasserdammes Königsborn 136 Bohrungen zu erstellen.

Auf der Südseite des Dammes sind 4 Bohrkränze (Kränze I, K, L, M) festgelegt worden. Dabei waren im Kranz I 16 Bohrungen, im Kranz K 24 Bohrungen, im Kranz L 28 Bohrungen und im Kranz M 36 Bohrungen herzustellen, insgesamt 104 Bohrungen.

An die Ausführung der Bohrungen hinsichtlich Ansatzpunkt und Richtung wurden höchste Anforderungen gestellt. Die Abweichung im Bohrloch-tiefsten durfte nicht größer als 2,5 %

der Bohrlochlänge sein. Diese Vorgabe war stichprobenartig durch Richtungs- und Neigungsmessung nachzuweisen.

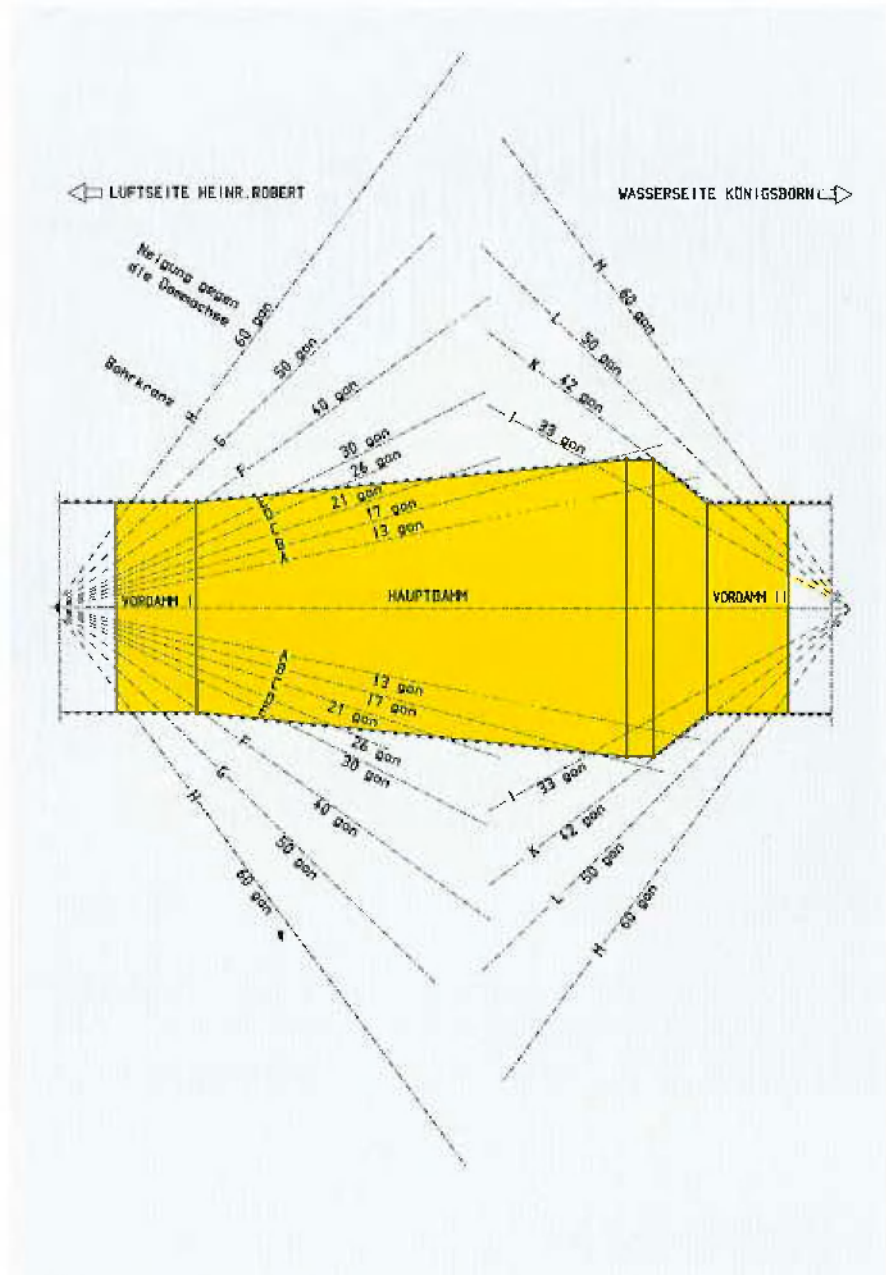
## Technisches Konzept

Für die Bohrarbeiten, die aus Zeitgründen auf beiden Seiten des Damms parallel zu erfolgen hatten, war jeweils ein vollhydraulisches Bohrgerät gefordert, welches es gestattet, den Bohrandruck bei variablem Bohrfortschritt konstant zu halten. Dafür kamen wegen des großen Querschnittes der beiden Vordämme 1 u. 2 ( $\varnothing 7,90\text{ m}$ ) und der teilweise extremen Neigungen der Bohrungen keine Sonderkonstruktionen, sondern normale Bohrwagen in Frage. Ausgewählt wurden 2 DH-Bohrwagen, Typ BFR 1- 305 KV und BTR 1- 305 KV. Die Bestückung der Bohrlafetten erfolgte mit Drehbohrmaschinen Typ Krupp HBD 11 A, die die erforderlichen Rotationsgeschwindigkeiten und Drehmomente gewährleisten. Das Vorschubsystem der Lafetten wurde an die besonderen Anforderungen (hoher Bohrandruck) angepaßt.

Beide Bohrwagen erhielten Fernsteuerungen, um den Bohrmeistern eine optimale Steuerung des Gerätes bei bestmöglicher Sicht zu ermöglichen.

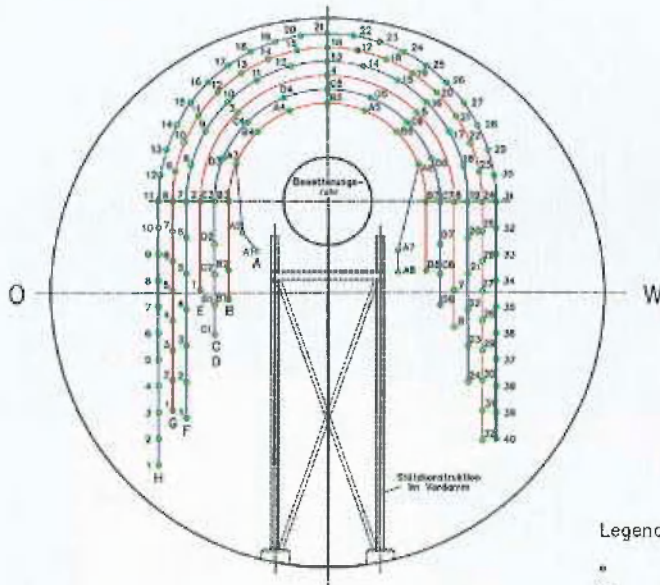
Zum Injizieren der Bohrlöcher sowie für die zahlreichen geforderten Wasser-Druck-Versuche kam eine Injektionseinrichtung Typ EHP 239/R der Firma Montanbüro mit elektrohydraulischem Antrieb zum Einsatz.

Die Messung und Aufzeichnung der Drücke und Mengen während der Injektionen und der Wasser-Druck-Versuche wurde mit einem elektronischen Registriersystem Typ HIR 001 der Fa. Häny vorgenommen. Dieses System besteht aus einer Durchfluß-, einer Mengenmeß- sowie einer Registriereinheit. Neben der digitalen Anzeige von Totalmenge und Druck wurden mit Hilfe der Registriereinheit der Druckverlauf und die Durchflußmenge über einen 2-Kanal-Linienschreiber kontinuierlich aufgezeichnet.



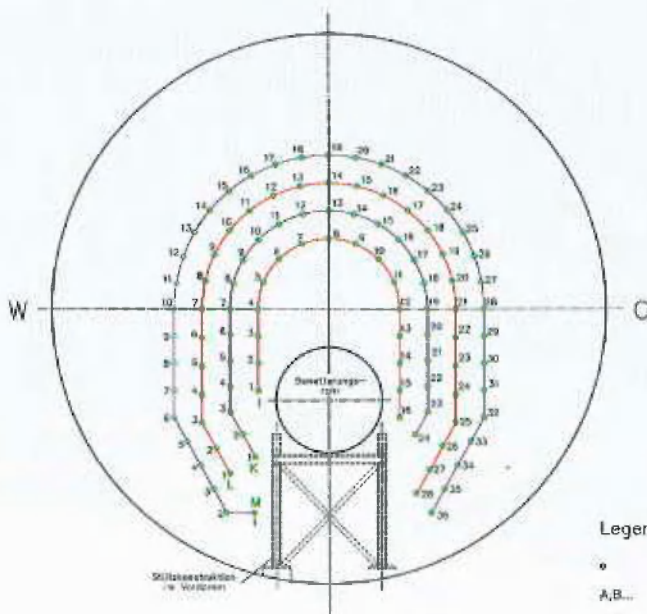
Injektionsschirme am Wasserdamm

Luftseite (BW Heinrich Robert)  
Nordseite



Bohrkränze Luftseite

Wasserseite (BW Königsborn)  
Südseite



Bohrkränze Wasserseite

Sowohl die Injektionseinrichtung als auch das Registriertsystem wurden auf der Wasserseite des Dammes stationiert, waren allerdings für die Arbeiten an beiden Dammbereichen vorgesehen.

### Bauausführung

Der Beginn der Bohr- und Injektionsarbeiten erfolgte im Dezember 1995 zunächst nur von der Luftseite (Nordseite) des Dammes aus. Auf der Wasserseite (Südseite) des Dammes begannen die Arbeiten im Februar 1996. Von dieser Zeit an erfolgte das Bohren und Injizieren auf beiden Seiten parallel.

Eine wichtige Grundlage für die Gewährleistung der Richtungsgenauigkeit der Bohrungen war das sorgfältige Einmessen der Bohrlöcher durch die Mannschaft.

Gemeinsam mit der Markscheiderei der Schachtanlage Heinrich Robert wurde ein Konzept erstellt, anhand dessen mit Hilfe von zuvor vermessenen Hilfspunkten und entsprechend vorliegenden Bohrlochzeichnungen ein Einrichten der Bohrlafette relativ einfach realisiert werden konnte.

Durch die Fachbauleitung (DMT) wurde festgelegt, in welchem Rhythmus die Arbeitsvorgänge Bohren und Injizieren vorstatten gehen sollten, welche Reihenfolge bei der Bearbeitung der Bohrkränze einzuhalten war, welche Injektionsdrücke, die von Bohrkranz ständig variierten, vorzuhalten waren und in welchen Bohrungen Wasser-Druck-Versuche bzw. Single-Shot-Messungen durchgeführt werden sollen.

Die auf der Luftseite des Dammes in den jeweils 8 Bohrungen ( $\varnothing$  60 mm) der Bohrkränze A bis E zu gewinnenden Kernstrecken wurden unter Verwendung eines Doppelkernrohres mit freilaufendem Innenrohr (Seilkernverfahren) abgebohrt.

Die anderen Bohrungen der Kränze F bis H auf der Luftseite bzw. I bis M auf der Wasserseite des Dammes wurden als Vollbohrungen ( $\varnothing$  60 mm) ausgeführt.





DH- Bohrwagen Typ BTR 1- 305 KV auf der Wasserseite

Sämtliche Bohrungen wurden im Drehbohrverfahren mit Wasserspülung niedergebracht. Die Bohrlänge variierte zwischen 12 und 26 m. Negativ auf den Bohrfortschritt wirkte sich einerseits die teilweise extreme Neigung der Bohrungen und andererseits ein relativ häufiges Anbohren von Schalungsankern im Beton bzw. Gebirgsankern aus. In diesen Fällen waren die normalen Bohrkronen gegen geeignete Fräswerkzeuge auszutauschen.

Für die auszuführenden Injektionen wurde eine Zementsuspension mit einem Wasser-Feststoff-Wert von 1,0 verwendet. In einzelnen Bohrungen wurde Ultrafein-Zement (95 % Siebdurchgang < 16µ) eingesetzt. Die zulässigen Enddrücke der Injektionen erreichten in einzelnen Stufen bis max.100 bar.

In ausgewählten Bohrungen wurden nach Vorgabe der Fachbauleitung Wasser-Druck-Versuche durchgeführt, um den Erfolg der Injektionsarbeiten nachzuweisen.

Für sämtliche Bohrungen waren entsprechende Bohr- und Einpreßberichte und m Bedarfsfall WD-Test-Berichte zu erstellen, die alle wichtigen Angaben zu den Arbeiten enthielten.

Die Bohr- und Injektionsarbeiten am Wasserdamm Heinrich Robert wurden vorfristig Mitte April 1996 beendet.

Insgesamt wurden ca. 4200 lfd. m Einpreßbohrungen niedergebracht und 31 t Baustoff verarbeitet

# Weiterentwicklung der Spritzbetontechnologie am Beispiel Zammertunnel

Von Dipl.-Ing. Klaus Mitteregger, Beton- und Monierbau

Mit dem ersten Spatenstich für den Zammertunnel am 18. Mai 1994 fiel der Startschuß für umfangreiche Ausbaumaßnahmen der Bahninfrastruktur für das Tiroler Nahverkehrsvorhaben "Ötztal - Landeck". Die primäre Zielsetzung ist ein zweigleisiger Ausbau der Bahnlinie, um darauf zusätzlich zum derzeit verkehrenden Personen- und Güterverkehr einen schnellbahnmäßigen Nahverkehr für Schüler und Tagespendler durchführen zu können.

## Vorarbeiten

Bereits Mitte März 1994 begannen die Arbeiten zur Herstellung der Baustellenzufahrt, der Brücke über den Inn und der Aushubdeponie Finais. Der Voreinschnitt Ost mit 70 000 m<sup>3</sup> Erdaushub und über 4000 lfm Injektionsbohrankern war bis Mitte September fertiggestellt, so daß am 13. September 1994 der Tunnelanschlag erfolgen konnte.

## Ostvortrieb

Der Ostvortrieb konnte auf Grund des anstehenden kompakten Felses als Sprengvortrieb ausgeführt werden. Vor dem Erreichen des Durchschlagspunktes am 17. Juli 1995 mußten ca. 600 m Hauptdolomit, die ca. 100 m lange Inttalstörung, bestehend aus Mylonit, und 1100 m Quarzphyllit durchfahren werden. Bis auf die Störungszone und einige geringfügige Wasserzutritte ermöglichte die Geologie einen raschen Baufortschritt im Kalotten- und nachlaufenden Strossenvortrieb. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Baustelle zum Krankenhaus Zams wurde bereits in der Planfeststellung ein Nachtsprengverbot von 22 bis 6 Uhr verfügt. Trotzdem konnte die höchste Tagesleistung mit 13 m erreicht werden. Auf die gesamte Vortriebslänge ergab sich eine mittlere Leistung von 6,60 m/d. Zwei Bohrwagen, 4 Transportmulden, 1 Tunnelbagger, 1 Broytbagger, 1 Spritzmobil und 2 Betonnachmischer mit einer größeren Anzahl von kleineren Geräten standen den Mineuren zur



Voreinschnitt Ostportal

Verfügung, um in härtestem Einsatz diese Leistungen zu erbringen. 152 Mann waren beim Höchststand damit beschäftigt, diese wichtige Infrastrukturmaßnahme in die Wirklichkeit umzusetzen.

## Westvortrieb

Der Gegenvortrieb West mit einer Länge von zirka 280 m erfolgte zur Gänze m Hangschutt (locker bis mitteldicht gelagerter Quarzphyllit-schutt) bis zum Erreichen der Felslinie bei Station 278. Auf einer Länge von 100 m wurde bei einer Mindestüberdeckung von ca. 12 m bebauter Gebiet unterfahren. Um die Setzungen unter den Wohnhäusern bzw. die Setzungsmulden möglichst klein zu halten, wurden als vorausseilende und gebirgsverbessernde Maßnahmen horizontale Hochdruckbodenvermörtelungen (HDBV)-Schirme ausgeführt. Der Ergänzung und Verstärkung des Kalottenfußes dienten HDBV-Fußpfähle. Nach der Durchführung eines Probefeldes im Strossenbereich zur Festlegung der Parameter wurde im Oktober '94 mit dem ersten HDBV-Schirm bei Station 56,4 begonnen. Zur Ausführung gelangten 16 HDBV-Schirme mit jeweils 35 überschrittenen HDBV-Säulen. Die HDBV-Schirme wurden - von der Ortsbrust gemessen - auf eine

Länge von 15 m eingebracht. Am Ende eines jeden Vortriebsabschnittes reichte der Schirm 4 m über die Ortsbrust hinaus. Die Überlappung der Schirme betrug 2 m bei einer Leerstrecke von 2 m. Nach der Sicherung der Ortsbrust mit Spritzbeton begannen die HDBV-Arbeiten. Die Bohrungen wurden unverrohrt mit Zementspülung hergestellt. Als Bohrgerät gelangte eine Tunnelbohrraupe SR 510 mit 20 m Lafettenlänge zum Einsatz. Das anfallende Rücklaufmaterial wurde vor Ort gefaßt und über eine Schlauchleitung in das Absetzbecken beim Tunnelportal gepumpt.

Im Bereich des berg- und talseitigen Kalottenfußes wurden HDBV-Fußpfähle im Abstand von 1,50 m und mit einem Durchmesser von 60 cm ausgeführt. Die Fußpfähle wurden mit einem Bohrgerät KBO 3 bis in eine Tiefe von 10 m abgeteuft und reichten bis unter die Tunnelsohle.

Aufgabe der Fußpfähle war es, eine Bodenverbesserung im Bereich des Kalottenfußes zu schaffen und in weiterer Folge das Gewicht des Gebirges, das auf dem HDBV-Schirm ruht, in die Tiefe abzuleiten, um so die temporäre Kalottensohle zu entlasten



Baustellenzufahrt über den Inn

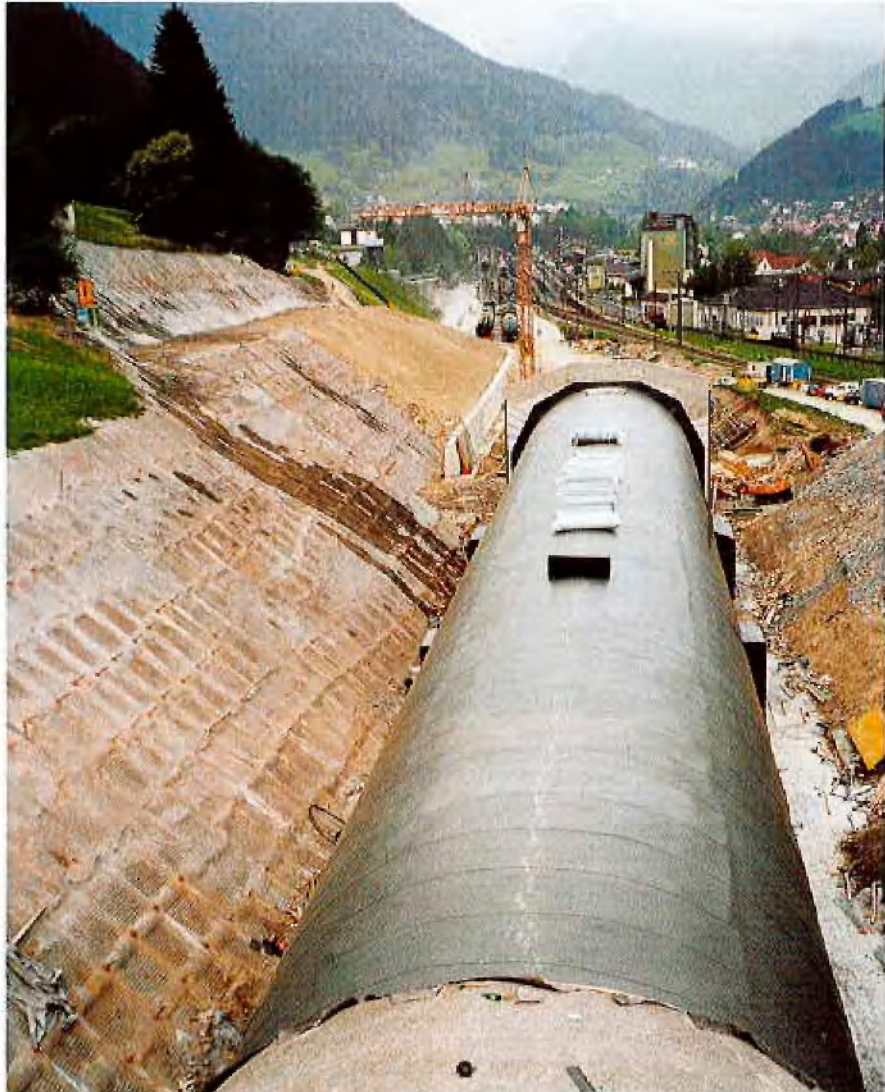
und Spannungsumlagerungen beim Strossenvortrieb vorzubeugen. Die Arbeiten wurden im Februar 1995 nach der Fertigstellung von Schirm 16 beendet, weil bei den bergseitigen Bohrungen bereits Fels angetroffen wurde. Die Setzungen konnten auf Grund der gewählten Vortriebssicherung im Bereich weniger Zentimeter gehalten werden.

Obwohl sich die Geologie als besonders schwierig erwiesen hat, konnte der Tunnelvortrieb in der Lockermaterialstrecke mit Hilfe der HDBV zur Zufriedenheit des Auftraggebers und der Anrainer abgeschlossen werden.

### Innovativer Spritzbeton

Die ÖBB als Auftraggeber hatte aus Umweltschutzgründen erstmals in Österreich folgende Bedingungen in die Ausschreibung aufgenommen:

- Ausschließliche Verwendung eines alkalifreien Beschleunigers für alle Spritzbetonpositionen sowohl über- als auch untertage;
- Verwendung von Naßspritzbeton beim Felsvortrieb mit der Möglichkeit der Umstellung auf Trockenspritzen im Falle von großem Bergwasserandrang;
- Verwendung von Trockenspritzen beim Lockermaterialvortrieb.



Die offene Bauweise West mündet unmittelbar in den Bahnhof Landeck

Dies war ein mutiger Schritt des Ausschreibenden, denn zum damaligen Zeitpunkt, im Frühjahr '93, lagen noch keine gesicherten Erkenntnisse über die Kombination von Naßspritzen mit pulverförmigem, alkalifreiem Erstarungsbeschleuniger vor, der flüssige, alkalifreie EB war noch gar nicht auf dem Markt. Die Arge Zammertunnel hat sich nach reiflicher Überlegung und Abwägung aller wirtschaftlichen und technologischen Aspekte entschlossen, folgende Systeme anzuwenden:

- für die umfangreichen Böschungssicherungen das Trockenspritzverfahren mit flüssigem, alkalifreiem Beschleuniger,

- für den Ostvortrieb das Naßspritzen mit alkalifreiem, pulverförmigem EB und
- für den Lockermaterialvortrieb West das Mobilcrete-Trockenspritzverfahren.

Die Arge bewies Mut mit dieser Entscheidung, denn außer einigen Feldversuchen standen für den Einsatz des neuentwickelten mobilen Gerätes noch keine Erfahrungswerte zur Verfügung.



Selbstfahrender Schalwagen

Das Trockenspritzen in Verbindung mit dem flüssigen, alkalifreien EB für die Böschungssicherungen Ost und West funktionierte problemlos.

### Naßspritzbeton im Ostvortrieb

Während sich die Flüssigdosierung beim Trockenspritzverfahren durchaus bewährte, gab es in Verbindung mit dem Naßspritzen im wesentlichen folgende Probleme:

- die herkömmlichen Dosierrittelpumpen eigneten sich nicht für den als Suspension vorliegenden Erstarrungsbeschleuniger und
- die Beigabe von flüssigem EB veränderte die Konsistenz des Naßspritzbetons erheblich. Im Zusammenwirken mit einer etwas verzögerten Anfangsreaktion des alkalifreien EB neigte der Beton an der Wand dann zum abfließen.

Nach ca. einwöchigen Versuchen mußte auf pulverförmige EB-Dosierung umgestellt werden.

Darüber hinaus wurden folgende Änderungen in der Konzeption vorgenommen: 6 m vor der Düse wurde der Dichtstrom mit ca. 4-5 bar Luftzuführung aufgerissen. Die gleichzeitige Verringerung des Schlauchdurchmessers von 65 auf 60 mm führte zu einer Beschleunigung des Betons. Vier Meter vor der Düse erfolgte wieder eine Aufweitung auf 65 mm bei gleichzeitiger Zugabe von pulverförmigem EB mit 4 bar Luft.

Die genannten Maßnahmen führten zu einer besseren Durchmischung und einer Vorreaktion im Schlauch, das Aufreißen und die 65er-Spritzdüse brachten fast Verhältnisse wie beim Dünnstrom-Verfahren, was sich auch in einem gleichmäßigen Auftrag und einer zufriedenstellenden Oberflächenbeschaffenheit niederschlug.

Die laufenden Güteprüfungen erbrachten hervorragende Früh- und Endfestigkeiten. So ergaben Kernproben nach 6 Tagen bereits 38 N/mm<sup>2</sup>.

### Trockenspritzbeton im Westvortrieb

Das eingesetzte „Mobilcrete“-Verfahren (eine Entwicklung der Salzburger Sand- und Kieswerke) beruht darauf, daß naturfeuchte Zuschläge mit einer maximalen Eigenfeuchte von 4% mit einem Spritzbetonbindemittel vor Ort gemischt werden.

Die werksgemischten Zuschlagstoffe werden direkt in einen Aufgabetrichter gekippt, der Zement wird in einen Vorratssilo eingeblasen. Unmittelbar vor dem Spritzvorgang werden beide Komponenten in einer Mischerschnecke gemischt, wobei die Dosierung volumetrisch und nicht gewichtsmäßig erfolgt. Direkt von der Schnecke erfolgt die Übergabe in zwei Hochleistungs-Trockenspritzmaschinen Marke Schürrenberg C1 mit einer Leistung von 10 bis 12 m<sup>3</sup>/h. Die Mischeinheit selbst ist mobil und folgt der Ortsbrust mit maximal 100 Meter Nachlauf.

Das „Mobilcrete“-Verfahren funktionierte reibungslos. Durch entsprechende Wartung der Spritzmaschinen konnte eine hohe Verfügbarkeit erzielt werden.



Die prognostizierten Vorteile des Verfahrens haben sich auch in der Praxis voll bestätigt:

- problemloses Mischen vor Ort (witterungsunabhängig)
- ständige Verfügbarkeit
- keine Restmengen
- hohe Spritzleistungen
- keine Dosierungsprobleme mit Zusatzmitteln.

Die laufenden Güteüberprüfungen zeigten einen hohen Qualitätsstandard, so erbrachten Kerne aus der Kalotte nach 4 Tagen bereits 33 N/mm<sup>2</sup>.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es sowohl beim Naßspritzen mit AF-EB im Osten als auch beim Mobilcrete-Verfahren im Westen nie Qualitätsprobleme gegeben hat. Wenn der Spritzbeton „picken“ bleibt, kann man auch eine hohe Endfestigkeit garantieren, die bei den bisherigen alkalihaltigen EB immer zweifelhaft blieb. Auch gewollte oder ungewollte Höherdosierungen führen nicht mehr zu Qualitätsverlusten oder Festigkeitsabfall wie bisher.

Durch die Anwendung der nicht ätzenden Zusatzmittel oder beschleunigungsfreien Sonderzemente ist das Zeitalter der schweren Verletzungen der Mineure, die zum Teil bis zur Erblindung führten, endgültig vorbei.

### Innenschale

Nach Beendigung der Vortriebsarbeiten begannen im September 1995 die Betonierarbeiten der Innenschale.

Zur Minimierung des Erhaltungsaufwandes des Gleiskörpers ist der Einbau einer festen Fahrbahn vorgesehen. Beim System der festen Fahrbahn wird der Schienenstrang nicht mehr in Gleisschotter, sondern direkt in Beton verlegt.

Ein kleiner Nachteil dieses Systems ist die durch die starre Verbindung des Oberbaues mit dem eigentlichen Tunnelbauwerk auftretende erhöhte Schallemission. Um die Größe der Schallemissionen und deren Auswirkung auf die oberhalb der Trasse liegenden Wohnhäuser frühzeitig erkennen zu können, wurden bereits während der Vortriebszeit umfangreiche Schallmessungen durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Messungen waren bereichsweise Sohlabenkungen, um den notwendigen Platz für die Masse-Feder-Systeme zu schaffen.

In Bereichen mit naher Verbauung können somit Masse-Feder-Systeme mit bis zu 6 t/m eingebaut werden.

Für die Auskleidung des Tunnels wurden insgesamt ca. 60.000 m<sup>3</sup> Beton in der Zeit von September '95 bis Mai '96 eingebaut.

Zusammenfassend kann berichtet werden, daß der Zammertunnel auf Grund der verantwortungsbewußten, flexiblen, innovativen und kooperativen Zusammenarbeit von Bauherrn, Bauüberwachung und ausführender Arbeitsgemeinschaft dazu geführt hat, daß dieses Bauwerk innerhalb des Kostenrahmens, innerhalb des Bauzeitrahmens und zum Wohle der Bevölkerung des Großraumes Landeck bereits im Spätsommer im Rohbau fertiggestellt sein wird.

# Geothermiebohrungen

Von Dipl.-Ing. Waldemar Müller-Ruhe, Bohrgesellschaft Rhein-Ruhr

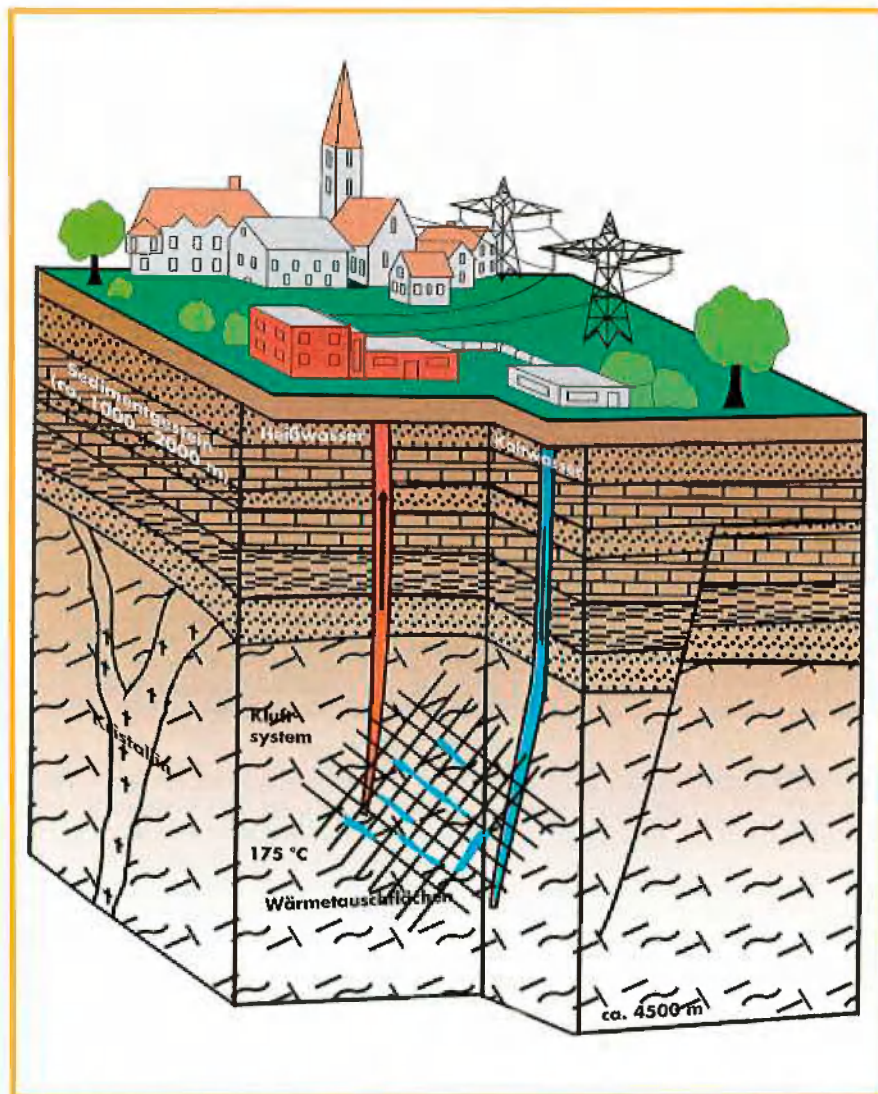
Den meisten Lesern ist Erdwärme in ihrer spektakulärsten, einprägsamsten Form nur aus den Medien bekannt, in Form von glutflüssigem Gestein als Lavastrom oder aber als heißwasser-dampfende Fontäne, also als Geysir.

Diese Erscheinungsformen zeigen uns, wie es im Erdinneren beschaffen und welches Energiepotential dort gespeichert ist. Lediglich so dick wie eine Eierschale im Verhältnis zum Ei ist die feste Erdkruste verglichen mit dem Erddurchmesser. Im Inneren ist unsere Erde glutflüssig mit Temperaturen bis zu 5000° C im Kern.

Durchschnittlich steigt die Temperatur der Erdkruste je 100 m Dicke um ca. 3° C. Ausnahmen gibt es an vielen Orten: so beträgt die sogenannte geothermische Tiefenstufe im Oberrheingraben oder in der nördlichen Schweiz stellenweise ca. 5° C/100 m. Was diese Zunahme bedeutet, ist jedem Bergmann geläufig, wenn er von einem 'heißen Betriebspunkt' spricht. So sind heute in Bergwerken hohe Kühlungs-raten erforderlich, um die vorherrschenden Gebirgstemperaturen von ca. 45 - 50° C in ca. 1.200 m - 1.500 m Teufe auf einigermaßen erträgliche Arbeitsbedingungen von 25 - 27° C herunterzukühlen.

## Erhebliches Energiepotential

Erdwärme ist eine Energiequelle, die den regenerativen Energien wie Wind- und Sonnenenergie hinzuzurechnen ist. Sie ist im Gegensatz zu Wind- und Sonnenenergie überall verfügbar, benötigt an der Erdoberfläche keine großen Flächen und ist nicht an spezielle topo-graphische Gegebenheiten gebunden, allerdings mit der Einschränkung, daß Erdwärme bis etwa 120° C nicht zur Stromerzeugung herangezogen werden kann. Weil aber 60 % der Stromerzeugung zur Wärmegewinnung genutzt werden, so besteht bereits im Temperaturbereich unterhalb von 110° C ein erhebliches Energiepotential. Dies um so mehr, wenn man



Gewinnung geothermischer Energie

sich einen Gesteinsblock von ca. 1 km<sup>3</sup> und einer Temperatur von ca. 200° C vorstellt. Dieser Temperaturbereich entspricht Bohrtiefen von etwa 4.000 - 6000 m. So läßt sich allein daraus eine absolut umweltfreundliche Energieversorgung für 15000 Haushalte für mehr als 30 Jahre sicherstellen.

Doch zurück zur Erdoberfläche. Bereits bei Teufen bis ca. 100 m lassen sich Erdwärmeeinrichtungen umweltfreundlich, sicher und zu nur geringfügig höheren Kosten als herkömmliche Heizanlagen betreiben.

So hat unsere Partnerfirma Grundag bereits mehr als 4000 Erdwärmeeinrichtungen in der Schweiz erstellt. Insgesamt sind dort über 6000 solcher Anlagen installiert. Diese Systeme funktionieren bereits bei Umgebungstemperaturen von ca. 15° C. Hierbei handelt es sich um geschlossene Systeme, die dem Untergrund nur die Wärme entziehen, nicht jedoch, wie bei offenen Systemen, zunächst Wasser fördern, das nach dem Wärmeentzug wieder in den Boden eingeleitet werden muß.

Zunehmende Bedeutung gewinnt zur Zeit der Teufenbereich zwischen 800 und 2.500 m, also im Temperaturbereich 40 - 90° C, dem Haupttätigkeitsbereich der Bohrgesellschaft Rhein-Ruhr mbH. Für diese Temperaturen gibt es in Deutschland sowohl im Nordosten als auch im gesamten Voralpengebiet äußerst ergiebige Grundwasserhorizonte.

### Heizenergie für München

So plant die Stadt München z. Zi. für ihren neuen Stadtteil Riem, die erforderliche Heizenergie zu etwa 56 % aus Erdwärme zu decken. Dieses entspricht etwa 50000 MWh bei Wassertemperaturen von 90° aus 2500 m. Dadurch werden ca. 5 Millionen Liter Heizöl eingespart und ca. 8.000 t schädliches Kohlendioxid nicht erzeugt. Aufgrund ihrer hohen Qualität und ihrer chemischen Zusammensetzung eignen sich die süddeutschen Wässer gut für eine Mehrfachnutzung.

### Mehrfachnutzung

Aufgrund der hohen, dauerhaft vorliegenden Ergiebigkeit ist folgendes Nutzungskonzept möglich:

Die dem heißen Wasser innewohnende Energie wird als Heizwärme in der Grundlast und durch Blockheizkraftwerke am Ort der optimalen Verbraucherszusammensetzung genutzt. Das abgekühlte Wasser wird zur Trinkwasserversorgung weiterverwendet und schafft zusätzlich Erlöse. Balneologisch, d.h. zu Heil- oder Badezwecken nutzbares Wasser, stellt dann ebenfalls eine erhebliche Einnahmequelle dar. Nicht zu nutzendes oder nicht mehr als Trinkwasser verwendbares Wasser kann in Gärtnereien oder für Fischkulturen sinnvoll eingesetzt werden. Nicht benötigtes, nicht verändertes Wasser wird im Abstrom des jeweiligen



Artesischer Überlauf eines Brunnens

Wasserträgers wieder in den Wasserkreislauf eingebracht. Dieses Lösungskonzept soll zum Beispiel in der von BRR soeben fertiggestellten 2500 m tiefen Bohrung "Bad Endorf" verwirklicht werden.

Weitergehende Forschungs- und Nutzungspotentiale liegen dort vor, wo es um HDR (Hot Dry Rock), HWR (Hot Wet Rock) oder Wärmebergbau geht oder gehen wird. Wie erwähnt, läßt sich Wasser bzw. Wasserdampf mit einer Temperatur von 120° C direkt zur Stromerzeugung einsetzen. Dieses ist in vielen Teilen der Welt bereits der Fall und funktioniert in Europa seit Jahrzehnten in Italien und auf Island. Grundsätzlich positive Bedingungen liegen stellenweise auch in Zentral-europa vor.

So konnten in Soultz-sous-Forêts in den Vogesen durch BRR bereits 1991 in einer Kernbohrung Temperaturen von ca. 140° C in 2200 m und erhebliche Wasserzuflüsse nachgewiesen werden. Die Projektleitung ließ in den folgenden Jahren mehrere durch die EU geförderte Bohrungen ausführen und durch Aufreißmaßnahmen (Frac) konnten diese Bohrungen systematisch durch Risse miteinander verbunden werden. In einem 1995 durchgeführten Großversuch konnten > 50.000 m³ Wasser verpumpt und mit Temperaturen von über 135° C wiedergewonnen werden. Dieses entspricht einer Kraftwerksleistung von etwa 9 MW.

Die Beteiligungsgesellschaft Foralith der BRR in der Schweiz wurde im Rahmen eines Energieforschungsprojektes durch den Schweizer Staat aufgefördert, innerhalb einer Forschungsgruppe ebenfalls einen Standort zur großtechnischen Energiegewinnung von Erdwärme als Forschungsprojekt zu ermitteln und nach einer erfolgreichen Standortbestimmung ein entsprechendes Demonstrationsprojekt bereits im Jahre 2005 in Betrieb zu nehmen.

Hier liegt für BRR unmittelbarer Handlungsbedarf vor, weil wir davon ausgehen, daß die Erdwärme ihren Platz unter den regenerativen Energien besitzt, wesentliches Erfolgspotential als sichere, überall einzusetzende, umwelt- und ressourcenschonende Energiequelle aufweist und jederzeit kurzfristig zur Verfügung gestellt werden kann.

Beschleunigte Vermarktungschancen sind überall dort gegeben, wo die hydrogeologische Bestandsaufnahme bereits ein relativ sicheres Gesamtbild ergibt und wo dem potentiellen Kunden über eine Betreiber-gesellschaft das Produkt Erdwärme direkt, d. h. schlüsselfertig, verkauft werden kann.

# Tri-Met-Stadtbahntunnel in Portland, USA

Von Proj.-Ing. Jennifer Maiolo, Frontier-Kemper



Fundament für die Montage der Vollschnittmaschine

Der Tri-County Metropolitan District von Oregon (Tri-Met) - ein drei Bezirke umfassendes städtisches Einzugsgebiet von Oregon - erweitert sein bestehendes Stadtbahnsystem um eine Länge von 19 km Schienenstrecke westlich der Innenstadt von Portland.

Als Teil des Tri-Met Westside Corridor-Projekts baut die Arbeitsgemeinschaft Frontier/Traylor - bestehend aus Frontier-Kemper Constructors, Inc. und Traylor Brothers - einen Zwillings-tunnel, der sich ca. 4,8 km durch das westliche Hügelland von Portland zieht. Das derzeitige Auftragsvolumen beläuft sich auf 165 Mio. \$.

## Aufgabe

Die Untertagearbeiten umfassen zwei große, mit Beton ausgekleidete Tunnel von 5,7 m Durchmesser mit achtzehn Querverbindungen, einen Bahnhof mit zwei Zugangsschächten und einen Lüftungsschacht. Außerdem sind auszuführen 1789 m Gleisarbeiten, ein Vortrieb in offener Bauweise am östlichen Tunnelportal, ein Lüftergebäude am westlichen Lüftungsschacht, Stützmauern und Versorgungsarbeiten.

Das östliche Tunnelportal liegt im Multnomah County, 1,5 km vom Stadtkern Portlands entfernt. Die Zugangsschächte liegen auf dem Gelände des Washington Park Zoos. Der westliche Lüftungsschacht und das westliche Tunnelportal liegen zwischen einer Hauptverkehrsader von Portland, Wohnhäusern und einem Friedhof. Die Baustellen sind räumlich so stark eingeschränkt, daß für Materialien und Geräte zusätzliche Lagerplätze eingerichtet werden mußten.

Die östlichen zwei Drittel des Tunnels liegen im Columbia River Basalt, das westliche Drittel im Schluffstein und in gemischten vulkanischen Ablagerungen. Der Großteil der Ablagerungen ist verwittert, die Gebirgsqualität ist infolge zahlreicher eng aufeinander folgender Risse relativ schlecht. Eine weitere Verschlechterung brachten die zahlreichen Breccien mit schlechter Verdichtung.

Die Tunnel wurden sowohl konventionell als auch vollmechanisch hergestellt. Vom westlichen Tunnelportal aus erfolgten die Auffahrungen mit Bohr- und Sprengarbeit. Zwei Atlas-Copco-H245-Bohrwagen waren eingesetzt. Mit ihnen wurden auch die 8 ft. langen



Westschacht, Bahnhof Washington Park

Swellex-Anker für die Sicherung des Gebirges gesetzt. In schlechtem Gebirge wurden zusätzlich Stahlbögen eingebaut.

Für die Sprengarbeit wurden 2,4 m lange Sprengbohrlöcher hergestellt. Pro Abschlag waren etwa 100 Sprengbohrlöcher erforderlich. Für die Ladearbeit kamen Schaeff-312-Lader zum Einsatz, der Transport des Erdreichs erfolgte mit Eimco-Grubenlastern.

In nichtstandfesten Gebirgspartien erfolgte die Sicherung des Gebirges in der Regel mit Stahlfaserspritzbeton nach der NÖT. Vereinzelt wurden auch zusätzliche Stahlbögen mit einem Bauabstand von 1,2 bis 1,5 m gesetzt. Für die Herstellung des Spritzbetons war am westlichen Tunnelportal eine Mischanlage installiert. Von dieser Mischanlage aus wurden auch alle anderen Betriebspunkte versorgt. Die Mischanlage wurde auch für die endgültige, 30 cm dicke Tunnelauskleidung eingesetzt.

Bevor die TBM am östlichen Tunnelportal eingesetzt werden konnte, mußte zunächst eine 61 m lange Strecke





Bohrkopf der Vollschnittmaschine

konventionell nach Westen aufgeföhren werden. Wegen der schlechten Gebirgsverhältnisse erfolgte die Aufföhren mit der TBM sehr langsam. Aus diesem Grund wurde in der parallelen östlichen Tunnelröhre die TBM erst nach 335 m konventioneller Aufföhren eingesetzt.

### Vollschnittmaschine

Die TBM ist eine Maschine mit 6,5 m Durchmesser für hartes Gebirge und wechselnde Gebirgsverhältnisse. In gesundem Gebirge werden alternierend die horizontalen und die vertikalen Verspannungen eingesetzt. Bei schlechten Gebirgsverhältnissen kommen gleichzeitig alle vier Verspannungen zum Einsatz. Die TBM hat ein 1550 kW starkes elektrohydraulisches Getriebe mit einer Bohrkopfgeschwindigkeit von 0 - 6 U/min. mit einem höchstem Drehmoment von 0 - 3 U/min. Sie kann sowohl mit dem als auch gegen den Uhrzeigersinn arbeiten. Der Bohrkopf hat 43 mit Scheiben bestückte Schneidrollen mit einem Durchmesser von 43 cm. Der Abtransport des

### Technische Daten

#### Tunnel

Länge Ostrichtung	4.709 m
Länge Westrichtung	4.695 m
Ausbruchdurchmesser	6,4 m
lichter Durchmesser	5,7 m

#### Schächte Bahnhof Washington Park

Aushubdurchmesser	10,0 m
lichter Durchmesser	9,5 m

Tiefe Ostschacht	65 m
Tiefe Westschacht	69,5 m
Bühnenlänge	62,2 m

#### westlicher Lüftungsschacht

Tiefe	50,3 m
Aushubdurchmesser	5,8 m
lichter Durchmesser	5,3 m

#### Vortrieb in offener Baugrube

Ost	157 m
West	181 m

Schienenstrang	1.798 m
----------------	---------

Haufwerks erfolgt über ein Förderband. Die Gesamtlänge der Maschine einschließlich Nachläufer beträgt 68 m. Entworfen und gebaut wurde die TBM von der Firma Tunneling Services in Kent, Washington.

Der mit der TBM aufgeföhrene Tunnelteil wurde mit Stahlbögen und Ankern ausgebaut. Die Sicherung des Gebirges zwischen den Ankern erfolgte mit Maschendraht.

Am West Portal begann der konventionelle Tunnelbau (zwei Streckenvortriebe gleichzeitig) am 3.8.1994 und wurde am 16.11.1995 abgeschlossen. Ab dem 4.8.1994 wurde die Tunnelbohrmaschine (BOREREGARD) eingesetzt. Die Vortriebsarbeiten Richtung Westen waren am 29.12.1995 beendet. Der Vortrieb nach Osten begann am 8.4.1996 und soll bis zum 15.11.1996 abgeschlossen sein.

Von Beginn an wichen die Gebirgsverhältnisse in den Tunneln deutlich von den im geotechnischen Bericht (Geotechnical Design Summary Report) aufgeföhren Angaben ab. Dadurch mußte erheblich mehr Ausbau eingebracht werden, als ursprünglich geplant. So überschritt z.B. in dem



Ostportal der Tunnel

konventionell aufgefahrene Tunnel die Anzahl der eingebauten Stahlbögen die geplanten Vorgaben um 270 %, in dem nach Westen gebauten TBM-Tunnel wurde die geplante Anzahl an Stahlbögen sogar um 622 % überschritten.

In den konventionell aufgefahrenen Tunneln gab es zwei Einbrüche in dem nach Westen gerichteten Tunnel. Des weiteren gab es einen Einbruch und einen Bereich mit drückendem Gebirge

in dem nach Osten gerichteten Tunnel. Diese vier Bereiche wurden nach den Vorgaben im geotechnischen Bericht abgestützt. Außerdem wurden Maßnahmen zur Stabilisierung des Gebirges getroffen.

Im TBM-Tunnel traten ebenfalls Probleme mit dem Gebirge auf. Das Gebirge über und vor dem Bohrkopf und an den Verspannungen gab nach. Aufgrund dieses lockeren Gebirges vor der

Bohrkrone „mahlte“ die TBM eher Gesteinsbrocken, anstatt den Fels zu schneiden. Die größeren Gesteinsbrocken paßten nicht durch die Förderöffnungen. Das „Mahlen“ dieser Gesteinsbrocken war u.a. Ursache für den Verlust von rd. 16,5 mm geschliffenem Stahl am Schneidkopf. Um das Nachrutschen des Gesteins zu verhindern, mußte mit schnellbindendem Zement hinterfüllt werden. Aus den Erfahrungen, die mit dem in Richtung Westen gebauten Tunnel gemacht wurden, wird nun die TBM für den nach Osten gehenden Tunnel umgearbeitet, und zwar werden die Förderöffnungen abgeändert, der Abstand zwischen Schneidkopf und Gebirge verringert und die Maschinenoberfläche verstärkt. Des weiteren wurde am Washington Park Zoo eine Mischanlage für die Tunnelhinterfüllung eingerichtet.

Grundwasser war sowohl im TBM-Tunnel als auch im konventionellen Streckenvortrieb ein Problem. Über 126 l/s flossen an einer Stelle aus dem TBM-Tunnel ab, und länger als einen Monat wurden über 63 l/s gemessen.

## Schächte

Bei den beiden Schächten mit einem Durchmesser von 11,2 m am Bahnhof Washington Park Zoo stieß man ebenfalls auf andere geologische Bedingungen als angegeben, für die ein zusätzlicher Bogenausbau, Liner plates und Anker erforderlich waren. Die Sprengarbeiten wurden sorgfältig durchgeführt, um die Vibrations- und Geräuschpegel der Projektspezifikationen nicht zu überschreiten. Die Schächte werden mit 30 cm dickem bewehrtem Beton ausgekleidet.

Als ursprünglicher Fertigstellungstermin war für die Schächte der 19.7.1996 geplant. Aufgrund der Verzögerungen, die durch die unerwarteten Verhältnisse bedingt sind, wurde das neue Fertigstellungsdatum auf den 20.9.1997 festgelegt.

	Aufgefahren (m)	Aushub (m <sup>3</sup> )	Betonausbau (m <sup>3</sup> )
Osttunnel (konventionell)	1.608	60.922	20.173
Westtunnel (konventionell)	1.541	58.416	19.343
Westtunnel (TBM)	2.987	98.863	22.491
Osttunnel (TBM)	2.944	97.441	22.167
Zoo-Schächte	34,5	37.400	2.835
Zoo-Bahnhof	124	12.843	5.732
westlicher Lüftungsschacht	50,3	10.670	980
Gesamt	9.389	376.555	93.721

# Lärmschutzwände

Von Dipl.-Ing. Christian Dainczyk, Beton- und Monierbau

Eine weitere Aufgabe aus dem Bereich des Projektmanagements sind Umweltschutzmaßnahmen. Lärmschutz gilt seit einigen Jahren als eine der zentralen Aufgaben auf diesem Gebiet. Eine Möglichkeit, Lärm möglichst schnell, wirkungsvoll und umfassend zu bekämpfen, sind Lärmschutzwände.

Beim Ausbau der Autobahn A72 waren umfangreiche Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen. Entlang des Bauloses A72/EO 11 Süd wurde ein Wandsystem aus hochabsorbierenden Elementen gewählt.

Die zu errichtende Wand erstreckte sich über drei zusammenhängende Bauabschnitte mit einer Gesamtlänge von 2170 m. Die Trassierung führte über geschüttete Dammböschungen, über einen Erdwall und über zwei Brücken. Der lichte Abstand der Wand vom Fahrbahnrand betrug in der Regel 3 m. Die dadurch erzielte Lärmreduzierung erreichte den Wert von ca. 10 dB(A). Diesen Wert empfindet das Ohr als Halbierung der Lautstärke.

Die gesamte Konstruktion setzt sich zusammen aus Gründungen mit Bohrpfählen und Köchern, Stahlpfosten, Betonsockeln und vorgefertigten Holzelementen.

Die Holzelemente sind in Rahmenkonstruktion ausgebildet, mit senkrechter und diagonaler Boden-Deckel-Schalung auf der Anliegerseite und Rundhölzern auf der Fahrbahnseite. Die Elemente sind seitlich in den Trägerflanschen der Stützpfosten eingeführt. Die vorher eingeführten Betonsockel dienen als Auflage der Holzelemente und als Schutz gegen Wasserschäden.

Nach der Planung von rund 550 Einzelfeldern mit unterschiedlicher Höhe, die parallel zur Fahrbahnoberkante gleichmäßig über Berg und Tal angeordnet werden mußten, begann die Ausführungsphase.

Die einzelnen Punkte mußten im Gelände nach Lage und Höhe eingemessen und gesichert werden. Insgesamt ca. 2500 Pflöcke geschlagen.

Die Bohrkolonne hat ca. 2 km Pfähle gebohrt.

Die Stahlpfosten, jeder mit unterschiedlicher Länge und mit zwei auf Höhe angesetzten Laschen, wurden bestellt. Am Ende waren 125 Tonnen verzinkter und beschichteter Stahl verbaut.



Insgesamt ca. 1400 Tonnen Betonfertigteile in Form von Betonsockeln, Flachgründungen und besonderen Schmuckelemente wurden versetzt.

Aus Umweltschutzgründen kamen Holzelemente aus Lärchenkernholz ohne chemischen Holzschutz zum Einsatz. Die verbaute Fläche betrug 5600 m<sup>2</sup>. Zur optischen Auflösung und zur Überbrückung der Höhenversprünge wurden besondere Gestaltungselemente in Form von diagonal verlaufende Bohlen und Rundhölzern angeordnet. Fast 28 km Rundhölzer mußten gefräst werden.

Die Baumaßnahme wurde im Herbst '95 abgeschlossen.





# unser Betrieb

Aus der Belegschaft · für die Belegschaft

DEILMANN-HANIEL



Juni 1996



## Große Jubilarfeier in Bochum

Zur traditionellen Jubilarfeier in der Stadtpark-Gastronomie in Bochum kamen am 3. Februar 1996 trotz der Schnees wieder fast alle Jubilarinnen und Jubilare mit ihren Partnern. Im letzten Jahr konnten 4 Jubilare ihr 40stes und 94 Jubilare ihr 25stes Dienstjubiläum in der Unternehmensgruppe feiern.

Der Vorsitzende der DH-Geschäftsführung, Karl H. Brummer, und der BuM-Gesamtbetriebsratsvorsitzende Wolfgang Bauer hielten die Festansprachen. Beide würdigten nicht nur die langjährige Arbeit der Jubilare, sondern auch den Anteil der Partner und Ehefrauen, der nicht zu unter-

schätzen sei. Die Ehrung wurde wieder von unserem Werkchor feierlich umrahmt. Beim kalten Büfett und der großen Jubiläumseisbombe stärkten sich die Gäste und tanzten dann zur Musik der Kapelle „The Playboys“, die unermüdlich bis in die frühen Morgenstunden aufspielte.

## Veränderungen bei Beton- und Monierbau

Kostendruck und verschärfter Wettbewerb zwingen die Bauindustrie, nach Einsparungsmöglichkeiten zu suchen.

Auch die Baugruppe der Deilmann-Haniel GmbH kann sich nur dann am Markt behaupten, wenn die Kosten des Verwaltungsapparates reduziert werden. Ein erster Schritt auf diesem Weg war 1995 die Zusammenlegung der Hauptverwaltungen von GKG und BuM in Recklinghausen und die Zusammenführung des Baugeschäftes in der neuen BuM GmbH. In einem zweiten Schritt sind jetzt wichtige Hauptverwaltungsfunktionen der BuM GmbH auf die Wix + Liesenhoff Holding GmbH übertragen worden. Zugleich wechselten mehrere Mitarbeiter der BuM GmbH zu dieser Gesellschaft über.

Die Wix + Liesenhoff Holding GmbH ist eine reine Verwaltungseinheit. In den Monaten Mai und Juni 1996 nahm sie ihre Tätigkeit im Hause DH auf. Dies hat den Vorteil, daß bestehende Verwaltungsstrukturen von DH genutzt werden können. Anfang Mai begann der Umzug mit dem Wechsel der Personalabteilung nach Dortmund. Bei laufendem Betrieb stellte der Umzug die Mitarbeiter vor erhebliche Probleme. Sie konnten jedoch mit Wochenendarbeit gemeistert werden. Auch der Umzug der anderen kaufmännischen Bereiche forderte besondere Anstrengungen von den beteiligten Mitarbeitern. Mit Ein- und Auspacken der Umzugskartons ist es nicht getan. EDV-Dateien und EDV-Programme müssen umgestellt, Telefonanschlüsse

geschaltet werden. Jeder Mitarbeiter mußte wissen, welche Funktion er am neuen Arbeitsplatz hat und mit welchen Vorgesetzten und Kollegen er zusammenarbeitet. Arbeitsabläufe innerhalb der Verwaltung und zwischen Verwaltung und Niederlassungen waren neu zu gestalten. Viele Probleme zeigten sich jedoch erst bei der Umsetzung der Planungen.

Bei allen DH-Mitarbeitern und bei den Mitarbeitern der Baugruppe kann nur um Verständnis geworben werden für „Reibungsverluste“, die zwar unvermeidlich sind, jedoch möglichst gering gehalten werden müssen.

Mittel- und langfristig wird die Umstellung für die Baugruppe von Vorteil sein.

## Schon gehört?

– daß, nachdem Betriebsdirektor **Egon Hoffmann** am 31. Mai in den Ruhestand ging, der auf der Betriebsstelle Sophia Jacoba beschäftigte Obersteiger **Klaus Holzkämper** der letzte Mitarbeiter ist, der 1968 im Zuge der Fusion von Haniel und Lueg zu Deilmann kam. Wenn er in zwei Monaten ebenfalls in Rente geht, ist die Zeit der aktiven „Hannike s“ endgültig vorbei.



– daß **Gerd Glowacki**, Hauer auf der Betriebsstelle Ewald, beim letztjährigen Radtouristik-Fahren seines Vereins RfG Herne mit über 8000 km den 1. Platz belegt hat? Die geradelte Strecke entspricht etwa der Entfernung Dortmund-Peking.

– daß jetzt Dipl.-Ing. **Volker Grewenig** Betriebsbeauftragter für Abfall und Gefahrgutbeauftragter für DH und BuM ist?



– daß der angehende Industriemechaniker **Ibrahim Simsek**, nachdem er einen Unbekannten von seinem Auto weggehen sah und anschließend sein Autoradio vermisste, sich an die Verfolgung des Diebes machte und diesen persönlich bei der Polizei abliefern?



# der Hobby Typ

**Peter Hackenberg**



Seine Frau schenkte Peter Hackenberg, Maschinenschlosser auf der Betriebsstelle Westerholt, zu Weihnachten '83 ein Teleskop, und das war der Anfang. Heute hat Peter Hackenberg seine eigene zwei-stöckige Sternwarte hinter dem Haus, mit drehbarer Kuppel, Riesen-Teleskop mit 2,80 m Brennweite und elektronischer Kamera. Die ganze Ausrüstung hat etwa 25.000,- DM gekostet. Noch schöner als in Oer-Erkenschwick ist zwar die Sicht auf den Himmel in den Pyrenäen - einem beliebten Urlaubsziel der Hackenbergs - aber im Prinzip genügen für den Anfang auch ein Feldstecher und eine Sternkarte. Seit einiger Zeit hat sich Peter Hackenberg ein besonderes Ziel auf die Fahne geschrieben: den Erhalt der Westfälischen

Volkssternwarte „Auf dem Hügel“ in Recklinghausen. Deshalb leitet er jetzt mit viel Engagement den Förderverein. Seit Juni veranstaltet der Verein ein Notprogramm mit Vorträgen zur Astronomie und einem Astro-Fotokurs. Geplant ist auch der Verkauf von Bausteinen, um so den Erhalt der Sternwarte zu ermöglichen, die bisher nicht nur über 3.000 Besucher pro Jahr verzeichnen konnte, sondern sicher auch dem einen oder anderen ein neues, interessantes Hobby beschert hat.

Wenn Sie Fragen zur Volkssternwarte haben oder sich näher mit Astronomie beschäftigen wollen: Peter Hackenberg hilft Ihnen weiter (02368/2680) - wenn er nicht gerade in Namibia Sterne betrachtet.



Betriebsversammlung bei DH

## Sonderkonditionen für Musical-Besuch

Die Firma Stella macht folgendes Angebot:

Mitarbeiter der Unternehmensgruppe DH bezahlen bei Ticketreservierungen für das Musical „Les Miserables“ in Duisburg in Preiskategorie zwei statt 110,— DM nur 90,— DM und in Preiskategorie drei statt

90,— DM nur 70,— DM. Diese Preise gelten dienstags, mittwochs, donnerstags um 19.30 Uhr und sonntags auch für Veranstaltungen um 14.30 Uhr. Das Angebot gilt bis zum 31. August 1996. Zur Beantwortung weiterer Fragen und für Ihre Reservierungen wählen Sie 0234/97 66 844.



Die ehemaligen DH-Lehrlinge nach der Freisprechung

## Lehrlinge freigesprochen

Am 30. Januar wurden bei DH wieder 6 Lehrlinge von der Ausbildung freigesprochen. Im Rahmen einer kleinen Feier überreichte Personalchef Ulrich Bald die Prüfungsgeschenke und überbrachte die Glückwünsche der Geschäftsführung.

Freigesprochen wurden

**Industriemechaniker**  
René Biller  
Andreas Göbel  
Jan Wagenseil  
André Weiher  
Karsten Wiedemann

**Zerspanungsmechaniker**  
Meikel Heyn

Auch bei BuM konnten 17 Lehrlinge ihre Ausbildung erfolgreich beenden:

**Industriemechaniker**  
Engin Albay  
Yasar Baysal  
Thorsten Bürger  
Turgay Caca  
Helge Hanau  
Andreas Kunze  
Thorsten Wentzek  
Stefan Will

**Energieelektroniker**  
Arthur Bednarczyk  
Thomas Fuhr  
Sebastian Klein  
Heiko Kendzia  
Jörg Nause  
Carsten Schwerdt  
Marco Sievers  
André Wisberg  
Alexander Wolf



Betriebsversammlung bei BuM



Am 11. Januar machten die Aufsichtsratsmitglieder der mitbestimmten Seite eine Grubenfahrt auf dem Bergwerk Sophia Jacoba. Arbeitsdirektor Heinz Preuß stellte das Bergwerk vor, Betriebsführer Thomas Martusche begleitete die Gäste auf der Grubenfahrt. Sowohl während der Grubenfahrt als auch beim abschließenden Umtrunk in der Kaue wurden insbesondere Belegschaftsfragen erörtert.



## 20jähriges Kegler-Jubiläum

Die Gossenhauer feierten jetzt ihr Jubiläum. Der Club besteht fast nur aus ehemaligen Mitarbeitern von DH. Acht Gründungsmitglieder sind noch dabei. Alle vier Wochen wird in der Gaststätte „Zur Mühle“ in Dortmund-Kurl gekegelt. Die Jubiläumsfahrt im Oktober geht für zwei Tage nach Hamburg

zum Phantom der Oper. Das Foto zeigt von links nach rechts: Heinrich Mangold, Heinz Korte, Rudolf Helbing, Doris Helbing, Friedel Mangold, Friedel Korte, Brigitte Petsch, Lotti Hangebrock, Bernd Petsch, Magdalene Giese, Helmut Giese und Josef Hangebrock.



Auf Einladung von Betriebsstellenleiter Hans Rudolph machten die Mitarbeiter der Kfz-Werkstatt und die Betriebsleitung der Firma Hülpert und Gerlach eine Grubenfahrt auf der Schachanlage Westfalen 7.

## Rentnergeburtstage Januar -Juni 96

Einer ganzen Reihe von ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter konnten im 1. Halbjahr 1996 einen runden Geburtstag feiern.

Wir gratulieren nachträglich sehr herzlich.

### 75 Jahre alt

Bernhard Knäpper  
Fritz Martin  
Josef Mörscher  
Karl Sennhenn  
Alfred Wagenseil  
Franz Wischermann  
Albert Zeidler

### 70 Jahre alt

Lothar Anders  
Horst Bartsch  
Viktor Bongartz  
Erich Czarnetzki  
Hans Dobert  
Günter Ehrenberg  
Erwin Ernst  
Helmut Fischer  
Rudolf Günther  
Ferdinand Karsten  
Willi Knöpfer  
Ernst Köhler  
Erich Krüger  
Helmut Linder  
Josef Mohaupt  
Karl-Heinz Möller  
Gertrud Oehl  
Johann Prützer  
Gerhard Ramakers  
Fritz Rösner  
Egon Rüdfler  
Hans Rütten  
Werner Saiczek  
Wilhelm Suerig

### 65 Jahre alt

Paul Averbeck  
Joachim Braun  
Erich Bruckmann  
Günter Burchert  
Willi Chadt  
Gerwald Christmann  
Lothar Dieckmann  
Bodo Dorsch  
Johann Eichinger  
Annemarie Eickelmann  
Erich Eisenberger  
Günter Franke  
Günter Fries  
Hans-Otto Fritsche  
Jonathan Fröhlich  
Nikolaus Gebhardt  
Helmut Giese  
Helmut Godisch

Wilhelm Haushalter  
Johannes He delbach  
Josef Houbor  
Georg Kastner  
Heinrich Koscielny  
Friedrich Krause  
Klaus Leuschner  
Heinrich Linz  
Heinrich Mangold  
Willi Mohren  
Paul Müller  
Karl-Heinz Niklass  
Josef Possovard  
Johann Pentza  
Rudolf Quabeck  
Harry Rampe  
Hermann Redeker  
Walter Scheeren  
Erwin Schimmer  
Karl-Heinz Seilhoff  
Desider Spang  
Adalbert Struwe  
Franz Wessel  
Ulrich Wessolowski  
Hans Zellmer

### 60 Jahre alt

Dervis Akbulut  
Ramazan Altinkaya  
Josef Badura  
Manfred Banse  
Martin Bauss  
Horst Biermann  
Walter Böhm  
Bekir Cesur  
Cemal Dengizli  
Willi Denter  
Bouziane El Bach ri  
Johann Fiedler  
Wilhelm Fink  
Richard Franz  
Johann Gadek  
Walter Haronska  
Harry Kehr  
Bernhard Klomfass  
Hubert Kocher  
Jürgen Koelzow  
Hubert Lemberg  
Robert Marx  
Johannes Meinert  
Heinz Mundhenk  
Johannes Oudt  
Helmut Schmidt  
Wilhelm Schulte  
Andreas Semmelmann  
Wilhelm Setterich  
Apostolos Sotirakis  
Peter-Josef Spierts  
Heinrich Szwajkiewicz  
Siyami Tiska  
Franz Tschirnich  
Franz Vorac  
Hendrikus Wagemans  
Bernhard Wagner  
Hermann Wietzki  
Siegfried Zimmermann



Ahmed-Ben-Mokhtar Ramzi

## Jubiläen

### 25 Jahre Deilmann-Haniel

Kaufmännischer Angestellter  
Ugur-Kerim Güngörür  
Recklinghausen, 17.5.1996

Übertage-Facharbeiter  
Ahmed-Ben-Mokhtar Ramzi  
Alsdorf, 16.6.1996

Metallfacharbeiter  
Klaus Müller  
Waltrop, 1.7.1996

Kolonnenführer  
Mario Skora  
Marl, 5.7.1996

Kaufmännische Angestellte  
Beate Neuss  
Dortmund, 1.8.1996

Kaufmännische Angestellte  
Rosemarie Struck  
Dortmund, 1.8.1996

Vorarbeiter  
Wolfgang Fittinghoff  
Kamen, 1.8.1996

Metallfacharbeiter  
Klaus-Fritz Grundmann  
Dortmund, 1.8.1996

Metallfacharbeiter  
Andreas Hoffmann  
Bergkamen, 1.8.1996

Metallfacharbeiter  
Werner-Erich Lewin  
Kamen, 1.8.1996

Metallfacharbeiter  
Thomas-Heinz Lubojanski  
Dortmund, 1.8.1996

Kolonnenführer  
Halil Karakoek  
Bergkamen, 16.8.1996

Kolonnenführer  
Ahmet Goek  
Recklinghausen, 23.8.1996

Hauer  
Nurettin Eyiusta  
Bottrop, 7.9.1996



Klaus Müller

Metallfacharbeiter  
Jürgen Schröder  
Kamen, 1.10.1996

Hauer  
Lothar Prenzel  
Kamen, 5.10.1996

Sekretärin  
Ute Rothermund  
Dortmund, 15.10.1996

Verlade- und  
Versandarbeiter  
Werner Gatzki  
Essen, 26.10.1996

Metallfacharbeiter  
Franz Rassbach  
Herne, 29.10.1996

Vertriebsingenieur  
Wilhelm Drilling  
Herne, 15.11.1996

Technischer  
Angestellter  
Hans-Jürgen Koehn  
Kamen, 16.11.1996

### 25 Jahre Beton- und Monierbau

Sekretärin  
Marianne Schmitz  
Essen, 1.1.1996

Beilage  
zur Werkzeitschrift der  
Deilmann-Haniel-Gruppe

Herausgeber:  
Deilmann-Haniel GmbH  
Postfach 130163  
44311 Dortmund

Haustenbecke 1  
44319 Dortmund

Verantwortliche Redakteurin:  
Beate Noll-Jordan  
Tel. 0231/2891-381  
Fax 0231/2891-362

Redaktionsmitarbeiterin:  
Sabine Pradel  
Tel. 0231/2891-355



Werner Gatzki

Sekretärin  
Margret Hein-Bischoff  
Recklinghausen, 1.5.1996

Schlosser  
Günter Hamann  
Lindenau, 1.6.1996

Hauer  
Hans-Joachim Bruder  
Schneeberg, 1.9.1996

Hauer  
Thomas Werner  
Aue, 8.11.1996

25 Jahre  
Hotis  
Maurer  
Gerhard Peschik  
Sondersdorf, 31.3.1996

## Geburtstage

65 Jahre alt  
Deilmann-Haniel  
Werkstatteleiter  
Paul Herzog  
Dortmund, 14.7.1996

60 Jahre alt  
Deilmann-Haniel  
Betriebsstellenleiter  
Burckhardt von Schmeling  
Köln, 20.7.1996

Sekretärin  
Inge Fürmanek  
Dortmund, 7.9.1996

60 Jahre alt  
Beton- und Monierbau  
Betonbauer  
Mohamed Rabhiou  
Dietzenbach, 1.1.1996

Oberbauleiter  
Herbert Krähling  
Dortmund, 8.9.1996

60 Jahre alt  
August Wolfsholz  
Niederlassungsleiter  
Wolfram Haupt  
Rüsselsheim, 24.4.1996

Schachtmeister  
Kurt Sandmann  
Schweinfurt, 16.3.1996



Wilhelm Drilling

50 Jahre alt  
Deilmann-Haniel  
Hauer Halit Cevik  
Essen, 1.5.1996

Transportarbeiter  
Ahmet Cengiz  
Herne, 2.5.1996

Transportarbeiter  
Hubertus Maar  
Landgraaf, NL 7.5.1996

Technischer Angestellter  
Helmut Kaspar  
Prath, 10.5.1996

Kolonnenführer  
Ulrich Meyering  
Marl, 12.5.1996

Hauer  
Suleyman Öztürk  
Recklinghausen, 12.5.1996

Kolonnenführer  
Arif Acar  
Recklinghausen, 15.5.1996

Maschinenhauer  
Erwin Wagner  
Ahlen, 19.5.1996

Hauer  
Alois Lakomy  
Bottrop, 20.5.1996

Hauer  
Hans-Dieter Hünwinkel  
Waltrop, 23.5.1996

Hauer  
Stefan Ruschke  
Ibbenbüren, 25.5.1996

Inspektor Udo Richter  
Bergkamen, 31.5.1996

Sekretärin  
Marion Mause  
Kamen, 1.6.1996

Kolonnenführer  
Kasim Ciloglu  
Gelsenkirchen, 2.6.1996

Hauer  
Celalettin Kudu  
Datteln, 7.6.1996





Hans-Jürgen Koehn  
Technischer Angestellter  
Heinz Marczian  
Recklinghausen, 19.6.1996

Kolonnenführer  
Serif Vereget  
Dortmund, 19.6.1996

Hauer  
Egon Dröger  
Gladbeck, 23.6.1996

Sprengbeauftragter  
Peter Jazbinsek  
Moers, 28.6.1996

Hauer  
Franciscus Hermanns  
Venlo, NL 2.7.1996

Hauer  
Friedhelm Kirchner  
Essen, 5.7.1996

Technischer Angestellter  
Heinz-Dieter Piotrowski  
Herten, 9.7.1996

Vorarbeiter  
Uwe Weimann  
Schnackenburg, 14.7.1996

Hauer  
Franz Dukat  
Castrop-Rauxel, 15.7.1996

Hauer  
Mikdat Ipek  
Recklinghausen, 21.7.1996

Technischer Angestellter  
Lothar Köhler  
Recklinghausen, 26.7.1996

Technischer Angestellter  
Wolfgang Schulte  
Bergkamen, 28.7.1996

Programmierer  
Heinrich Dieckmann  
Kamen, 2.8.1996

Hauer  
Ramazan Kisa  
Herten, 3.8.1996

Hauer  
Karl-Heinz Brüggemann  
Herne, 6.8.1996



Günter Hamann  
Technischer Angestellter  
Ludwig Schymonek  
Castrop-Rauxel, 9.8.1996

Hauer  
Kazim Karagel  
Herne, 9.8.1996

Lader  
Bayram Durhan  
Recklinghausen, 10.8.1996

Hauer  
Janusz Gornik  
Witten, 14.8.1996

Kolonnenführer  
Jovan Petkovic  
Duisburg, 18.8.1996

Betriebsrat  
Jürgen Witucki  
Bottrop, 25.8.1996

Hauer  
Necati Üstün  
Recklinghausen, 30.8.1996

Kolonnenführer  
Eugen Kawalla  
Düsseldorf, 31.8.1996

Technischer Angestellter  
Stanislaus Gierus  
Kamen, 3.9.1996

Hauer  
Hans-Jürgen Hennigfeld  
Recklinghausen, 4.9.1996

Kolonnenführer  
Mario Skora  
Marl, 4.9.1996

Kaufmännischer Angestellter  
Klaus Suhr  
Dortmund, 6.9.1996

Lohnbuchhalter  
Bernhard von der Heide  
Werne, 11.9.1996

Kolonnenführer  
Ismet Ertekin  
Bottrop, 15.9.1996

Hauer  
Bernhard Ammer  
Herne, 17.9.1996



Grete und Helmut Doch

Hauer  
Akif Temel  
Herne, 21.9.1996

Geschäftsführer  
Gerhard Gördes  
Bochum, 23.9.1996

Kolonnenführer  
Ferhat Cosic  
Übach-Palenberg, 25.9.1996

Transportarbeiter  
Adil Kaya  
Bergkamen, 25.9.1996

Kolonnenführer  
Peter Renker  
Gelsenkirchen, 28.9.1996

Hauer  
Zbigniew Rohde  
Ahlen, 29.9.1996

Kolonnenführer  
Willy Hamers  
Geleen, NL 1.10.1996

Hauer  
Zeki Okumus  
Kamp-Lintfort, 1.10.1996

Kaufmännischer Angestellter  
Jürgen Winkler  
Essen, 8.10.1996

Maschinenhauer  
Werner Menzel  
Bottrop, 10.10.1996

Sekretärin  
Diethild Lessmann  
Dortmund, 11.10.1996

Hauer  
Rasim Hamurcu  
Moers, 14.10.1996

Hauer  
Cevdet Aslantekin  
Hamm, 20.10.1996

Kaufmännischer Angestellter  
Horst Ebbes  
Kamen, 23.10.1996

Hauer  
Heinrich Baron  
Dortmund, 24.10.1996

Hauer  
Heinz Langer  
Herten, 26.10.1996

Verladerbeiter  
Djordje Zivic  
Dortmund, 28.10.1996

Aufsichtshauer  
Heinz Moll  
Dorsten, 1.11.1996

Bandwärter  
Orhan Tufan  
Recklinghausen, 1.11.1996

Kolonnenführer  
Sevket Akin  
Dortmund, 2.11.1996

Technischer Angestellter  
Bernd-Dieter Vieze  
Marl, 4.11.1996

Maschinenhauer  
Ahmet Aydemir  
Herne, 5.11.1996

Hauer  
Mehmet-Emin Karadag  
Hamm, 6.11.1996

Hauer  
Peter Thiemke  
Dortmund, 7.11.1996

Hauer  
Necip Cakmak  
Baesweiler, 12.11.1996

Hauer  
Hüseyin Sasirmaz  
Hamm, 15.11.1996

Hauer  
Halil Sisman  
Hamm, 17.11.1996

Hauer  
Ali Orak  
Hamm, 23.11.1996

Konstruktionstechniker  
Klaus Wahle  
Dortmund, 28.11.1996

Kolonnenführer  
Hüseyin Kalayci  
Hamm, 1.12.1996



Am 9. Mai 1996 verstarb kurz vor Erreichen des 67. Lebensjahres

### Dipl.-Ing. Horst-Dieter Ostwinkel

Herr Ostwinkel trat am 1.10.1963 in die Dienste der Wix + Liesenhoff GmbH ein. Als Leiter der Abteilung Tief- und Ingenieurbau war er unmittelbar der Geschäftsführung unterstellt. Unter seiner Leitung führte das Unternehmen schwierige Bauaufgaben aus. An der Entwicklung des hydraulischen Rohrvortriebs war er maßgeblich beteiligt. Innerhalb und außerhalb des Unternehmens war sein Fachwissen stets geschätzt. Im Jahr 1970 erhielt er Prokura.

Vorgesetzte, Kollegen und Mitarbeiter werden ihn in bester Erinnerung behalten.

Hauer  
Mehmet-Emin Sözer  
Übach-Palenberg, 12.12.1996

Hauer  
Reinhard Anhorn  
Moers, 15.12.1996

Maschinenhauer  
Muharem Hamzic  
Neukirchen-Vluyn, 17.12.1996

Bandaufseher  
Günter Krause  
Recklinghausen, 18.12.1996

Technischer Angestellter  
Georg Pietrowsk  
Hamm, 21.12.1996

Kolonnenführer  
Karl-Heinz Schuster  
Waltrop, 21.12.1996

Hauer  
Serafettin Tulumdas  
Recklinghausen, 24.12.1996

Aufsichtshauer  
Fejzo Hajdarevic  
Oberhausen, 25.12.1996

**50 Jahre alt  
Beton- und Monierbau**  
Vorarbeiter  
Hans-Georg Hensel  
Leipzig, 28.4.1996

Drittelführer  
Johann Hohl  
Köflach, 2.9.1996

Schlosser  
Alois Höfel  
Dornbirn, 21.9.1996

**August Wolfsholz**  
Maurer  
Franz Ehret  
Farnstaedt, 9.3.1996

### Goldene Hochzeit

**Deilmann-Haniel**  
Helmut Döch  
mit Grete, geb. Kayrat  
Selm, 22.3.1996

### Silberhochzeiten

**Deilmann-Haniel**  
Aufsichtshauer  
Gisbert Mainholz  
mit Gisela, geb. Kruck  
Recklinghausen, 3.3.1996

Technischer Angestellter  
Vinko M kulek  
mit Steffi, geb. Stecka  
Rheinberg, 14.2.1996

Hausmeister  
Otto Wache  
mit Monika, geb. Strehlow  
Dortmund, 26.3.1996

### Eheschließungen

**Deilmann-Haniel**  
Technischer Angestellter  
Christian Bolz mit  
Sabine Murek  
Herten, 11.8.1995

Hauer  
Fredri Goilnik mit  
Sabine Tings  
Linnich, 26.4.1996

Elektroanlagen-Installateur  
Johannes Koch mit  
Christiane Sabine Tolkendorf  
Lünen, 15.5.1996

### Geburten

**Deilmann-Haniel**  
Hauer  
Burhan Tarhan  
Medine  
Marl, 21.1.1996

Technischer Angestellter  
Christian Bolz  
Jonathan  
Herten, 13.2.1996

Transportarbeiter  
Klaus-Dieter Kuchta  
Kathleen  
Lünen, 23.4.1996

Kaufmännische Angestellte  
Iris W eprecht  
Max  
Dortmund, 16.5.1996

**Beton- und Monierbau**  
Maschinist  
Guido Joachim Thannhäuser  
Rabea  
Bad Bentheim, 10.3.1996

Schlosser  
Walter Jammernegg  
Lisa  
Deutschlandsberg, 11.3.1996

Schlosser  
Anton Nagele  
Stefanie-Maria  
Innsbruck, 7.4.1996

**Hotis**  
Technische Angestellte  
Anke Winzer  
Dominic Pascal  
Friedersdorf, 19.2.1996



Jonathan Bolz



Max Wieprecht, 15 Minuten alt, mit BVB-Mütze

### Unsere Toten

Hauer  
Stefan Janus  
Moers, 4.5.1996

Kaufmännischer Angestellter  
Peter Schäfer  
Werne, 10.5.1996