

THYSSEN SCHACHTBAU GRUPPE

Report 2001

Thyssen Schachtbau Gruppe

Die Thyssen Schachtbau Gruppe – Ihr Partner!

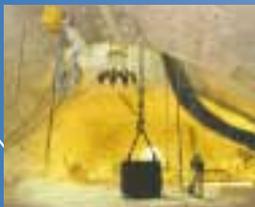
Bergbau Deutschland

Bergbau International

Bau Deutschland

Bau International

Produktion



[Geschäftsbereiche](#)

[TS-Gruppe in Zahlen](#)

[Organisation](#)

[News & PR](#)

[Kontakte](#)

[Links](#)

[Home](#)

www.thyssen-schachtbau.com

BERGBAU DEUTSCHLAND

- 1 Bericht des Vorstandes – Zur Lage
[TS Bergbau](#)
- 4 Teilschnittmaschinenauffahrung in Kombi-Technik
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 7 Mit frischen Wettern in die Zukunft
- 10 Freie Fahrt bis 1.700 Meter Teufe
[TS Bergbau](#)
- 13 20.000 Meter schließen neues Baufeld auf
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 18 Ein Loch, das es in sich hat!
[TS Bergbau](#)
- 22 Schlüsselfertige Erstellung eines Abbaubetriebes
- 26 Die Betriebsstelle Lohberg – ein Rückblick
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 28 130 Jahre Schachtbautätigkeit – über 180.000 Meter geteuft
[TS Bergbau](#)
- 30 Geschafft!!! Ein neues Bergwerk entsteht
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 32 Ende einer Ära – Schachtverfüllung auf dem Bergwerk Westfalen
[Zentrale Dienstleistungen · Arbeitssicherheit](#)
- 36 Arbeitssicherheit im Betriebsablauf? Unser Handeln spiegelt unsere VerANTWORTUNG!

BERGBAU INTERNATIONAL

- [TMCC](#)
- 38 TMCC löst Problem an einer Ölbohrung – Imperial Oil Ltd.: Projekt zur Stilllegung einer Ölbohrung in Cold Lake, Alberta
[Byrnecut Mining](#)
- 42 Unter afrikanischem Himmel
[TMCC](#)
- 45 Bergwerk McArthur River, Schacht Nr. 3 – Abteufen eines Schachtes zur weltweit reichhaltigsten Uranerzlagerstätte
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 48 Gold in Tansania
[TMCC](#)
- 52 Thyssen Mining – Erzabbau als Vertragsarbeit im Rahmen des Stillwater-Projekts, Nye, Montana / USA

BAU DEUTSCHLAND

- [TS Bau](#)
- 57 Geschnitten aus Salzkristall – eine Meisterleistung der Akustik: Konzertsaal in 700 Meter Tiefe
- 61 Ortsumfahrung Riesa für die Bundesstraße 169
[DIG](#)
- 63 DIG erleuchtet Betriebszentrale der Deutschen Bahn in München mit gelenktem Tageslicht
[TS Bau](#)
- 66 Verschiebung im Hafen Duisburg-Schweglern – Verladebrücken gehen auf die Reise
- 69 Stadtzentrum Plauen neu gestaltet
[Östu-Stettin Tunnelbau](#)
- 71 Neu in der Gruppe: Östu-Stettin Tunnelbau GmbH, Mülheim
- 72 Notausstiegschächte erhalten Innenausbau

BAU INTERNATIONAL

- [Östu-Stettin](#)
- 75 Kläranlage mit Technik 2000
- 78 Neues Seismiksystem zur Gebirgserkundung im Blisadonatunnel
[Stettin Hungaria](#)
- 82 World Trade Center in Raab/Ungarn
[Östu-Stettin](#)
- 84 Bürohaus der Superlative
[TGB](#)
- 86 Anschluss-Stelle 33 Rotherham
- 88 Neues Werk in der Region Humberside
- 90 Partnerschaften machen es möglich

PRODUKTION

- [Emscher Aufbereitung](#)
- 92 Mahltrocknungsvertrag bis 2011 erfordert Kapazitätsausbau
[TS Technologie + Service](#)
- 93 Die neue TS Technologie + Service
- 95 Pfannentransportwagen für die Thyssen Krupp Stahl AG

Herausgeber:
Thyssen Schachtbau GmbH,
Ruhrstraße 1
45468 Mülheim an der Ruhr
Tel. +49 (0) 2 08 30 02-0
Fax +49 (0) 2 08 30 02-327
email:
info.ts@thyssen-schachtbau.com
www.thyssen-schachtbau.com

Redaktion:
Redaktions-Service Benk,
Manfred König

Redaktionssekretariat:
Eva Löwe

Übersetzung (englisch):
KeyCom
Konferenzdolmetschen
Christa Gzil
Karin Bettin

Gestaltung:
Iris Huber, www.denkbetrieb.de
Lithos:
SRT, Holzwickede

Fotos:
Karsten Bootmann
A. Dertnig
DSK AG
Haslam Green
Andreas Kühn
Reiner Lorenz
Eddy Maples
Wolfgang Niesen
Klaus Sannemann
Studio Schauer
Skycam Aerial Photography
STARKE Druck- & Werbeerzeugnisse

L. Weiss
Mitarbeiter Thyssen Schachtbau
Archiv TS
Archive TS-Beteiligungsges.

Produktion:
color-offset-wälter
GmbH & Co. KG, Dortmund

Nachdruck und Übernahme auf
Datenträger nur mit vorheriger
Genehmigung des Herausgebers

ZUR LAGE

Sehr geehrte Damen und Herren,
 verehrte Geschäftspartner und Freunde unseres Hauses,
 liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

vor Ihnen liegt der neue „Thyssen Schachtbau Report“ mit einem aktuellen Überblick über das breite, technologisch wie qualitativ hohe Leistungsspektrum unserer Unternehmensgruppe.

Zur Einführung und Standortbestimmung, wie gewohnt, ein Rückblick auf das Jahr 2000 und ein Ausblick auf 2001 sowie einige Worte zum Selbstverständnis und zur weiteren Zukunft der Thyssen Schachtbau Gruppe.

- **2000:**
Stabiler Umsatz, erfreuliches Betriebsergebnis. Unerwarteter Rückschlag in Australien. Restrukturierung kommt planmäßig voran.

Der im Jahr zuvor eingeleitete wirtschaftliche Turnaround konnte im Jahr 2000 in nahezu allen Bereichen fortgesetzt werden. Bei leicht erhöhter Gesamtleistung von 1,27 Mrd. DM erwirtschaftete der Konzern auf mit dem Vorjahr vergleichbarer Basis einen operativen Gewinn von 28,1 Mio. DM. Nach Berücksichtigung hoher Sonderaufwendungen für Auslaufaktivitäten (insbesondere die notwendige Beendigung des 1998 begonnenen Kohleförderprojektes in Australien und nach Dekonsolidierung der betroffenen Tochtergesellschaft) war das Konzernergebnis negativ. Es wurden Investitionen in Höhe von

45,0 Mio. DM getätigt. Die Zahl der Mitarbeiter reduzierte sich markt- und restrukturierungsbedingt weiter auf 4.997 (31.12.).

Vor dem Hintergrund unverändert schwieriger Märkte im Inland (fortschreitende Anpassung im deutschen Steinkohlebergbau und anhaltende Schwäche im Bausektor) sowie hoher Alllasten bei einzelnen Auslandsgesellschaften aus beendeten Projekten wurden die strategische Neuorientierung und die operative Restrukturierung der Thyssen Schachtbau Gruppe intensiv weiter vorangetrieben.

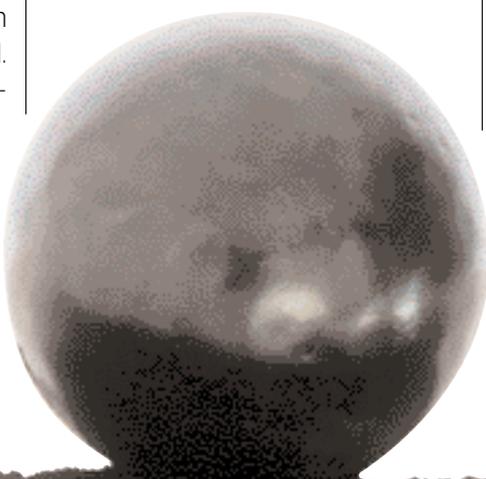
- **2000/2001:**
Erfolge in allen Geschäftsbereichen. Ergebnisverantwortung gestärkt.

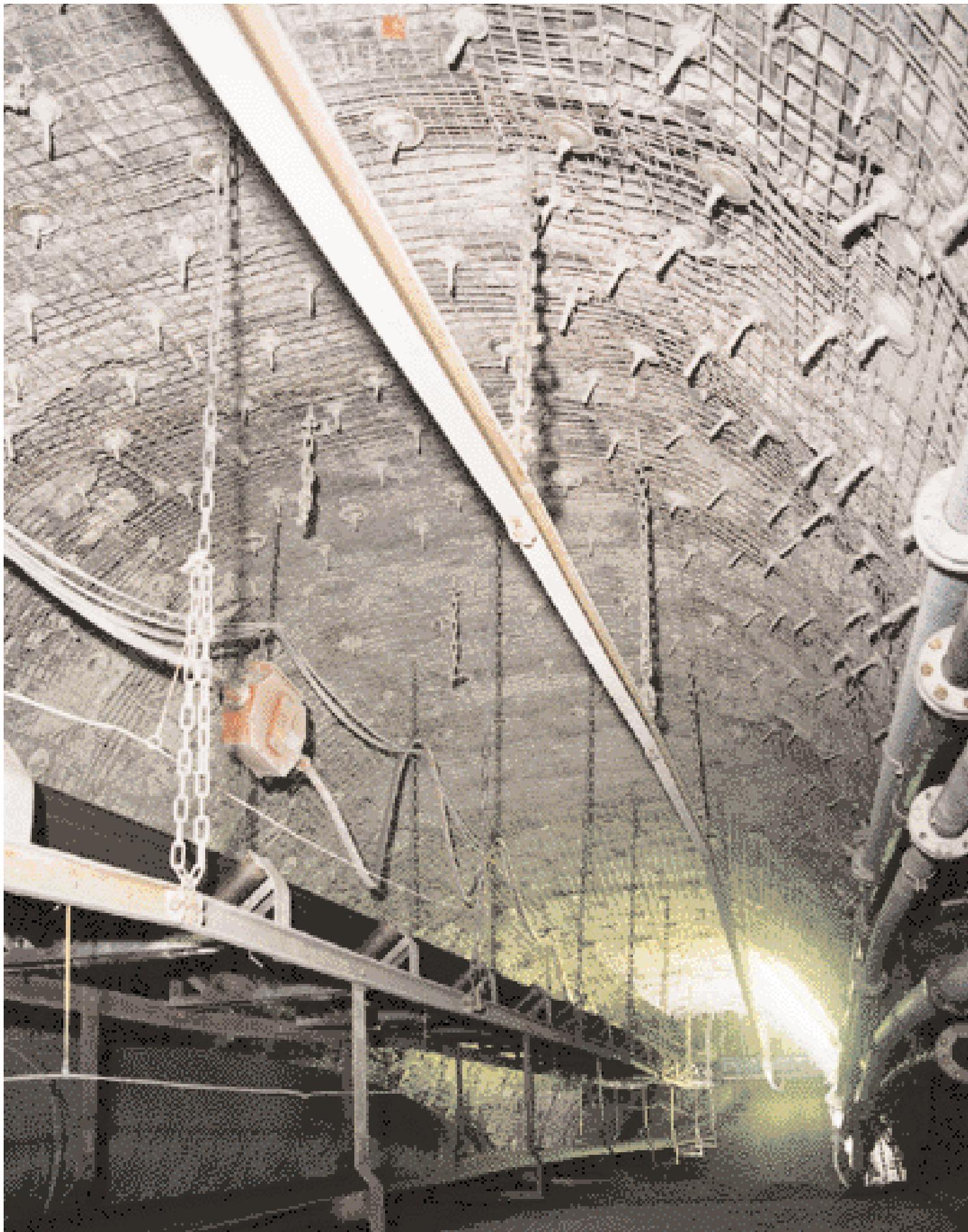
Im Geschäftsbereich *Bergbau Deutschland* konnten zurückgehende Erträge im Schachtbau (Auslauf des Großpro-

jektes Gorleben) weitgehend durch überplanmäßige Leistung im Bergbau (Mehrarbeit bei der DSK Deutsche Steinkohle AG) kompensiert werden. Die Nachfolgeregelung in der Führung der Bereiche TS Bergbau sowie TS Schachtbau und Bohren, die Reorganisation der technischen Abteilungen (Einkauf, Logistik, technisches Büro) sowie deutliche Gemeinkostensenkungen wurden realisiert. Die organisatorische und abrechnungstechnische Vonselbständigung dieser beiden Bereiche innerhalb der Thyssen Schachtbau GmbH ist abgeschlossen und erleichtert es künftig, verstärkt in unternehmensinternen und -externen Arbeitsgemeinschaften oder Kooperationen zu arbeiten.

Im Geschäftsbereich *Bergbau International* standen guten Erträgen im kanadischen und australischen Erzbergbauspezialgeschäft hohe Sonderaufwendungen gegenüber. Diese resultierten aus Restabschreibungen des beendeten Südamerika-Engagements und insbesondere aus Einmalaufwand aus der Beendigung des Kohleabbauprojektes Southland in Australien.

Das Ziel der gemeinsamen Bearbeitung internationaler Bergbau- und Schachtbau-Großprojekte durch die Gesellschaften der Gruppe in Australien, Kanada, Deutschland und England führte mit Arbeitsgemeinschaften in Tansania und Irland zu ersten Erfolgen. Als gezielte und abgestimmte Kooperation („Thyssen Mining International“) schließt dieses Konzept externe Partner ein.





TSM-Auffahrung der Kohlenabfuhrstrecke 3580 auf dem Bergwerk Niederberg

Im Geschäftsbereich *Bau Deutschland* wurde die Konsolidierung durch schrittweise Zusammenführung der Hoch- und Tiefbau-Gesellschaften zur TS Bau GmbH und durch Standortzusammenführungen in den alten und neuen Bundesländern bei allen Gesellschaften planmäßig fortgesetzt.

Anhaltende Rationalisierungs- und Reorganisationsmaßnahmen sowie Systemverbesserungen (SAP-Vernetzung, Kalkulation, Baustellencontrolling) zielen auf weitere Ergebnisverbesserungen sowohl bei der Innenausbaugesellschaft als auch bei der neu formierten Hoch- und Tiefbau-Gruppe.

Im Geschäftsbereich *Bau International* haben die Gesellschaften in Österreich und England die Chancen in ihren Spezialmärkten (insbesondere Infrastruktur- und Tunnelbau) weiterhin genutzt und gute Ergebnisse erzielt.

Mit neuen Tochtergesellschaften in Ungarn, Deutschland und Irland sowie mit der Beteiligung an internationalen Joint Ventures (vergleiche Geschäftsbereich Bergbau Ausland) verstärken sie ihre Positionen in Wachstumsmärkten und -regionen.

Im Geschäftsbereich *Produktion* wurde die organisatorische und abrechnungstechnische Verselbständigung des Bereichs Maschinentechnik der Thyssen Schachtbau GmbH abgeschlossen. Nach einschneidender Reorganisation hat der jetzt als „TS Technologie + Service“ firmierende Engineering- und Großreparaturen-Bereich mit deutlich erweitertem externen Kundenkreis die Basis für positive Ergebnisbeiträge gelegt.

Bei der Gesellschaft zur Kohlevermahlung für die Stahlindustrie wurden durch Kapazitätserweiterung und langfristige Vereinbarungen mit Großkunden Erträge für die Zukunft gesichert.

Auch für die Konzernleitung und -verwaltung wurden die Restrukturierungsziele erreicht. Die zentralen Dienstleistungsbereiche der Thyssen Schachtbau GmbH (Personal, Rechnungswesen, EDV) sind kostenmäßig ihren konzern-

internen „Kunden“ voll zugeordnet. Stabsabteilungen wurden verkleinert oder auf operative Bereiche übertragen. In der Holding werden Zentralbereiche zusammengelegt; im Bereich Finanzen wird die Treasury-Funktion verstärkt.

■ Dank an Autoren und Redaktionsteam

Angesichts der Vielzahl von Beiträgen, die aus allen Bereichen des Unternehmens eingingen, fiel auch diesmal die Auswahl schwer.

Dank und Anerkennung gebührt sowohl den engagierten Autoren für die kompetenten und informativen Artikel über ihre jeweiligen Arbeitsbereiche, als auch unserem bewährten Redaktionsteam für die sorgfältige Bearbeitung und eine wiederum attraktive Präsentation.

■ Unser „Mission Statement“

Unsere Anstrengungen zielen unverändert auf technische Innovation, auf Qualifikation und Motivation unserer Mitarbeiter, auf effiziente und sichere Arbeitsabläufe innerhalb einer schlanken Organisation. Dabei führen Markt- und Kundenerfordernisse zunehmend zu projektbezogenen Arbeitsgemeinschaften oder zu dauerhaften strategischen Kooperationen.

Auch zukünftig werden wir unseren in- und ausländischen Auftraggebern technisch, qualitativ, terminlich und kostenmäßig optimale Problemlösungen bieten.

Denn nur wenn unsere Partner erfolgreich sind, sind wir erfolgreich.

THYSSEN SCHACHTBAU – IHR PARTNER ZUM ERFOLG.

Mit herzlichem Glückauf

Ihre



W. Lüdtk

Werner Lüdtk

K. Jessup

Keith Jessup

P. Rudhart

Dr. Peter M. Rudhart



Vollankerung vor Ort

Teilschnittmaschinenauffahrung in Kombi-Technik

Zur Sicherung der Kohlenförderung auf dem Bergwerk Prosper Haniel wurde Mitte der neunziger Jahre die Inangriffnahme des sogenannten

Baufeldes Prosper Nord zwischen den Schächten Prosper IV und Prosper V in etwa 1.000 m Teufe geplant.

In diesem Baufeld werden die Flöze I, H und G angetroffen. Die Planung sah vor, das gesamte Baufeld im Horizont des Flözes H mit Basisstrecken zu umfahren und anschließend die jeweiligen Flözhorizonte I und G mit ansteigenden beziehungsweise einfallenden Ge-

steinsbergen anzufahren. Aus dem Gesamtkonzept heraus ergab sich schnell die Forderung, entsprechend langlebige Grubenbaue zu erstellen, um so für den geplanten Förderzeitraum eine stabile Kohlenförderung zu gewährleisten. Um dieser Forderung gerecht werden zu können, wurde der Einsatz des sogenannten „Kombi-Ausbau“ in den Basis- und Abbaubegleitstrecken beschlossen.

■ Der „Kombi-Ausbau“

Unter Kombi-Ausbau (Typ A) wird die Kombination aus Unterstützungsausbau einerseits und Ankerausbau in Verbindung mit Ankerplatten und Hinterfüllung andererseits verstanden. Für die hier in Angriff genommene Auffahrung entschied man sich für folgende Vorgehensweise: Das Streckenprofil wird mittels einer Teilschnittmaschine (TSM) erstellt und sofort danach die Vollankerung mit Steinfallschutz durch Ankerrolldrahtmatten eingebracht. Etwa 25 bis 30 m hinter der TSM wird dann der normale Stahlbogenausbau gestellt und anschließend der verbleibende Ringraum zwischen diesem und dem geankerten Gebirge mit Hinterfüllbeton geschlossen. Das Ankerschema, die Ankerdichte und die Kenndaten für den zu verwendenden Unterstützungsausbau werden durch vom Auftraggeber angeforderte Gutachten vorgegeben. Die besonderen

Grubenbaue – wie zum Beispiel Brückenfelder – werden durch Einzelgutachten berechnet.

■ Die Auffahrung

Die Montage der Streckenvortriebs-einrichtung begann im August 1996. Bereits einen Monat später konnte die TSM-Auffahrung aus dem Berg zum Bunker N in die Basisstrecke in Flöz H aufgenommen werden. Der Vortrieb erfolgte zunächst bis zum Erreichen des Flözes H in der üblichen Technik und hatte hier eine Auffahrlänge von 576 m erreicht.

Zum Ende des Jahres 1996 wurde die TSM mit einer Ankerbohr- und Setzeinrichtung ausgerüstet, und die Auffahrung in „Kombi-Technik“ konnte beginnen.

■ Technische Ausrüstung des Streckenvortriebes

- TSM AM 105 von Voest Alpine
- Ankerbohr- und Setzeinrichtung ABS der Fa. Böhler
- Entstauberanlage Turbofilter 800 m³, Nebenlüfter mit Kühler
- GTA-Ausbaubühne Typ 1910 e
- Schleppförderer EKF II ca. 75 m lang
- Hauhincó Druckerhöhungspumpe
- Energiezug einschließlich Kompaktstation 1000 Volt
- EHB-Schienenrückbaubühne

■ Ankerschema und Ankergutachten

Das Ankerschema wurde von der Abteilung TB 3 der Deutschen Steinkohle AG festgelegt und ist durch ein Ankergutachten dokumentiert. Grundlage dieses Gutachtens sind folgende Streckenparameter:

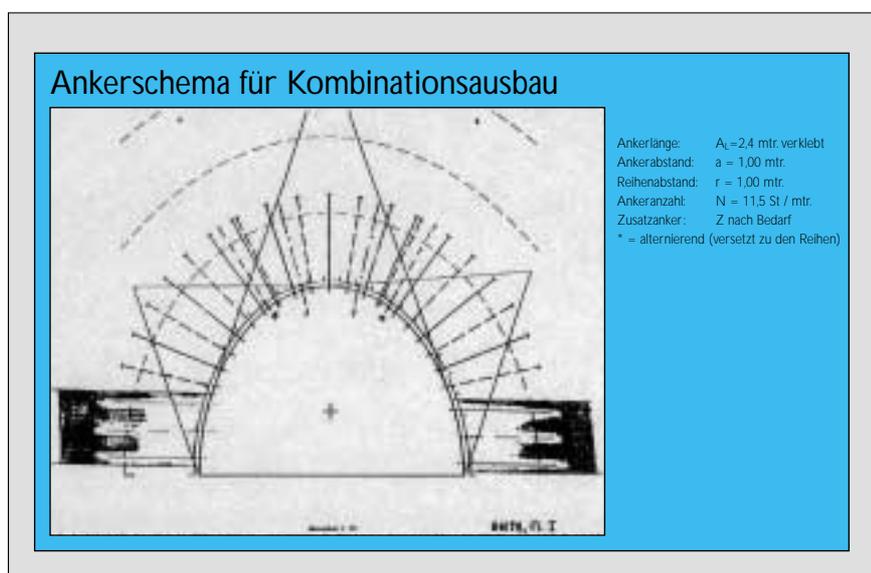
- Ausbruchquerschnitt : 28,8 m³
- Ausbaquerschnitt licht: 23,4 m³
- Sohlenbreite licht: 6,58 m
- Streckenhöhe licht: 4,40 m
- Einzubringende Betonstärke: 0,30 m

Basierend auf diesen Grunddaten sind je aufgefahrener Streckenmeter 11,5 Gebirgsanker und 5 Kohlenanker zu setzen. Bei einer Ankerlänge von 2.500 mm müssen 2.400 mm verklebt werden. Der Ankerreihen- und Ankerabstand sind beim betrachteten Fall mit jeweils 1,0 m vorgegeben. Bei Bedarf sind sogenannte Zusatzanker zu setzen. Besondere Grubenbaue – wie zum Beispiel Brückenfelder – werden gesondert betrachtet. Dabei sind unter Umständen die Ankerreihen- und Ankerabstände, eventuell aber auch die Ankertypen, zu verändern.

■ Die Auffahrung in Kombi-Technik

Seit Januar 1997 ist der hier beschriebene Teilschnittmaschinenvortrieb mit der Kombi-Technik ausgerüstet. Nach einer anfänglichen Gewöhnungsphase im Umgang mit der Ankertechnik konnte die Auffahrleistung sehr schnell optimiert und somit gute Auffahrgeschwindigkeit erzielt werden. Die Auffahrgeschwindigkeit wird dabei im wesentlichen durch die zwei Arbeitsteilvorgänge „Schneiden“ und „Ankern“ in Abhängigkeit von den Gesteinsfestigkeiten beeinflusst. Alle anderen Vorgänge können parallel durchgeführt werden. Die Möglichkeit der Parallelisierung ist ein wesentlicher Vorteil der „Kombi-Technik“.

Bis zum Ende des Jahres 2000 wurden hier insgesamt 6.892 m Strecke in Kombi-Technik aufgefahrener und etwa 109.500 Anker gesetzt. Die durch-





Der Unterstützungsausbau wird ca. 25 – 30 m hinter der Ortsbrust eingebracht

schnittliche Auffahrleistung erreichte 7,44 m/Arbeitstag, wobei das beste Monatsergebnis im Dezember 1999 mit 10,72 m/Arbeitstag verzeichnet wurde.

■ Fazit und Ausblick

Die Umsetzung der Ankertechnik im Verbund mit der herkömmlichen TSM-Auffahrtechnik konnte in einem sehr kurzen Zeitraum erfolgen. Dabei sind gute Auffahrleistungen erbracht worden. Die erstellten Grubenbaue zeigen bis zum heutigen Tag keine Druckscheinungen. Dass sie die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen, werden sie

zeigen können, wenn die aufgefahrenen Strecken ihrer eigentlichen Nutzung unterzogen werden und der geplante Abbau in den genannten Flözhorizonten umgeht.

Dipl.-Ing. Harald Korfmann

Mit frischen Wettern in die Zukunft

Das Steinkohlenbergwerk Ensdorf

ist eine der zwei fördernden

Schachtanlagen der Deutschen

Steinkohle AG (DSK) im Saarland.

Mit einer erreichten Schichtleistung

von 9,8 t.v.F./MS im 3. Quartal 2000

stellt es sich als eines der leistungs-

fähigsten Bergwerke im gesamten

DSK-Verbund dar.

Für die langfristige Absicherung der Förderung der Grube ist der Anschluss des Abbaufeldes Primsmulde erforderlich. Zu den erforderlichen Maßnahmen gehört auch das Teufen des neuen Abwetterschachtes.

■ Vorarbeiten für den Vorschacht

Die Teufe des geplanten Schachtes reicht von der Tagesoberfläche bis 1.260 m. Im Zuge der vorlaufenden Erkundungsbohrungen wurde – wie erwartet – festgestellt, dass der sogenannte „Grenzprung“ mit Verwurfs-

höhen im mehrstelligen Meterbereich in der Nähe des Schachtansatzpunktes zu Tage austritt. Die möglichen Auswirkungen dieser Störung konnten in der Schachtachse auf einen Bereich von der Tagesoberfläche bis zu einer Teufe von etwa 75 m eingegrenzt werden. Intensive Studien ergaben, dass der Vorschacht für den im weiteren maschinell mit einer Schachtbohrmaschine zu teufenden Tagesschacht die außergewöhnliche Teufe von 90 m erhalten sollte, um die gestörten Gebirgspartien im konventionellen Teufverfahren aus dem Vollen sicher zu passieren. Zur Abdämmung von Wasserzutritten im Vorschachtbereich war

Das Herzstück der Teufeinrichtung bildet der Portalkran für Materialtransport und Seilfahrt



systematisches Vorbohren und Verpressen des anstehenden Gebirges vorgesehen.

Die tagesnahen Arbeiten zur Erstellung des Wetterkanals sowie der oberen 10 m des Vorschachtes einschließlich des Schachtkragens führten Firmen aus der Bauindustrie in offener Bauweise aus. Die Arbeitsgemeinschaft (ARGE) Vorschacht Primsmulde, bestehend aus den Firmen Thyssen Schachtbau GmbH als technischem Federführer und Deilmann-Haniel GmbH als kaufmännischem Federführer, wurde anschließend beauftragt, den Vorschacht von 10 bis 90 m Teufe zu erstellen.

■ Eine „Baustadt“ entsteht

Nach lediglich vierwöchiger Vorlaufzeit begann die ARGE am 04. Oktober 2000 mit dem Aufbau der Baustelleneinrichtung. Da es sich beim Schacht Primsmulde um einen Außenschacht handelt, der einige Kilometer von den Einrichtungen der Schachanlage Nordschacht entfernt liegt, mussten vor Ort umfangreiche Einrichtungen geschaffen werden. Neben einer Schwarz-Weiß-Kaue und Sanitäranlagen für etwa 40 Personen sowie Büroräumen, Werkstatt, Magazin, Tankstelle, Druckluftzerzeugung, Frischwasserversorgung, Sprengmittellager und Bergebox waren

Im Seilfahrtskorb fährt man in den Vorschacht



Der 10 t schwere Bagger kann beliebig in den Vorschacht und heraus gefördert werden

zunächst auch die Einrichtungen zur Elektroversorgung zu installieren.

Das Herzstück der Abteufeinrichtung bildet ein verfahrbarer Liebherr-Portalcrane, der sowohl die Berge- und Materialförderung als auch die Seilfahrt und das Ein- und Ausfordern des Liebherr-Hydraulikbaggers R 308 mit 10 t Gewicht übernimmt. Für die Bergeförderung kommt ein spezieller Kübel mit 3,5 m³ Volumen zum Einsatz. Der Seilfahrtskorb ist für sechs Personen zugelassen. Des Weiteren umfasst die Teufeinrichtung zwei Spritzbetonsilos mit integrierter Spritzeinrichtung (System Fa. Rombold & Gfröhner), einen 18/75 kW-Luttenlüfter zur Schachtbewetterung sowie eine elektrisch betriebene Notfahrwinde mit einem Notstromaggregat für den Fall eines Stromausfalles. Vervollständigt wird die Einrichtung durch vier Lotwinden, je eine Kabeltrage- und Sprengkabelwinde sowie die Platz- und Schachtbeleuchtung.

■ Das Teufen beginnt

Parallel zum Aufbau der übertragigen Einrichtungen konnte die erste Vorbohr- und Verpressmaßnahme von der Sohle des Schachtkragens in 10 m Teufe aus durchgeführt werden. Es wurden 28 Löcher als Verpressschirm bis zu einer Bohrlochtiefe von 45 m niedergebracht und 19 t Zement injiziert.



Der Bagger ist auf dem Weg zur Schachtsohle

Bereits drei Wochen nach Einrichtungsbeginn konnten am 23. Oktober die Teufarbeiten mit einem Ausbruchdurchmesser von 8,80 m begonnen werden. Die Ausbrucherstellung erfolgte – wie bereits erwähnt – mit Hilfe eines dieselhydraulisch angetriebenen Kompaktbaggers. Als vorläufige Sicherung musste ein Gebirgsanker M 24 x 2.500 mm pro 2 m² Stoßfläche in Verbindung mit Baustahlmatten Q 188 und einer mindestens 15 cm starken Spritzbetonschicht der Qualität B 25 eingebracht werden. Die gut vorbereitete Teufmannschaft erreichte von Beginn an eine Teufleistung von 1,10 m/Atg. Wie geplant, waren auf den ersten Teufmetern keine Sprengarbeiten notwendig. Der Bagger konnte aufgrund seiner hohen Reißkraft das anstehende Gebirge eigenständig lösen. Unterhalb von etwa 25 m Teufe mussten jedoch regelmäßig Sprengungen zur Auflockerung des Gebirges durchgeführt werden.

Im Teufverlauf auftretende kleinere Wasserzuflüsse aus dem Stoß wurden direkt von der Sohle aus verpresst. Bei Erreichen einer Teufe von 42 m erfolgte die planmäßige Einrichtung einer zweiten Vorbohrsohle, von der aus vier Vorbohr- und Verpresslöcher bis zu einer Teufe von 97 m erstellt wurden. Bemerkenswerte Wasserzutritte konnten dabei nicht festgestellt werden.

■ Vorbereitungen für die SB VII mit einer Welt-premiere

Nach Beendigung der Teufarbeiten bei 90 m wird der Vorschacht zwischen Teufe 80 m und Schachtkragen mittels einer Gleitschalung mit einer wasserundurchlässigen 40 cm starken und bewehrten Betonschale ausgebaut. Der fertige Vorschacht hat dann einen lichten Durchmesser von 7,50 m. Darunter zwischen Teufe 80 m und Sohle des Vorschachtes entsteht mit einem Durchmesser von 8,40 m die Monta-



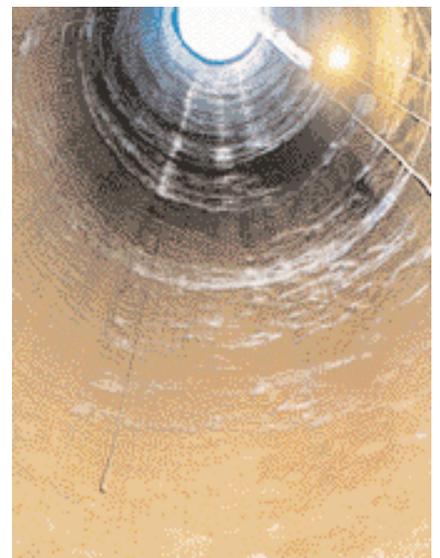
Das Teufen beginnt unterhalb des Schachtkragens

gekammer für die Schachtbohrmaschine SB VII, die später den Schacht bis zur 20. Sohle erbohren soll.

Zuvor werden mit Hilfe einer Rotary-Bohranlage die hochgenaue Zielbohrung und mittels einer Raisebohranlage die Erweiterung des Vorbohrloches auf 1,80 m Durchmesser erstellt. Das fast 1.200 m lange Raisebohrloch ist ein weltweit bisher beispielloses Vorhaben. Durch intensive Planung und erfahrene Partner bei der Durchführung der Arbeiten wird auch diese Herausforderung erfolgreich zu meistern sein.

*Dipl.-Ing. Thomas Ahlbrecht
Heinz-Dieter Matuschak*

Der vorläufige Schachtausbau besteht aus Gebirgsankern, Baustahlmatten und Spritzbeton



Freie Fahrt bis 1.700 Meter Teufe

Über den Verlauf der Arbeiten zum Tieferteufen des Nordschachtes bis zu seiner neuen Anschlagteufe auf der 24. Sohle bei 1.712 m wurde in den vergangenen Jahren regelmäßig im REPORT Bericht erstattet. Nun ist ein weiterer wichtiger Schritt bei diesem großen Projekt des Steinkohlenbergwerks Ensdorf getan.

■ Teufen des Sumpfes – Ausbau in 13 Tagen erstellt

Nach der Fertigstellung des Füllortes konnten die Arbeiten mit dem Teufen des Sumpfes bis zu seiner Sohlenteufe bei etwa 1.750 m fortgesetzt werden.

Unter der vorübergehend als Kopfschutz dienenden, oberhalb des Füllortes im Schacht hängenden vieretagigen Arbeitsbühne, Mega-Bühne genannt, erfolgten die Ausbruchsarbeiten konventionell in Bohr- und Sprengarbeit aus dem Vollen. Zum Erstellen der Sprengbohrlöcher kam ein einarmiges Schachtbohrgerät erfolgreich zum Einsatz. Das gelöste Haufwerk wurde mit einem 1,2 m³-Mehrschalengreifer geladen und im Füllortniveau in eine verfahrbare Kippschurre entleert, welche die Berge der Förderung aufgab. Die Greiferwinde war am Füllortkopf auf einem horizontal beliebig verfahrbaren Schlitten in einer aufgehängten Verlagerungskonstruktion eingebaut.

Als vorläufige Stoßsicherung fanden vollverklebte Gebirgsanker M 24 x 2.400 mm in Verbindung mit Maschendraht Verwendung. Der endgültige Sumpfausbau besteht aus mit Baustoff hinterfüllten Betonfertigtelementen. Die vorgefertigten Betonformteile waren systematisch so aufgebaut, dass beim Einbau der 37 Ringe à

sieben Elemente gleichzeitig die benötigten Aussparungen zur Aufnahme der Verlagerungen der Sumpfeinbauten entstanden.

Das Ausbauen des fast 40 m tiefen Sumpfes war nach 13 Arbeitstagen abgeschlossen. Hierbei stellte die bereits beim Schachtteufen eingesetzte „Mega-Bühne“ wiederum eine große Hilfe dar. Mit dem unterhalb der Oberbühne eingebauten Rundlaufkran konnten die Beton-Fertigteile sicher übernommen und exakt in ihre Einbauposition gefahren werden.

■ 160 t schwerer Schachtstuhl maßgenau errichtet

Im Anschluss an das Teufen des Sumpfes wurden die Sumpfeinbauten eingebracht. Dabei handelt es sich in der Reihenfolge von unten nach oben um

- die Pumpenbühne mit den Verdickungshölzern des Spurlattenstranges für die Hilfsföhrung,
- die Rostbühne,
- die Buchtbalkenbühne mit den Verdickungshölzern des Spurlattenstranges für die Hauptföhrung,
- den Fahr-schacht über die gesamte Sumpfteufe, der auch die einzelnen Bühnen miteinander verbindet,
- die Einstriche der Hauptföhrung und
- die Spurlatten einschließlich Konsolen für die Haupt- und Hilfsföhrung.

Die Einbauarbeiten erfolgten von oben nach unten von einer zusätzlichen Arbeitsbühne aus, die unter der „Mega-Bühne“ angehängt und mit ihr verfahrbar war.

Es folgte das Erstellen der umfangreichen Fundamente für den etwa 160 Tonnen schweren Schachtstuhl. Die Montagearbeiten für das Stahlbauwerk konnten wiederum von der dafür umgebauten Arbeitsbühne aus mit Hilfe

Der Sumpf wird konventionell aus dem Vollen geteuft und mit Anker-/Maschendraht-Ausbau gesichert

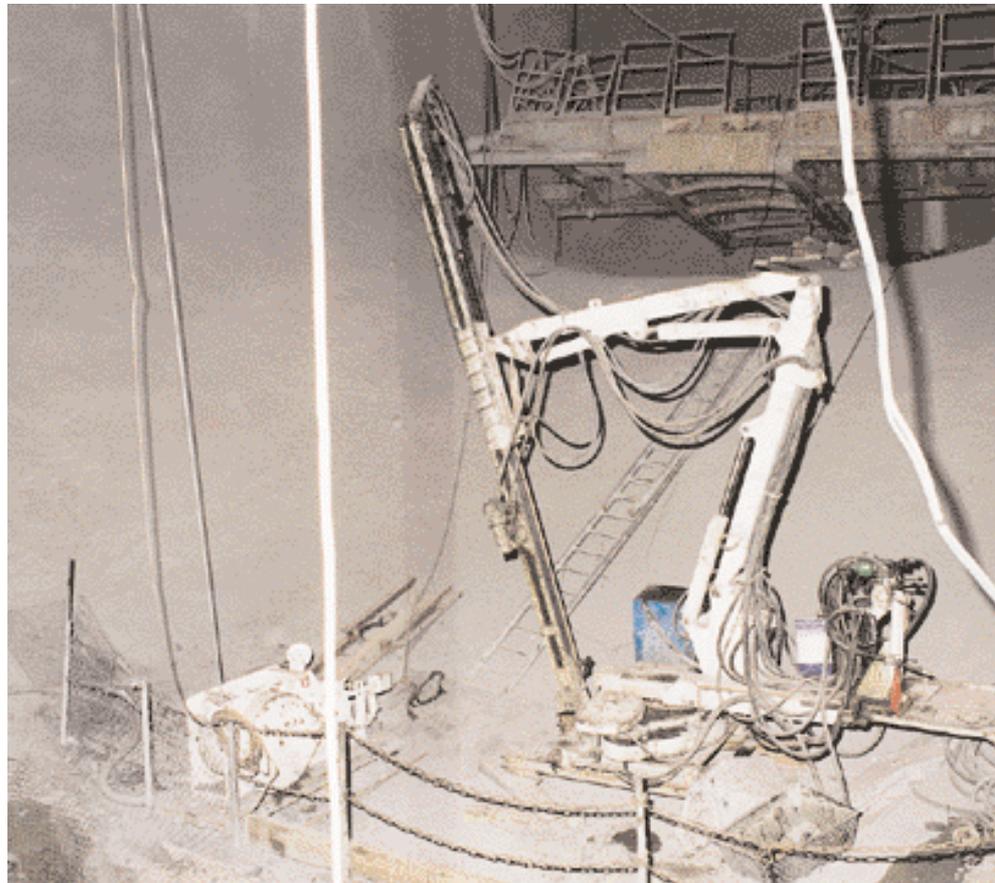


des Rundlaufkrans erfolgen. An dieser Stelle sei besonders die intensive messtechnische Begleitung der Arbeiten durch die Markscheiderei des Bergwerks erwähnt, die ein Höchstmaß an Maßgenauigkeit des Bauwerks ermöglichte.

■ Der Durchschluss beginnt

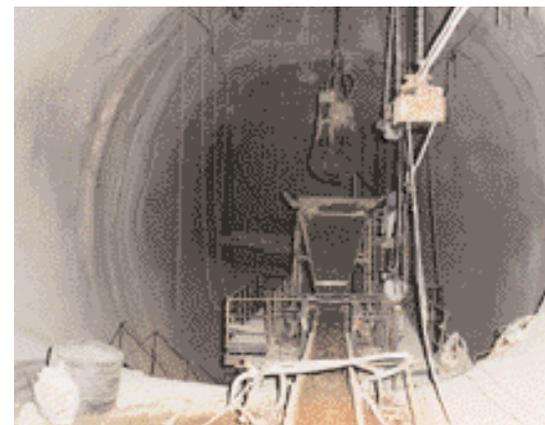
Oberhalb des Schachtstuhls schlossen sich die Montage der Kopfschutzbühne sowie der Einbau der Spurlatten für die Haupt- und Hilfsfahrgang sowie der Rohrleitungen, zunächst bis unterhalb der Seilscheibenbühne unter der 20. Sohle, an. Das Einrichten dieser achsparallelen Bauteile erleichterte man sich mit Hilfe von Spannloten und speziell angefertigten Messschablonen. Alle eingebauten Rohrleitungen wurden regelmäßig auf Dichtheit geprüft.

Jetzt fehlte nur noch der Durchschluss aller Einbauten im Bereich der 20. Sohle. Dazu mussten sukzessive die Teuf- und Einbauhilfsmittel geraubt und die endgültigen Einrichtungen eingebaut werden. Von der unter der „Mega-Bühne“ von der 24. Sohle mitgeführten Arbeitsbühne aus wurden Stück für

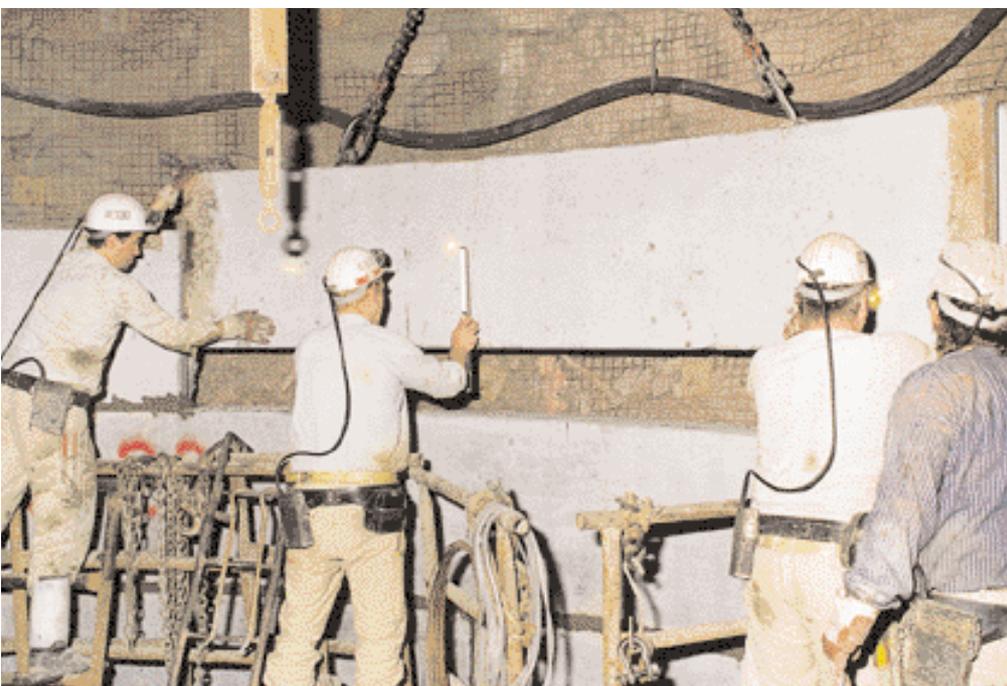


Zum Erstellen der Sprengbohrlöcher kommt ein einarmiges Schachtbohrgerät zum Einsatz

Bild rechts:
Das Haufwerk wird mit einem Mehrschalengreifer in die verfahrbare Kippschurre geladen



Der endgültige Sumpfausbau besteht aus Betonfertigteilen, die mit Baustoff hinterfüllt werden



Stück zunächst die vieretageige Bühne selbst und dann die Seilscheibenbühne demontiert. Eine halbmondförmige Arbeitsbühne ermöglichte danach das Rauben der Schutzwand zwischen der ersten und der zweiten Schachtschutzbühne bis hinauf zur 20. Sohle. Es folgte der Einbau der Spurlatten für die Hilfsfahrgang im ehemaligen Fahrtrum des Förderkübel und der Durchschluss der Hilfsfahrgang von über Tage bis zur 24. Sohle. Die restliche Schutzwand oberhalb der 20. Sohle konnte vom Dach des Seilfahrtskorbes aus geraubt werden.



Der etwa 160 t schwere Schachtstuhl wird von der „Mega-Bühne“ aus montiert

■ Die „heiße Phase“

Am 30. September 2000 begann die „heiße Phase“ des Durchschlusses der Förderung zur 24. Sohle. Nacheinander wurden an der 20. Sohle die Rostbüh-

ne, die Hölzer der Buchtbalckenbühne, die Verdickungshölzer der Hauptförderung und der Fahrschacht demontiert. Die noch fehlenden Konsolen und Einstriche für die Hauptförderung mussten ergänzt und der Spurlattenstrang

durchgeschlossen werden. Am Morgen des 05. Oktober 2000 erfolgte die termingerechte Übergabe des Schachtes an das Bergwerk, welches die restlichen Durchschlussarbeiten weiterführte.

Für das Bergwerk Ensdorf ist der Durchschluss der Förderung auf dem Nordschacht zur 24. Sohle ein wichtiger Meilenstein für die weitere Entwicklung. Die erfolgreiche Ausführung der umfangreichen Arbeiten ist dem großen Engagement aller am Projekt Beteiligten zu verdanken, die durch ihre intensive Planung und gute Zusammenarbeit ein stetiges und effizientes Fortschreiten des Gesamtvorhabens gewährleisten konnten.

*Heinz-Dieter Matuschak
Dipl.-Ing. Tilo Jautze*



Zweiarmiger Ankerbohrwagen in der Kopfstrecke 4641

20.000 Meter schließen neues Baufeld auf

Die Schachtanlage Niederberg der Deutschen Steinkohle AG liegt im Westen des Ruhrgebiets. Fördertäglich werden dort ca. 8.000 t Magerkohlen produziert.

Ende der 1980er Jahre begann der Aufschluss eines neuen Grubenfeldes, dessen Kohlen die Produktion der Grube von Mitte 2000 bis zum Auslaufen Mitte 2002 sichern sollen.

■ Schnellzug verkürzt Fahrzeiten

Das Baufeld 01, über das hier berichtet wird, wurde bei der Erschließung des darüber liegenden Flözes Finefrau durch Erkundungsbohrungen bereits weitgehend aufgeklärt. Der Zugang zu dem Grubenfeld liegt in etwa 8,5 km

Entfernung vom Schacht 1 und ist im Niveau der 4. Sohle mit einem speziell dafür gebauten Schnellzug innerhalb von etwa 25 Minuten zu erreichen. Im Bereich des Flözniveaus wird dann die Führung über Bandanlagen fortgesetzt. Die große Entfernung des Baufeldes vom Schacht führte zur erstmaligen Verwendung eines damals neu konstruiereten Schnellzuges, um die Vorort-Arbeitszeiten der Mannschaften durch

kürzere Fahrzeit gegenüber herkömmlichen Personenzügen zu maximieren. Zur Entschärfung von Kurven mussten 800 m Strecke neu aufgefahren werden. Um die Belegschaften sicher zum Zug und zurückzubringen, wurde ein 180 m langer gepflasterter Durchgangstunnel über bereits vorhandenen Grubenbauen aufgefahren. Sowohl die Auffahrungen als auch die Planung und Einrichtung des Bahnhofes am

1.000 m. Die Flözmächtigkeit beträgt im Mittel 0,80 m und der aufgeschlossene Kohlenvorrat etwa 3,0 Mio. t. Der Aufschluss des Feldes begann Mitte 1988. Zumeist waren zwei Kolonnen gleichzeitig – zum Teil allerdings auch mit längeren Unterbrechungen – im Einsatz. Über die Richtstrecke 4. Westen wurde – mit zweischaligem Ausbau im Bereich des sogenannten Kamper Wechsels ($b = 150 \text{ m}$) – so-

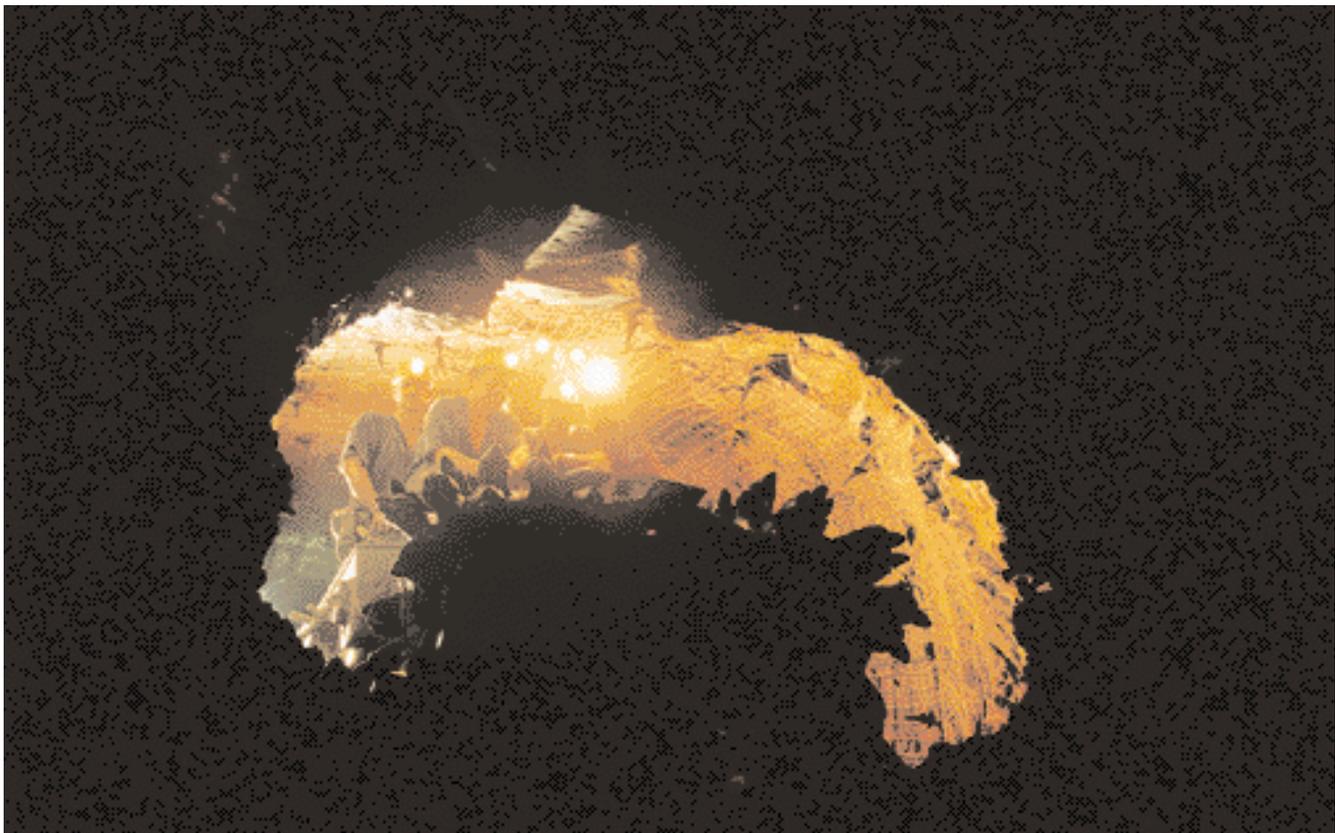


Bild oben: Durchschlag

Bild links: Vorortmannschaft in der Kopfstrecke 4641 kurz vor dem Durchschlag der TSM im Gegenort

Schacht 1 erstellte die Betriebsstelle der Thyssen Schachtbau GmbH in den Jahren 1994 bis 1996.

■ Die Aufschlussarbeiten beginnen

Die abzubauen Fläche im aufgeschlossenen Baufeld misst etwa 1.700 m im Streichen und 2.300 m im Einfallen bei einem Teufenunterschied von 500 m und einer max. Teufe von

wie über einen kurzen Gesteinsberg nach insgesamt 680 m Auffahrung Ende 1989 das Flöz Geitling 1 erreicht. In den Jahren 1990 bis Ende 1993 erfolgte das Teufen des Bunkers 0248 mit 42 m Teufe und einer Kapazität von 2.800 t, um die Entkoppelung der Förderung des Grubenfeldes von der Hauptförderung sicherzustellen. Anschließend wurden in der „Geitlingsebene“ ein Querhieb und eine Startrohre für eine einzurichtende Teilschnittmaschine AM 105 sowie in der „Finefrauebene“ eine Basisstrecke für den Abbau in Flöz Finefrau und die Abförderung aus dem Flöz Geitling 1 (zus. ca. 1.550 m) aufgefahren. Danach



Bild oben: Personendurchgang zwischen Schacht und Schnellzugbahnhof

Bild rechts: Schnellzugbahnhof mit dem schnellsten untertägigen Personenzug in Deutschland

konnte die Richtstrecke 0530 über eine Erweiterung, einen Höhenabzweig sowie 350 m Gesteinsstrecke an die Ebene des Flözes Finefrau angeschlossen werden. (Vergleiche Plan auf S. 17) Die von 1994 bis Ende 1995 durch eine Teilschnittmaschine (TSM) AM 105 als Ankerstrecke mit 19 m² Querschnitt aufgefahrne Basisstrecke 0368 diente der Erkundung der südlichen Abbaugrenze. Im Osten und Westen mussten anschließend Streckenabschnitte aufgrund geologischer Störungen abgeworfen werden.

■ Nach Stilllegungs-Stopp erfolgt Fortsetzung

Die Arbeiten kamen 1995 zum Erliegen, als Stilllegungsüberlegungen den Standort Niederberg in Gefahr brachten. Erst nach den Planungsänderungen der Deutschen Steinkohle AG wurden die Vortriebsarbeiten Ende 1996 wieder aufgenommen.

Noch in demselben Jahr konnte der Bunker mit der Fertigstellung des Berges 0590 direkt angebunden werden. Über den Gesteinsberg 0599 (290 m Auffahrung) wurden dann die Abwetter zu der Ebene des Flözes Mausegatt geführt.

Bis Anfang 1998 war die erste Abbaustrecke 4670 und der erste Teil der westlichen Basis 0334 (1.800 m) – in Ankertechnik erstellt (TSM AM 85/

Böhler-Drehbohrtechnik) – an die bereits genannte Basis 0368 angebunden. Im Osten wurde zeitgleich der westliche Teil der Basis 0333 (650 m, TH Profil, 21 m²) aufgefahren.

■ Mehr Ansatzpunkte – schnellere Auffahrung

Durch die Erstellung des Abzweigs 0333/4660 war es nun möglich, parallel

der Strecke 4650 mit einer Länge von 1.900 m durch die Deutsche Steinkohle AG angesetzt. Bereits im November desselben Jahres konnte eine weitere TSM AM 85 in der Strecke 4640 eingerichtet und durch ein Abschwenken der TSM aus der Strecke 0334 die Auffahrung der Strecke 4641 begonnen werden.

Während dieser Zeit war in der östlichen Achse 0333 der Aufschluss mit-



aufzufahren. So fuhr ein Streckenvortrieb – ausgerüstet mit einer TSM AM 85 – im Mittel 12 m/d bergauf und ein konventioneller Vortrieb mit einem Ankerbohrwagen 7 bis 8 m/d bergab. Nach dem Abschwenken der TSM in die Basisstrecke 0334 erkundete man im Zuge der Auffahrung – verbunden mit den nötigen Richtungswechseln – den Verlauf des Tönisberger Sprungs, der die Abbaukante darstellte.

Nach dem Passieren der jeweiligen Ansatzpunkte für die nächsten geplanten Streckenansätze konnten weitere Vortriebe eingerichtet werden.

So wurde in der Achse 0334 im April 1999 eine TSM AM 105 zur Auffahrung

tels des konventionellen Vortriebs weiter fortgeschritten. Im Dezember 1998 konnte nach dem Passieren des Ansatzpunktes für den Gesteinsberg 0546 bereits der zweite Ankerbohrwagen mit der Auffahrung von 430 m Strecke beginnen. Im April 1999 folgte der dritte Ankerbohrwagen für die Strecke 0334, der später auch das Gegenort zu der Strecke 4650 auffuhr. Im Juni 1999 kam dann der vierte Ankerbohrwagen für das Gegenort 4640 zum Einsatz.



Durchschlag der TSM AM 85 in der Kopfstrecke 4641

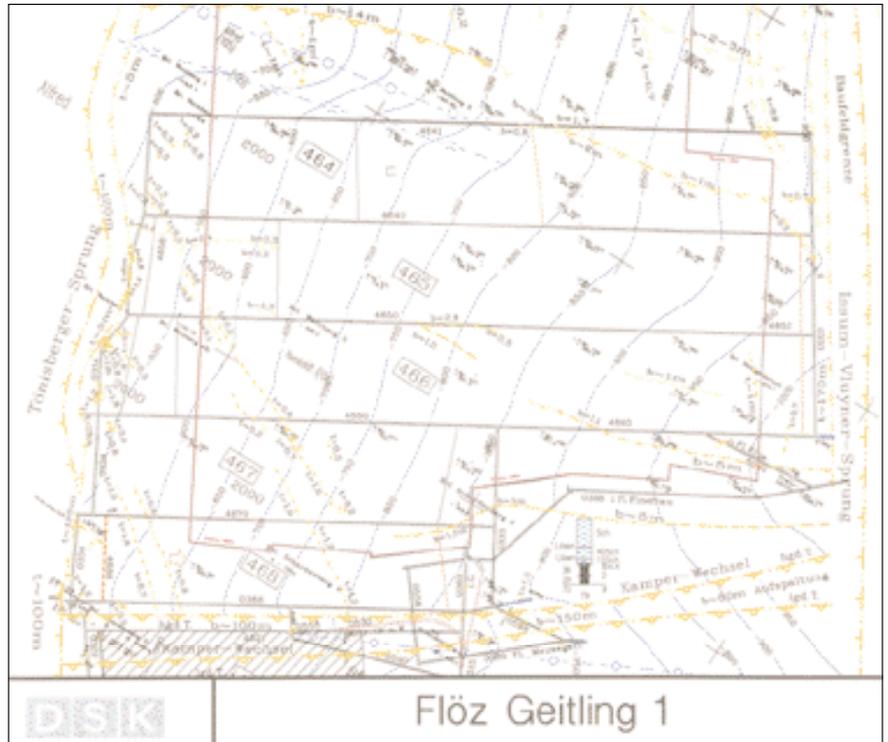
■ Vorbereitung für den Abbau

Nach Beendigung der umfangreichen Aufschlussarbeiten in diesem Baufeld wurden durch die Thyssen Schachtbau GmbH noch zwei Aufhauen erstellt, so dass der erste Abbaubetrieb im April 2000 anlaufen konnte.

Zwischen Mitte 1999 bis Mitte 2000 waren sechs Kolonnen gleichzeitig in ebenso vielen Vortrieben im Einsatz. Die kumulierte Auffahrleistung betrug im Mittel 60 m pro Arbeitstag. Hinzu kamen die notwendigen Montagen, Maschineneinrichtungen und -umbauten sowie Wartungs- und Transportarbeiten, um den termingerechten Anlauf der Kohlenförderung ermöglichen zu können.

■ Trotz extremer Belastung – 20.000 Meter aufgefahren

Die Belastungen der Mannschaften durch die große Entfernung vom Schacht einerseits sowie durch die



Bergwerk Niederberg, Abbauplan, Baufeld 01

hohe Betriebspunktdichte mit den entsprechenden Sonderbewetterungen andererseits waren erheblich. Die Situation vor Ort wurde trotz der relativ geringen Teufe durch die extrem

warmen Wetter und der damit verbundenen hohen Luftfeuchtigkeit sowie den stellenweise starken Wasserzuflüssen negativ beeinflusst.

Die Auffahrung aller oben genannten Strecken erfolgte mit Anker Technik bei Ankerreihenabständen von 0,33 m – 0,50 m sowie unter Verwendung vollverklebter 2,10 m langer Klebeanker M27 beziehungsweise M33 in Verbindung mit Klappgelenkmatten. Die Streckenabschnitte mit besonderer geologischer Beanspruchung wurden durch eine höhere Ankerdichte zusätzlich verstärkt. Gegenüber dem Unterstützungsausbau erhält man den Vorteil der stempelfreien Abbaustöße zumindest bis zum ersten Abbaudurchgang. Für den Aufschluss des Baufeldes 01, Flöz Geitling, wurden von der Thyssen Schachtbau GmbH insgesamt mehr als 20.000 m Strecken, ein Bunker sowie 41 Abzweige oder Streckenkreuze erstellt.

Michael Lottner



Zweiarmiger Bohrwagen für drehendes Bohren in Ankerstellung

Ein Loch, das es in sich hat!



Auf der 5. Sohle werden die Ausbruchberge von einem Kettenkratzförderer auf die Großbandanlage aufgegeben

Die Ausrichtung des Feldes Lippe-Mulde auf dem Bergwerk Lohberg/Osterfeld mit dem vorgesehenen Abbau von drei Bauhöhen im Flöz Zollverein 2 schreitet zügig voran. Der Gesteinsberg 0363 stellt die zukünftige Anbindung der Bauhöhen

an die westliche Richtstrecke auf der 5. Sohle dar. Das sogenannte „westliche Dreieck“ bildet einen stark belasteten Knotenpunkt für die Logistik in diesem Abschnitt des Bergwerkes. Mit Hilfe des neuen, schlüsselfertig erstellten „Wetter-

bohrloches“ Lippe-Mulde konnte eine räumliche Entzerrung erreicht werden.

Das „Bohrloch“ – genauer betrachtet der etwa 10 m tiefe Blindschacht mit 4,20 m lichtem Durchmesser – wurde konventionell in Bohr- und Sprengarbeit auf ein Vorbohrloch von 1.200 mm erstellt. Es nimmt im Endausbauzustand zwei Blech-Wetterlut-

te, die zur Gebirgsverfestigung vorlaufend Injektionsmaßnahmen erforderlich waren.

Um später alle erforderlichen Einrichtungen in der Richtstrecke auf der 5. Sohle unterbringen zu können, muss-

ter in der Teufphase die Ausbruchsberge dem Hauptförderband aufgab. Nach Abschluss der Arbeiten wird dieser Tunnel nach einem Umbau als Auflager für den Bunkerabzugförderer dienen.



Der Ausbruch des Schachtkragens erstreckt sich weit unter den Streckenausbau der Überführung

ten, ein Bergefallrohr sowie einen Fahr-schacht auf.

■ Umfangreiche Vorarbeiten

Der hohe Durchbauungsgrad des Bereiches machte es notwendig, vor Aufnahme der Teufarbeiten endoskopische Untersuchungen des Gebirgsverbandes zwischen dem Gesteinsberg und der 5. Sohle durchzuführen. Die gewonnenen Erkenntnisse ergaben,

te die ursprünglich mit Sohlenschluss aufgefahrene Strecke über eine Länge von etwa 11 m auf bis zu 6,45 m Sohlenbreite und 5,10 m Firsthöhe durchgebaut werden. Diese, wie auch alle anderen Bauarbeiten am Wetterbohrloch, erfolgten bei vollem, ununterbrochenem Betrieb der Großbandanlage und der Gleisförderung in der Unterführung. Deshalb wurden die Bandanlage und das Gleis mit einem 10 m langen Schutztunnel überbaut. Dieser trug gleichzeitig den Kettenkratzförderer,

■ Maßarbeit

Die Fortsetzung der Arbeiten am Schachtkopf erfolgte ebenfalls bei kontinuierlich laufendem Betrieb der Bandanlage sowie der Materialförderung mit Dieselkatzen im Gesteinsberg. Die Bohrabteilung der Thyssen Schachtbau GmbH erstellte mit Hilfe einer Bohranlage P 1.200 zunächst die Zielbohrung als Meißelbohrung im Kaliber 216 mm und erweiterte diese dann mit derselben Maschine im Raisebohrverfahren

erst auf 450 mm und im zweiten Schritt auf den Durchmesser von 1.200 mm. Das Vorbohrloch musste aus Platzmangel in der Überführung gezielt geneigt erstellt werden. Trotzdem konnte der vorbestimmte Durchschlagspunkt in der Firste der Richtstrecke auf der 5. Sohle zentimetergenau getroffen werden.

Der Streckenausbau in der Überführung musste vor dem Aushub des Schachtkragens einseitig mit einem Unterzugträger abgefangen und mit Gebirgsankern am Stoß gesichert werden. Unter einem Schutzdach konnte danach der 3 m tiefe und 6,50 m weite Schachtkragen in Bohr- und Sprengarbeit ausgebrochen und mit Hilfe einer Systemschalung bei einer lichten Weite von 4,50 m betoniert werden. Der auf

der 5. Sohle in Großraumwagen angelieferte Fertigbeton wurde durch das Vorbohrloch zum Schachtkragen und hinter die Schalung gepumpt.

■ Das Loch entsteht termingerecht

Die Teufarbeiten erfolgten in Bohr- und Sprengarbeit auf das Vorbohrloch mit Abschlagslängen von 1,50 m bei einem Ausbruchsdurchmesser von 5,10 m. Nach jedem Abschlag musste der freigelegte Stoß mit Gebirgsankern M 24 x 2.400 mm und Maschendraht gesichert werden. Das durch die vorlaufenden Injektionsmaßnahmen stabilisierte Gebirge zeigte sich beim Teufen als gut beherrschbar. Lediglich im Vorbohrlochbereich kam es zu vereinzelt Ausbrüchen, die wiederholt die

Abförderung des Haufwerks behinderten.

Nach dem Durchschlag auf der 5. Sohle wurde dort die Schachtglocke mit dem als Drillingschachtring ausgeführten Kopffrahmen errichtet und mit Baustoff hinterfüllt. Auf dem Kopffrahmen aufbauend konnten die weiteren jeweils 8-teiligen TH-Profil-Schachtringe im Bauabstand von 600 mm aufgesetzt werden. Dies erfolgte von einer an Ketten aufgehängten verfahrbaren Schachtarbeitsbühne aus. In Sätzen von jeweils drei Schachtringen wurde die Hinterfüllung eingebracht. Mit dem Ausbau am Schachtkopf angekommen, konnte die endgültige Schachtabdeckung montiert werden, unter der in einer Verlagerung hängend das Bergefallrohr ($\varnothing = 1.250 \text{ mm}$) sowie die beiden Wetterlütten und der Fahr-schacht mit seinen vier Ruheböden für die Überwachung und Wartung des Bergefallrohres eingebaut wurden.

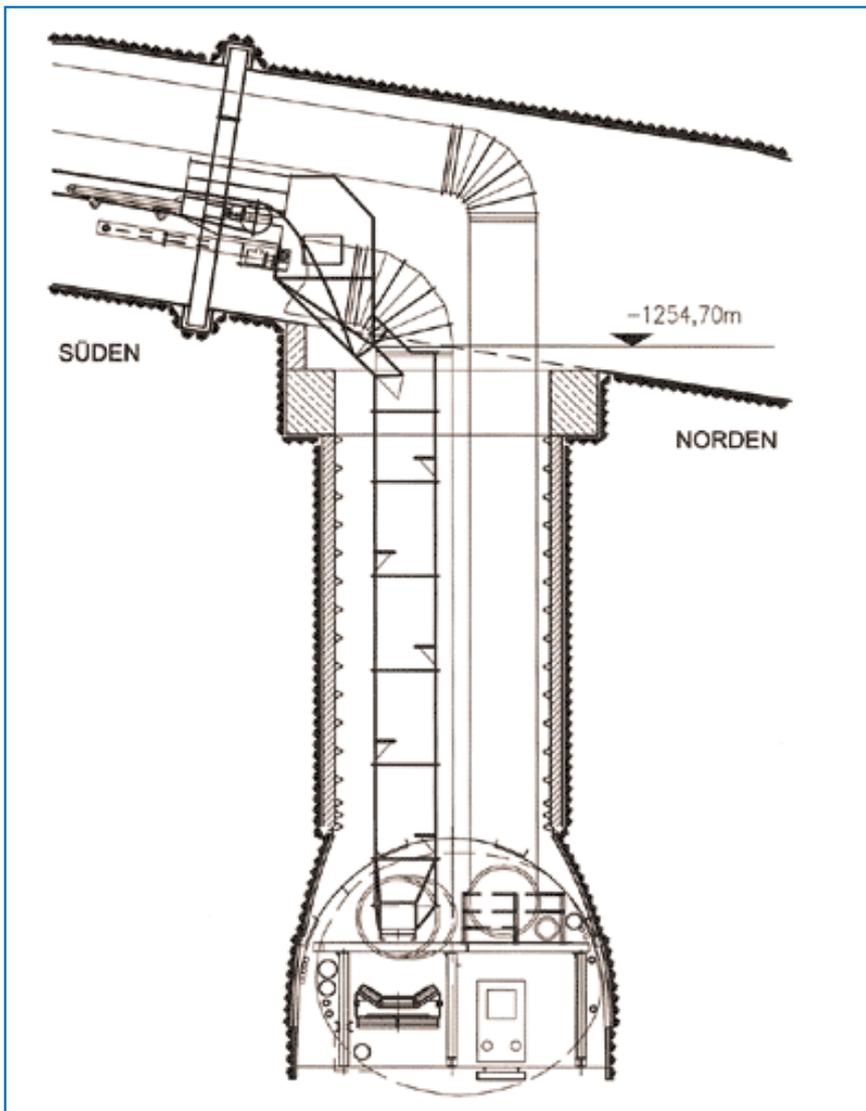
Als Restarbeiten am Schachtkopf verblieben noch der Einbau einer Bandkopfstütze, an der die Kehre des abwerfenden Förderbandes verlagert werden sollte sowie die Montage der Bergeeinlaufschurre und der Staubhaube.

Trotz der Vielschichtigkeit der Arbeiten und dem notwendigen Zusammenspiel verschiedener Abteilungen bei der Ausführung der unterschiedlichen Bauabschnitte, konnte das Wetterbohrloch nach einer Bauzeit von sieben Monaten dem Auftraggeber termingerecht übergeben werden.

■ Räumliche Entzerrung gelungen

Die Bewetterung des Streckenvortriebes 0363 sowie der später daran ange-setzten Kopf- und Bandstrecken der ersten Bauhöhe (BH) 472 erfolgt nun aus der westlichen Richtstrecke auf der 5. Sohle durch zwei im Wetterbohrloch eingebaute Blechlütten $D = 1.400$ und $D = 1.600 \text{ mm}$ in angeschlossene Faltlütten, die die frischen Wetter nach vor

Übersicht des „Wetterbohrlochs Lippe-Mulde“





Bergwerk Lohberg/Osterfeld Werkseinfahrt in Dinslaken-Lohberg

Ort leiten und die klimatischen Verhältnisse dort deutlich verbessern. Außerdem erübrigten sich die Lutten der Sonderbewetterung, die durch den Fußbereich des Gesteinsberges verliefen.

Die Auffahrung des Berges 0363 erfolgte zunächst mit Hilfe einer Gurtbandanlage, die am Fuß des Berges auf einen zwischengeschalteten Kettenkratzförderer und zwei weitere kurze Bänder aufgab. Diese wartungsaufwendige Förderkette konnte durch den Einbau eines Bergefallrohres mit Trepeneinbauten in das Wetterbohrloch deutlich vereinfacht werden. Das um fast 100 m gekürzte Bergband gibt jetzt die Ausbruchsberge auf das Fallrohr auf. Am Fuß des Wetterbohrloches

stürzen diese auf einen Bunkerabzugförderer, der sie wiederum direkt auf das Hauptförderband übergibt. Der verstopfungsfreie Fluss des Haufwerks durch das Fallrohr wird an mehreren Stellen am Einlauf, im Rohr und am Auslauf kontinuierlich mit Hilfe von Mikrowellensensoren überwacht.

Der söhlig aufgefahrne Fuß des Gesteinsberges 0363 konnte mit diesen beiden Maßnahmen in seinen Funktionen deutlich entlastet werden. Er dient weiterhin zur Materialaufstellung für die Versorgung der am Berg angeschlossenen Betriebe und beherbergt ein Baustoffsilo. Der zusätzlich gewonnene Raum kann nun als dringend benötigte Werkstatt für Dieselkatzen genutzt werden.

■ Alles aus einer Hand

Das gesamte Projekt „Wetterbohrloch Lippe-Mulde“ wurde als schlüsselfertiges Vorhaben aus einer Hand ausgeführt. Von der Planung über die Lieferung der notwendigen Sonderkonstruktionen und Einbauten bis zur Durchführung aller Arbeiten unter Tage hat der Bereich Schachtbau und Bohren der Thyssen Schachtbau GmbH in enger Abstimmung mit dem Bergwerk alle Gewerke als komplette Leistung erbracht.

Ein Loch, das es in sich hat!

*Dipl.-Ing. Matthias Steinweller
Dipl.-Ing. Heinrich Latos*

Schlüsselfertige Erstellung eines Abbaubetriebes

Die Anthrazit- und Magerkohle fördernde Schachtanlage Niederberg soll Anfang 2002 mit der Anlage Friedrich-Heinrich/Rheinland zum Bergwerk West zusammengelegt werden. Das letzte Vorrichtungsvorhaben auf dem Bergwerk Niederberg sind die Auffahrung und Herichtung der Bauhöhen 358 und 359 im Baufeld 07, um die Kohlenförderung bis Mitte 2002 sicherzustellen.

Die Strecken zum Aufschluss der Bauhöhen wurden teilweise von der DSK Deutsche Steinkohle AG in Eigenleistung erstellt, teilweise an Thyssen Schachtbau vergeben. Auf Thyssen Schachtbau entfielen der südliche Teil der zukünftigen KO-Strecke 3581 (KO = Kopfstrecke), die südliche Basis, die KA-Strecke (KA = Kohlenabfuhrstrecke) sowie der Gesteinsberg 0581.

Mit Ausnahme in der KA-Strecke kamen ein zweiarmiger Ankerbohrwagen für das Bohren des Abschlags und Setzen des Ankerbaus sowie ein Seitenkipplader für die Haufwerkabförderung zum Einsatz. Die KA-Strecke wurde mit einer Teilschnittmaschine (TSM) AM 85 geschnitten und mit aufgesetzter Ankerbohr- und Setzeinrichtung (ABS), System Böhler, geankert. Übrigens kam

in allen hier genannten Strecken die Ankertechnik zur Anwendung. Die für das Ankern und den Sprengvortrieb eingesetzte Bohrweise war bedingt durch die günstige Geologie drehend. Verwendet wurden vollverklebte Anker der Dimension M27 oder M33 mit einer Länge von 2,1 m. Die Ankerreihenabstände betragen 0,33 m – 0,50 m; zum Schutz vor Steinfall wurden Klappgelenkmatten eingesetzt.

■ Gute Vortriebsleistungen

Unter den gegebenen Verhältnissen konnten im konventionellen Vortrieb Normalleistungen von 8 m pro Tag erreicht werden. Als Spitzenwerte sind Auffahrungen von 60 m pro Woche bei sechs Arbeitstagen erwähnenswert. Die TSM AM 85 erreichte bei der Auffahrung der KA-Strecke eine kontinuierliche Leistung von 13 m pro Tag. Für die Meißelbedüsung wurde hier erstmals das modifizierte KSS-System der Voest Alpine eingesetzt (KSS = Kombiniertes Sicherheitssystem). Dieses zeichnet sich unter anderem durch geringe Wasserdrücke und -mengen aus, die sich wiederum positiv auf die Leistungen auswirkten.

Durchschlag der TSM AM 85 von der KA-Strecke 358 in die nördliche Basis





AM 85 „ruht sich aus“ nach der Auffahrung der KA Strecke

■ Erweiterung des Auftrags

Dank guter Leistungen in den Vortrieben und ausreichender Erfahrung bei der Durchführung von Herrichtungsarbeiten erhielt die Betriebsstelle der Thyssen Schachtbau GmbH zusätzlich den Auftrag zur Herrichtung der Bauhöhe 358.

Bereits im Vorfeld war jedoch ersichtlich, dass die Einhaltung des sich anschließenden äußerst engen Terminplanes nur unter Vorverlegung der beiden Durchschlagstermine sowie dem Einsatz zusätzlichen Personals möglich sein würde. Das Budget für das Jahr 2000 ließ dabei zumindest für die Herrichtungsarbeiten kein zusätzliches Personal zu. Im alten Jahr konnten demnach nur die Mannschaften der Vortriebe eingesetzt werden, während die Herrichtungsarbeiten auf den Anfang des Jahres 2001 verlegt werden mussten.

Unter Ausschöpfung aller Beschleunigungsmaßnahmen konnte die TSM-Auffahrung um zwei Wochen und der konventionelle Vortrieb 3590 sogar mehr als vier Wochen vor dem ursprünglich angesetzten Termin beendet werden. Damit wurde wertvolle Zeit

für die anschließenden Herrichtungsarbeiten gewonnen. Entscheidend für den Fortgang war dabei nicht der Abschluss aller Nacharbeiten in den Vortrieben, sondern das Ende des

Anfalls von abzuförderndem Haufwerk, damit die notwendige Demontage der Bandeinbauten erfolgen konnte. Die restlichen Arbeiten in der Basis 3590 wie Abrüsten, Sichern des Brückenfeldes und Nachankern waren daher auch in den Monaten Februar/März 2001 durchführbar.

Nach dem Durchschlag der TSM AM 85 Mitte November 2000 konnte die Demontage der ersten Bandstraße erfolgen und ab Mitte Dezember die der zweiten. Die freiwerdenden Mannschaften wurden dann für die Vorbereitungs- und Herrichtungsarbeiten eingesetzt.

Zur Vorbereitung der Strebherrichtung, also des Einbringens des Schildausbaus sowie des Strebförderers und Gewinnungshobels, wurden 350 m der Basisstrecke zusätzlich geankert. Zum Einsatz kamen voll vermörtelte Anker M 33 mit einer Länge von 4 m.

Bahnhof 0521, Materialumschlagplatz für das Baufeld 07, aufgefahren durch Thyssen Schachtbau





Bandgräben wurden erstellt, um ausreichende Höhe für die Bandübergaben zu schaffen

Daran schlossen sich nahtlos die Transport- und Montagearbeiten sowohl für den Streb- und Streckenförderer als auch der für den späteren Abbau notwendigen Energiezüge an. Weiterhin wurde der Schildausbau mit der erforderlichen Hydraulik-, den später notwendigen Klimatisierungs- und Rückvorrichtungen sowie eine Bandanlage für den Personentransport in der Strecke 3581 herantransportiert und eingebaut.

Ab Mitte Dezember, dem Durchschlagstermin des Ankerbohrwagens, konnte die Mannschaft – in Förderrichtung arbeitend – Band für Band außer Betrieb nehmen und Graben für Graben die Räume für die Übergaben erstellen. Ein Teil der Senkberge musste in Containern abgefördert werden. Ihnen folgend wurden die neuen Bänder eingebaut und in Betrieb genommen. Gleichzeitig musste die Sohle in der zukünftigen KO- und Basisstrecke sowie die in den Fotos gezeigten Bandgräben an den späteren Übergaben

gesenkt werden. Sukzessive konnten danach der Einbau der sechs Bandanlagen mit Gurtbreiten zwischen 1000

Montage des Strebförderers



und 1.400 mm und einer Gesamtlänge von 2.300 m, das Herstellen der 5 kV-Versorgung und aller Elektroinstallationen sowie der Umbau der Wasserhaltung erfolgen.

Parallel dazu wurden in der südlichen Basis der Streb- und Streckenförderer, der Schildausbau, die Rückeinrichtungen sowie die Energiezüge, ein großes Holzlager und der Unterzug für den späteren Unterstützungsausbau nach dem Einholen fertig installiert.

Ab Anfang Januar 2001 wurde die Mannschaft aufgestockt, so dass bis zu 120 MS pro Tag, sechs Tage in der Woche, für die Arbeiten an diesem Projekt zur Verfügung standen.

Das Gesamtvolumen des Auftrags erreichte ca. 5.500 Schichten, von denen auf die Herrichtungsarbeiten ca. 4.300 sowie auf die übrigen bergmännischen Arbeiten (Gräben und Ausbau) die restlichen 1.200 Schichten entfielen.

Am 23.02.2001 wurde der Probelauf in dem Abbaubetrieb der Bauhöhe 358 im Flöz Geitling 2 erfolgreich durchgeführt, so dass der planmäßige Hobelbetrieb am 26. Februar aufgenommen

werden konnte. Der ursprüngliche, sehr enge Terminplan war damit sogar um drei Arbeitstage unterschritten worden. Am 6. März, also nach nur weiteren sieben Arbeitstagen waren die 350 m Strebförderer und der Schildaubau bereits komplett in den Abbaustoß gerückt und der nördliche Stoß der Strecke mit Vollholzpfählern gesichert. Bis zum 10. März konnte auch der vorgesehene Unterstützungsausbau in der zum Einhobeln genutzten Strecke endgültig eingebracht werden.

Am 12. März wurde der laufende Betrieb von der Herrichtung an die Abteilung Abbau übergeben. Die Betriebsstelle Niederberg der Thyssen Schachtbau weist damit eindrucksvoll nach, dass sie in der Lage ist, einen kompletten Abbaubetrieb vor- und herzurichten und dem Auftraggeber schlüsselfertig und termingerecht zu übergeben.

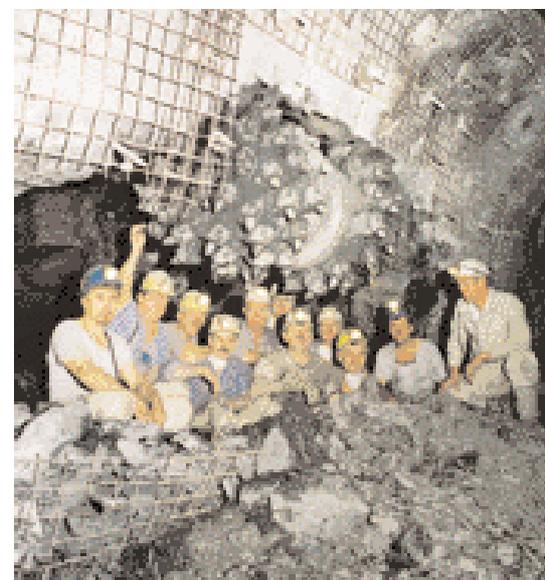
Michael Lottner



Bild oben:
Zusammengebaute Schildsäule in der Basisstrecke

Bild links:
Herrichtung des Strebs in der Einhobelphase

Bild unten:
Vorort-Mannschaft nach dem Durchschlag



Die Betriebsstelle Lohberg – Ein Rückblick

Im Jahr 2000 waren auf der Thyssen Schachtbau – Betriebsstelle des Bergwerks Lohberg-Osterfeld der DSK Deutsche Steinkohle AG eine Reihe von für die Grube wichtigen

Ereignissen zu verzeichnen, die die Grundtendenzen im deutschen Steinkohlenbergbau widerspiegeln.

Der Jahresdurchschnitt der arbeits-täglichen verfahrenen Schichten auf der Betriebsstelle ging im Vergleich zum Vorjahr um ca. 20 % auf 90 MS zurück.

Bereits in der ersten Jahreshälfte 2000 wurde die letzte Teilschnittmaschine (TSM), die auf der Grube im Einsatz war, demontiert und nach Übertage verbracht. Mit ihr konnten in den letzten Jahren in Flöz Matthias in einer Teufe von ca. 1.300 m etwa 9.000 m Streckenauffahrung und neun sogenannte Conti-Abzweige ohne nennenswerte Vorfälle erstellt werden. Dies ist umso mehr zu unterstreichen, da aufgrund des hohen Gasgehaltes der angefahrenen Kohle und des hohen Gebirgsdruckes während der gesamten Auffahrungszeit sowohl Gas-erkundungsbohrungen entsprechend den Gasausbruchsrichtlinien als auch Bohrungen entsprechend der Gebirgs-



schlagrichtlinien durchgeführt werden mussten.

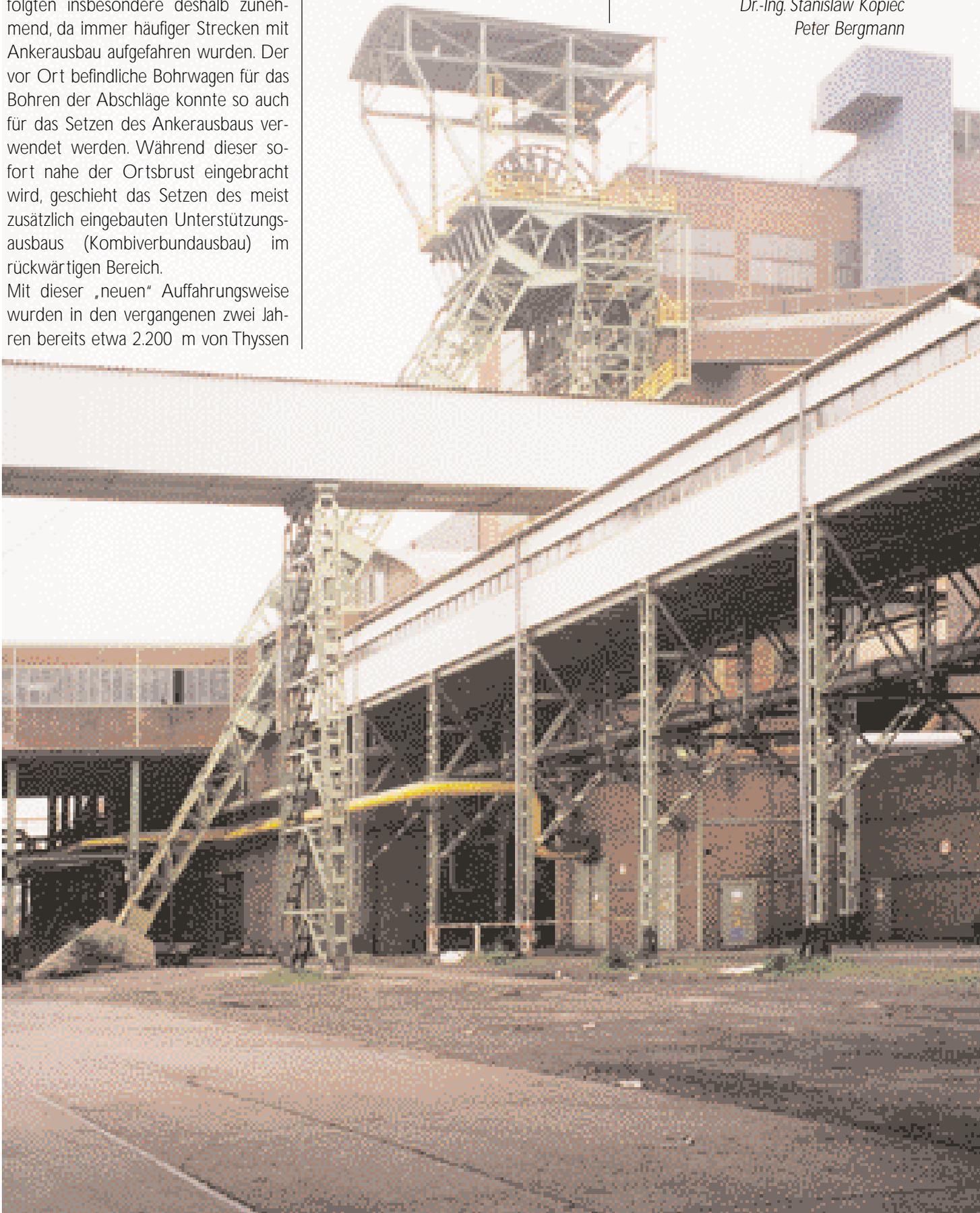
Im Gegenzug zur Einstellung der TSM-Auffahrungen wurde die konventionelle Auffahrung von Strecken durch den Einsatz von Bohrwagen verstärkt mechanisiert. Bohrwageneinsätze erfolgten insbesondere deshalb zunehmend, da immer häufiger Strecken mit Ankerausbau aufgefahren wurden. Der vor Ort befindliche Bohrwagen für das Bohren der Abschlüge konnte so auch für das Setzen des Ankerausbaus verwendet werden. Während dieser sofort nahe der Ortsbrust eingebracht wird, geschieht das Setzen des meist zusätzlich eingebauten Unterstützungsausbaus (Kombiverbundausbau) im rückwärtigen Bereich.

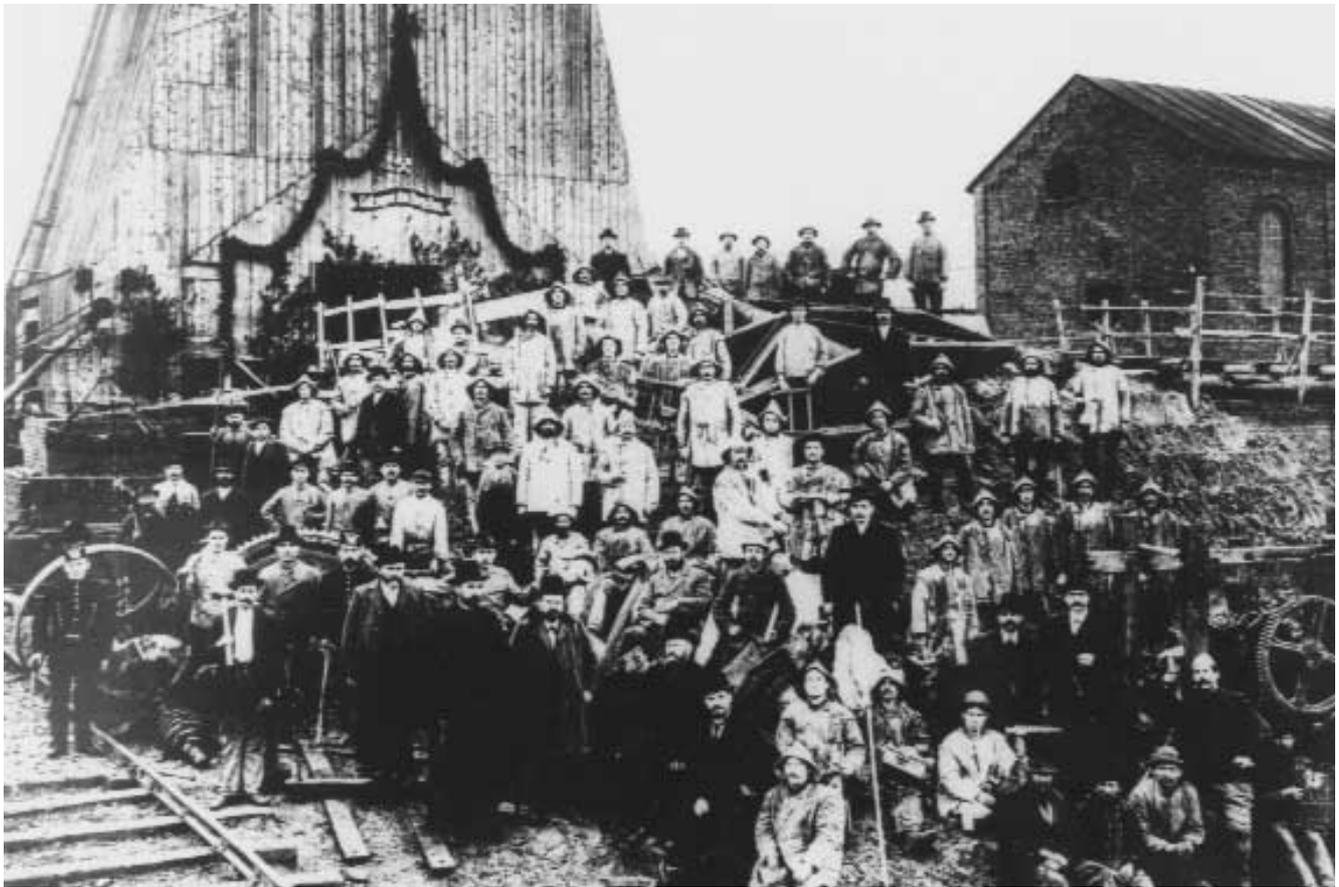
Mit dieser „neuen“ Auffahrungsweise wurden in den vergangenen zwei Jahren bereits etwa 2.200 m von Thyssen

Schachtbau auf der Grube aufgefahren. Intensive Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen der gesamten Belegschaft halfen dabei, die notwendige Veränderung der Betriebsabläufe schnell und effektiv umzusetzen. Trotz der für viele Mitarbeiter neuen und anfangs

ungewohnten Technik konnte das festgelegte Ziel der Arbeitssicherheit, Senkung der Unfallquote auf 20 Ereignisse je 1 Mio. Arbeitsstunden, mit der erreichten Quote von 10 deutlich unterschritten werden.

*Dr.-Ing. Stanislaw Kopiec
Peter Bergmann*





Abteufmannschaft des Schachtes Deutscher Kaiser 4 / Wittfeld

130 Jahre Schachtbautätigkeit – über 180.000 Meter geteuft

180.000 Meter

Mit dem Abteufen des Schachtes „Bulyanhulu“ in Tansania und dem Schachtbohrprojekt „Primsmulde“ in Deutschland hat die Thyssen Schachtbau Gruppe die aufsummierte Gesamtteufe erstellter Schachtbauwerke in Höhe von 183.150 m erreicht und unterstreicht mit dieser Leistung, dass

sie zu den führenden Schachtbau-
gesellschaften der Welt gehört.

■ Vor 130 Jahren

Den Grundstein für diesen Tätigkeitsschwerpunkt der traditionellen Bergbauspezialarbeiten legte August Thyssen im Jahre 1871 mit der Umfirmierung einer bereits bestehenden Gesellschaft zur „Gewerkschaft Deutscher Kaiser“, die sämtliche damals im Besitz von Thyssen befindlichen Kohle- und Stahlunternehmungen vereinigte und aus der im Jahre 1919 die aus dem Thyssen Konzern ausgegliederte Schachtbau

Thyssen GmbH mit Sitz in Mülheim hervorgegangen ist.

Im Jahre 1871, also vor genau 130 Jahren, wurde mit dem Teufen des Schachtes „Deutscher Kaiser 1“ des im Besitz von August Thyssen befindlichen Steinkohlen-Abbaufeldes Hamborn die Schachtbautätigkeit der Gesellschaft aufgenommen.

■ Der erste Gefrierschacht

Zu den anfänglich angewandten Teufverfahren gehörte neben dem Senkschachtverfahren das Schachtbohren

mit Gestänge im nicht standfesten und wasserführenden Gebirge sowie das konventionelle Teufverfahren mit Bohr- und Sprengarbeit in standfesten Formationen.

Bereits im Jahr 1905 wurde das Abteufen von Gefrierschächten als Arbeitsgebiet aufgenommen. Dem ersten Gefrierschacht Friedrich Thyssen V in Hamborn-Marxloh folgten 1907 die beiden Gefrierschächte Lohberg I und II in Dinslaken mit je 415 m Gefrier-teufe.

■ International mit breitem Teufspektrum

Schon 1911 wurde der Schritt über die deutschen Landesgrenzen hinaus gemacht und mit dem Abteufen von zwei Schächten in Belgien die internationale Tätigkeit der Thyssen Schachtbau GmbH begonnen.

Heute gehören zum Angebotsspektrum des Bereiches „TS Schachtbau und Bohren“ nicht nur Schächte, die konventionell oder unter Anwendung des Gefrierschachtverfahrens abgeteuft

werden, sondern auch Bunker sowie Schachtbauwerke, die bohrend mittels gestängeloser Schachtbohrmaschine oder unter Anwendung der Raisebohrtechnik niedergebracht werden, nebst den benötigten Anschlussgrubenbauen unter Tage.

In der jüngsten Vergangenheit war die Thyssen Schachtbau GmbH in Gorleben mit dem Abteufen von zwei Schächten zur Erkundung des Salzstockes für die Endlagerung radioaktiven Abfalls beauftragt sowie bei der Errichtung des tiefsten Bohrblindschachtes (ca. 3.000 Meter u. N.N.) für das südafrikanische Goldbergwerk Western Deep Levels und des höchstgelegenen Schachtes (3.571 Meter ü. N.N) zum Schweizer Jungfernjoch mitverantwortlich tätig. Das Tieferteufen des Nordschachtes auf dem Steinkohlenbergwerk Ensdorf im Saarland um ca. 426 m auf eine Teufe von 1.751 m stellte einen besonderen innovativen Höhepunkt in der Tieferteuftechnik von Schächten dar.

Mit dem Abteufen des tiefsten Bohrschachtes der Welt, dem ca. 1.260 m

tiefen Steinkohlentageschacht „Primsulde“ im Saarland, wird die Schachtbohrabteilung des Bereiches „TS Schachtbau und Bohren“ neue Maßstäbe setzen.

Dipl.-Ing. Norbert Handke

Teufen des Schachtes Deutscher Kaiser 1/Hamborn



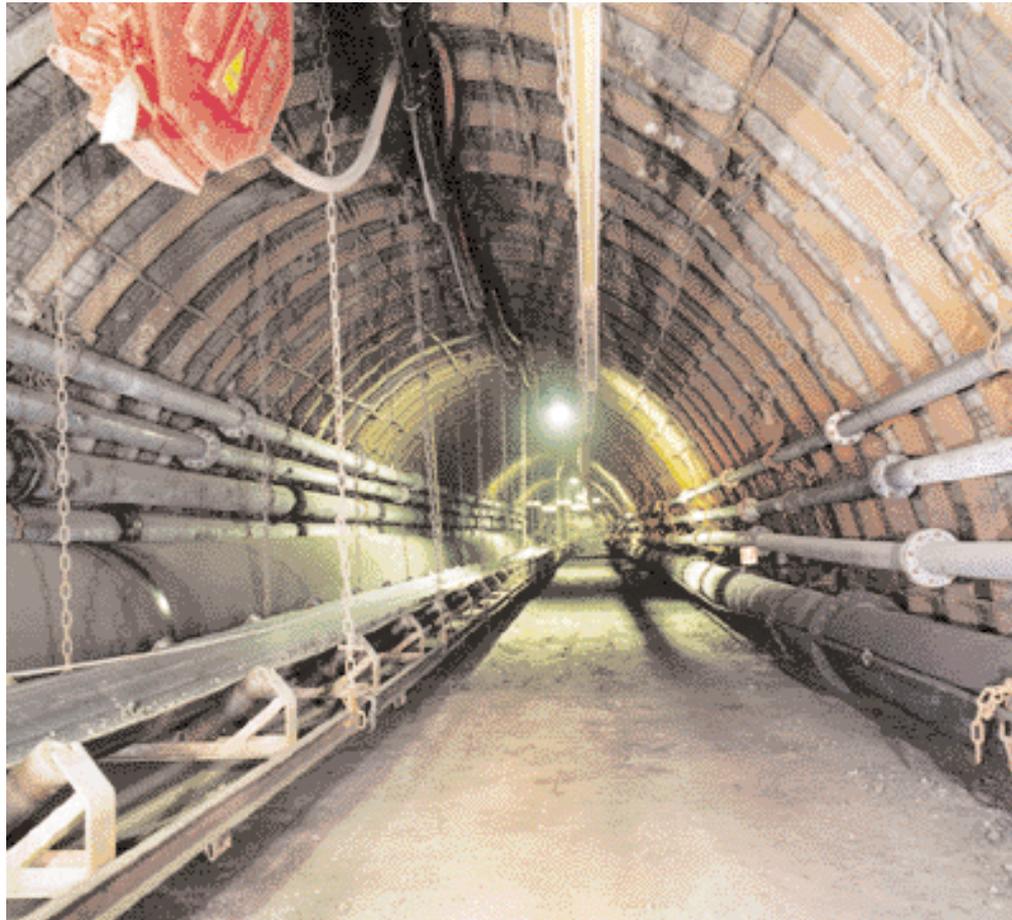
Geschafft!!! Ein neues Bergwerk entsteht

Am 26. Februar 2001 war der Durchschlag zum untertägigen Verbund der Bergwerke Haus Aden/Monopol und Heinrich Robert – nunmehr Bergwerk Ost – geschafft.

■ Drei Jahre Vorlauf

Im Report 1999 wurde berichtet, dass die Deutsche Steinkohle AG gehalten ist, ihre Förderung in Anpassung an marktwirtschaftliche Gesichtspunkte anzugleichen und daher in zunehmendem Maße zu reduzieren. Den damit verbundenen Anpassungsmaßnahmen gehen umfangreiche und zeitintensive Planungen voraus.

Der damals veröffentlichte Bericht sollte am Beispiel der Aus- und Vorrichtungsarbeiten im Zuge der Verbundmaßnahmen zur Zusammenlegung der Bergwerke Haus Aden/Monopol und



Die neue Verbindungsstrecke



Heinrich Robert diesen notwendigen Planungsaufwand verdeutlichen.

Am 26. Februar 2001, genau drei Jahre nach Beginn der Arbeiten, konnte nunmehr die Umsetzung eines solchen großen Planungsschrittes erfolgreich abgeschlossen werden: Ein neues Bergwerk, BERGWERK OST, ist entstanden.

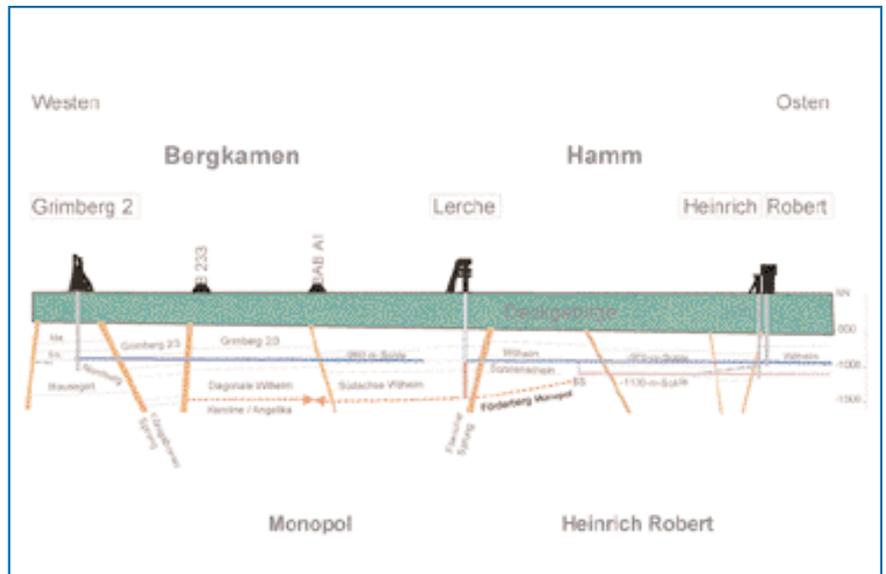
■ Ein weiter Weg bis zum Durchschlag

Um den Zusammenschluss der beiden Bergwerke zu verwirklichen, bedurfte es einer Neuauffahrung von 5.484 m. Davon wurden durch Thyssen Schachtbau seit Februar 1998, von der

Schachanlage Heinrich Robert aus, insgesamt 2.753 m aufgeföhren. Es handelte sich hierbei um eine konventionelle Streckenaufföhhrung mittels eines zweiarmligen Bohrwagens, eines Laders, einer Doppelschienen-Bühne und einer Hinterfüllanlage mit 8 m³-Silo. Im Zuge der Aufföhhrung wurden nicht nur 15 Sonderbauwerke mit einer Gesamtlänge von 439 m erstellt, sondern auch mit 306 m Störungs-aufföhhrung der Fliericher Sprung und die Rünther Störung durchörtert. Die dabei erreichte durchschnittliche Tagesaufföhhrung von bis zu 5,0 m/Atg ist eine erwähnenswerte Leistung. Dadurch war es möglich, den Zeitplan im Verlauf von drei Jahren einzuhalten. Dies wurde am 26. Februar 2001 von dem anwesenden Vertreter der Bergwerke und der Politik entsprechend gewürdigt.

■ Die nächsten Schritte folgen

Die Fertigstellung der Verbundstrecken geschieht im Zuge der langfristigen Planung des Bergwerks Ost. Die Kohlevorräte, die unter Bergkamen-Over-



West-Ost-Schnitt in Verbundstreckenachse

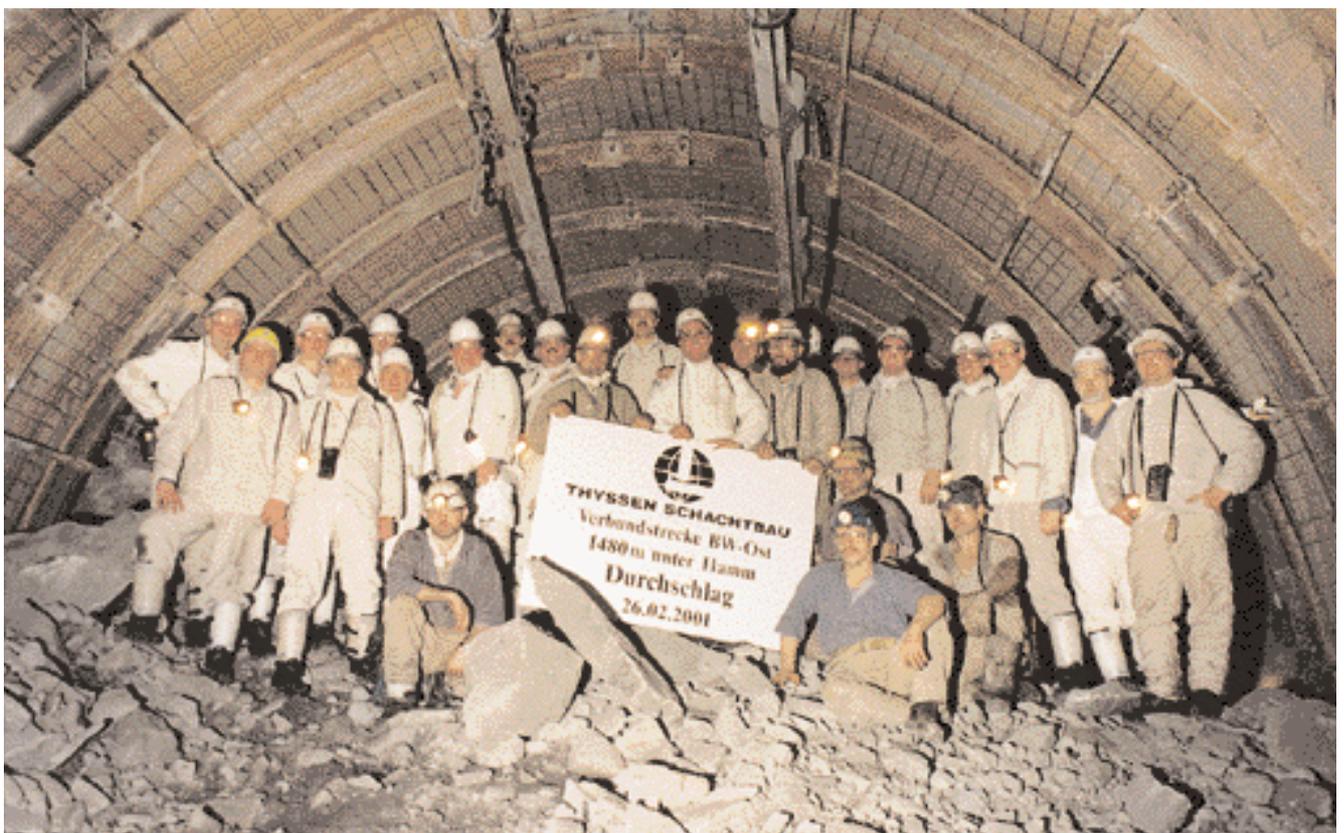
berge und dem Hammer Ortsteil Lerche lagern, werden zur Zeit erschlossen.

Der Schacht Lerche, der auf 1.340 m tiefer geteufet wird, dient zukünftig sowohl der Seilfahrt als auch der Materialföhhrung und als einziehender Wetterschacht.

Zur Zeit ist Thyssen Schachtbau mit den Vorbereitungsarbeiten für einen von zwei Ansätzen zur Streckenaufföh-

hrung nach Schacht Lerche betraut. Die Fertigstellung ist für Dezember 2001 geplant, so dass damit ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung langfristig funktionsfähiger Bergbau getan werden kann.

Dirk Wagener



Ende einer Ära – Schachtverfüllung auf dem Bergwerk Westfalen

Die Arbeitsgemeinschaft Schächte Westfalen – bestehend aus Thyssen Schachtbau GmbH und Deilmann Haniel GmbH – erhielt im Juni 2000 von der DSK Deutsche Steinkohle AG den Auftrag für die bergmännischen Arbeiten zum Verfüllen der Tagesschächte 1, 2, 6 und 7 auf dem Bergwerk Westfalen.

Einbau der Trägerlage der Schalungsbühne



■ Ende einer Ära

Am 01.07.2000 wurde das letzte Skipgefäß auf Schacht 1 gezogen. Damit endete der Produktionsabschnitt eines fast 100-jährigen Förderstandortes. Die Schächte 1 und 2 wurden von 1909 bis 1911 geteuft. Schacht 1 hatte eine Endteufe von 1.087 m und Schacht 2 eine solche von 1.071 m. Während Schacht 1 bis zu seiner Schließung Förderschacht war, diente Schacht 2 als Wetterschacht sowie der Seilfahrt und Materialförderung. 1976 begannen die Teufarbeiten für den neuen Seilfahrt- und Wetterschacht 7 in Hamm-Heesen. Hier wurde die Seilfahrt bei einer Endteufe von 1.330 m im Oktober 1983 aufgenommen. Schacht 6 diente überwiegend als Wetterschacht.

■ Die Arbeiten beginnen

Nachdem der Auftraggeber die Verfülltermine für die einzelnen Schächte festgelegt hatte, nahm die Arbeitsgemeinschaft Westfalen ihre Aktivitäten noch im Juni 2000 auf. Das Einkürzen und der Ausbau der Förderungen waren zeitlich sowohl durch die genaue Terminstellung als auch die Verfügbarkeit der Friktionswinde vorgegeben.

In den Schächten 1, 2 und 6 sollten die Schalungsbühnen in einer Teufe von 250 m und in Schacht 7 bei einer Teufe von 1.070 m eingebaut werden. Da von der Schachanlage bis zur Verfüllung des Schachtes 7 untertägig noch Raubarbeiten durchgeführt wurden, mussten in allen Schalungsbühnen Wetterrohre zur Aufrechterhaltung der Wetterführung eingebaut werden. Ferner dienten diese auch der kontrol-

lierten CH₄-Abführung über den Hauptgrubenlüfter auf Schacht 6.

Die Arbeiten begannen mit Schacht 1, wurden mit Schacht 7 fortgesetzt, und im Anschluss wurden parallel Schacht 2 und Schacht 6 in Angriff genommen. Vor Aufnahme der Arbeiten in den Schächten mussten diese von der Seilscheibenbühne im Turm bis zum geplanten Einbauort der Arbeitsbühne sowie der Schalungsbühne befahren und dabei die Schachteinbauten (Einstriche, Rohre, Kabel, Fahrten, Ruheböden und der Schachtausbau) überprüft und gesäubert werden.

■ Safety first

20 m über dem Einbauort der Schalungsbühne wurden Stahllanker M 24 x 1.500 mm im Abstand von 1 m im Umfang gesetzt, um an diesen sowie an den vorhandenen Schachteinbauten ein doppellagiges Fangnetz als Kopfschutz zu befestigen.

Ein oberhalb dieses Kopfschutznetzes eingebauter Montageträger war mit mehreren Anschlagpunkten für einen Lufthubzug (Belastung: max. 6 t) ausgerüstet, so dass dessen Position auf den Einstrichen verändert werden konnte. Als Verständigungs- und Signaleinrichtung dienten das vorhandene Hammerseil, die FDS-Anlage auf dem Förderkorb sowie ein Wähltelefon.

■ Schrittweise Demontage

Vor dem Einkürzen der Förderung mussten die Arbeitsbühnen im offenen Schachtbereich so eingebaut werden, dass sie die Förderung nicht behinderten. Sie bestanden aus Stahlträgern (IPB), die mit doppeltem Bohlenbelag (Standbohlen 80 mm) abgedeckt wurden.



Bergwerk Westfalen Schacht 1 und 2



Mit dem Kopfschutznetz gesicherte Arbeitsstelle

Dieser schloss an den Schachtausbau an, so dass keine Absturzgefahr für die Mitarbeiter bestand.

Die Ausbrüche für die Widerlager der Schalungsbühnen wurden mit Hilfe von

Long Year-Kernbohrmaschinen und Bohrkronen mit 250 mm Durchmesser hergestellt. Nach dem Erstellen der Aussparungen im freien Schachtbereich wurden die Auflagerfundamente mit B 25-Beton erstellt und auf diese die Träger der Schalungsbühne montiert.

Nach dem Einkürzen der Förderung konnte diese dann vervollständigt und mit doppelten Bohlenbelag versehen werden. Ein ca. 4 m² großes eingelegtes Gitterrost gewährleistete die Aufrechterhaltung der Wetterführung. Vor dem endgültigen Schließen der Schalungsbühne musste die vorhandene 500er Druckluftleitung unterhalb der Bohlenabdeckung abgetrennt werden. Diese Leitung dient dann der späteren CH₄ Entgasung.

Auf der Schalungsbühne erfolgte nun der Einbau der ersten Wetterrohre (1 Schuss = 2 m), deren Öffnungen mit Gitterrosten gegen unbeabsichtigten Absturz von Mensch oder Material gesichert waren.

Um den Schacht 15 m oberhalb der Schalungsbühne vollständig ausrauben zu können, kam ein Leichtbaugerüst mit einer Arbeitshöhe von 14 m und innenliegendem Aufgang zum Einsatz.



Einbau der Hauptträger der Schalungsbühne

Mit Hilfe dieses Gerüsts konnten auch die weiteren Bewetterungsrohre in Abschnitten von 8 m verlängert werden.

Das Rauben der Schachteinbauten erfolgte von oben nach unten, wobei das geraubte Material den möglichen Transportmaßen angepasst werden musste. Eine mitgeführte Ringfahre diente der Fahrgang bei den Raubarbeiten.

■ Ziel erreicht – termingerecht und unfallfrei

Die Arbeiten im Schacht schlossen mit der Demontage des Kopschutzes, des

Aufgebautes Baugerüst





Trägerlage Schalungsbühne mit darunterliegender Arbeitsbühne

Leichtbaugerüsts sowie dem Abfordern der restlichen Materialien zu Tage ab.

Vom Förderkorb aus wurde eine vorhandene Leitung als Inertisierungslleitung umgebaut und eine CH₄- und CO₂-Schnüffelleitung (Schlauch-Messleitung) installiert.

Zum Abschluss der Arbeiten erfolgten die Trennung der ehemaligen Druckluftleitung 3 m unterhalb der Rasenhängebank sowie der Einbau eines Schiebers für den späteren Durchschluss dieser Leitung für die Protegohauben. Diese dienen zum kalten

Erstellung der Aussparungen mittels Kernbohrmaschine

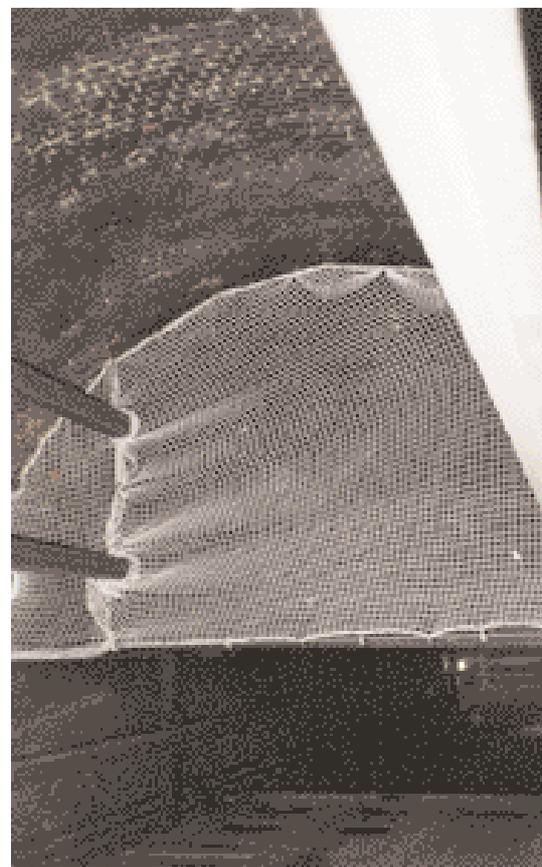
Abfackeln des Grubengases in die Atmosphäre.

Damit endete der Auftrag der Arge auf dem Bergwerk Westfalen am 18.11.2000 erfolgreich und termingerecht.

Alle Mitarbeiter erhielten in dieser Zeit eine regelmäßige Unterweisung in Bezug auf Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz. Drei von ihnen konnten in dieser Zeit als Sicherheitsbeauftragte ausgebildet werden, und zehn Mitarbeiter erhielten eine Nothelferausbildung. Diese Maßnahmen ebenso wie die Ansnallpflicht in Zweiseiltechnik für Arbeiten im Schacht haben – unter anderem – dazu beigetragen, dass die Arge Schächte Westfalen ihren Einsatz ohne meldepflichtigen Unfall und sogar ohne eine Verbandsbucheintragung beenden konnte.

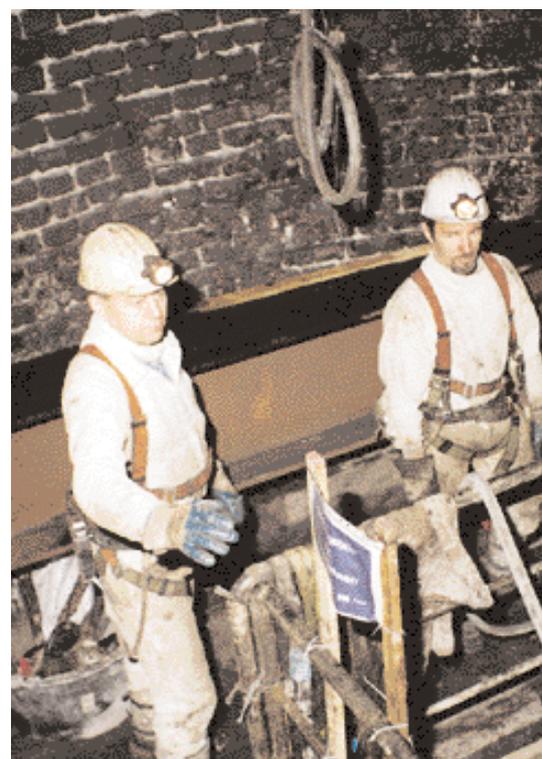
Allen Mitarbeitern sei daher an dieser Stelle für ihren engagierten und sicherheitsbewussten Einsatz gedankt.

Dipl.-Ing. Veit Passmann



Blick auf das Kopfschutznetz

Einbau des Trägerlagers der Arbeitsbühne



Arbeitssicherheit im Betriebsablauf? Unser Handeln spiegelt unsere VerANTWORTung!

Offensichtlich haben wir das Leistungsvermögen der Betriebe bei der Zielsetzung von 10 % für das Jahr 2000 deutlich unterschätzt! Denn das Jahresergebnis 2000 sieht anders aus: Eine Reduzierung der Quote um 28 % zum Vorjahreswert! Mit der aufgelaufenen Jahresquote von 18 meldepflichtigen Betriebsunfällen je 1 Million Arbeitsstunden hat sich damit innerhalb von drei Jahren die Unfallquote halbiert – eine nennenswerte Leistung unserer Mitarbeiter!

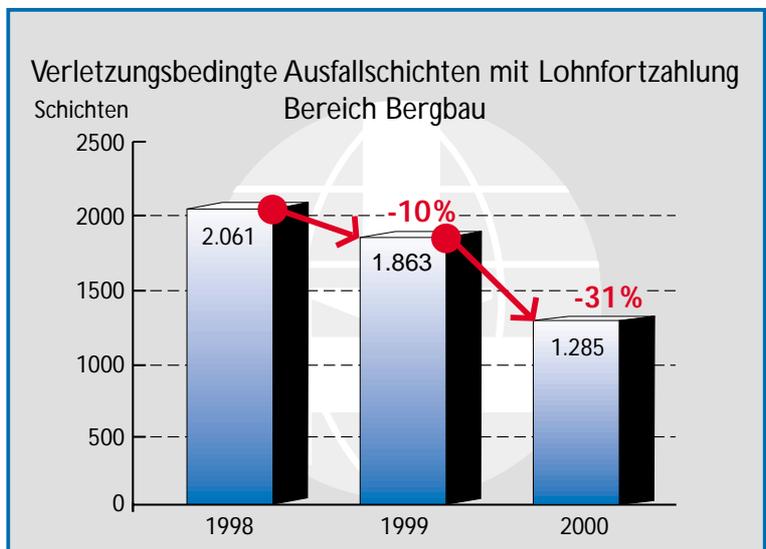
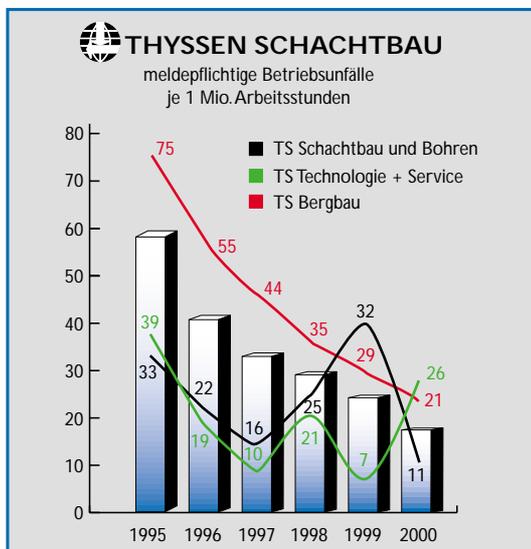


Foto zur BBG Preisverleihung: 1. Reihe v. l. Preisträger Betriebsstellenleiter H. Ludwig, Betriebsstellenleiter U. Reinecke, 2. Reihe v. l. Bereichsleiter Bergbau M. Haccius, Betriebsvorsitzender B. Grätz, Betriebsinspektor R. Reese

■ Mit Sicherheit Geld gespart

Die jährliche Auszeichnung der Bergbauberufsgenossenschaft für „besondere Sicherheitliche Leistungen“ ging für den Bereich TS Bergbau an die Betriebsstelle Rheinland, stellvertretend für den

Bereich TS Schachtbau und Bohren, an die Betriebsstelle Borth. Im Kreis der ausgezeichneten Betriebseinheiten des Steinkohlenbergbaus waren dies die alleinigen Vertreter der Bergbauspezialgesellschaften – für die Betriebsstelle Rheinland bereits die dritte Auszeichnung in Folge!



Erfolgreiche Sicherheitsarbeit hat auch einen positiven wirtschaftlichen Aspekt – mit Sicherheit Geld gespart. Die verletzungsbedingten Ausfallschichten mit Lohnfortzahlung reduzierten sich im Bereich TS Bergbau von 1.863 um 31 % auf 1.285. Berücksichtigt man den Rückgang der verfahrenen Schichten um ca. 10 % von 1999 auf 2000, so ermittelt sich immer noch eine Verbesserung des Quotienten verletzungsbedingter Ausfallschichten um 23 %.

Die im Jahr 2000 wiederum deutlich verbesserten Sicherheitskennzahlen der Betriebe, das heißt die Erfolge der Belegschaften in der Umsetzung ihrer Arbeitsaufträge, sind sicher auch das Ergebnis unserer Kontinuität in der Verfolgung und Umsetzung betrieblicher Maßnahmen. Um diese zu entwerfen, umzusetzen und auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen, haben wir sechs Handlungseinheiten in den Arbeitsablauf der operativen Bereiche integriert:

- ❑ Der Arbeitsschutzausschuss in jedem operativen Bereich
- ❑ Der Sicherheitslenkungsausschuss im Bereich TS Bergbau
- ❑ Der freigestellte Sicherheitssteiger/-hauer auf der Betriebsstelle
- ❑ Der Sicherheitsbeauftragte in jedem Betriebspunkt
- ❑ Die betriebsstellenbezogene interne Seminarreihe im Bereich TS Bergbau

- ❑ Der gezielte Zugriff auf externe Seminar-/ Schulungsangebote der Bergbauberufsgenossenschaft

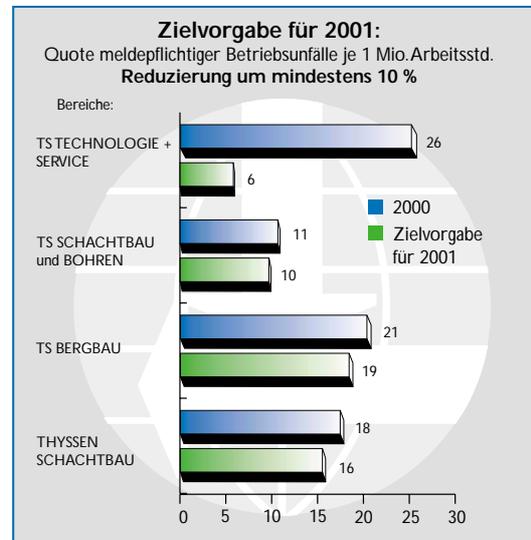
■ Kommunizierende Röhre?

Gilt hier das Prinzip der kommunizierenden Röhre – je höher der Pegel der betrieblichen Maßnahmen steigt – um so tiefer fällt der Pegel der Unfallquote? So einfach ist es sicherlich nicht, unsere Vorgabe für das Jahr 2001 – minus 10 % auf Basis der Vorjahreswerte – zu erreichen.

Den Katalog der betrieblichen Maßnahmen halten wir als Gerüst unserer Arbeit für zielführend und ausreichend. Die Intensität, mit der die Bereiche der Thyssen Schachtbau diesen bestehenden Rahmen ausfüllen und nutzen, können wir an der einen oder anderen Stelle noch steigern.

Der entscheidende Schritt für eine Konsolidierung des Erreichten und dessen Weiterentwicklung muss von jeder verantwortlichen Linienfunktion ausgehen und vollzogen werden. Die nachfolgenden Fragestellungen, Dreh- und Angelpunkt vieler Sicherheitsgespräche, können den Verantwortlichen in den Linienfunktionen ein nützlicher Wegweiser sein:

Wie stehe ich zu meiner VerANTWORTung bezüglich der Arbeitssicherheit meiner Mitarbeiter?



Bin ich offen für Fragen – gebe ich Antworten auf diese? Stelle ich Fragen – nehme ich die Antworten auf? Entspricht die Konsequenz meines arbeitssicherheitlichen Handelns, der meiner arbeitssicherheitlichen Vorgaben für meine Mitarbeiter?

Unsere guten Ergebnisse basieren auch – aber nicht nur – auf der betrieblichen Umsetzung unserer Verantwortung für die Arbeitssicherheit in den Betrieben. Da können wir – wenn wir wollen – noch besser werden.

Wir, die Sicherheitsabteilung, wollen auch im Jahr 2001 aktiv mitarbeiten, damit wir noch weiter vorankommen auf dem Weg zum ZIEL: 0 Unfälle.

Dipl.-Ing. Thomas Sievers

Teilnehmer des Seminars „Verbesserung der Arbeitssicherheit auf der Betriebsstelle“ von der Betriebsstelle Rheinland





TMCC löst Problem an einer Ölbohrung – Imperial Oil Ltd.: Projekt zur Stilllegung einer Ölbohrung in Cold Lake, Alberta

■ Vorgeschichte

Anfang der 1970-er Jahre experimentierte Imperial Oil Ltd. mit dem Niederbringen mehrerer Ölbohrungen von ein- und derselben Stelle beziehungsweise innerhalb eines Komplexes (engl. Pad) und injizierte Dampf, um durch die eingetragene Wärme die Viskosität des Rohstoffs in der Lagerstätte zu senken und damit die Ausbeute zu verbessern oder überhaupt zu ermöglichen.

Mit den Jahren und dem Fortschreiten der Technik konnte die Zahl der von einem solchen Pad niedergebrachten Bohrlöcher von 7 auf 30 gesteigert werden.

Im Jahr 1999 ging ein Bohrloch auf Pad F01 im Maskwa-Feld bei Cold Lake zu Bruch. Anfang 2000 trat Imperial Oil an Thyssen Mining Construction heran, um die Möglichkeit des Einsatzes bergmännischer Verfahren zur Rückgewinnung der zerstörten Bohrlochverrohrung zu sondieren.

Aufgrund des Zubruchgehens der Bohrung F01-05 musste das gesamte Pad F01 stillgesetzt werden. Entsprechend der gesetzlichen Umweltschutzaufgaben kann die Bohrung in dem jetzigen Zustand nicht stillgelegt werden, sondern die Bohrlochverrohrung muss aus einer Teufe bis zu 77 m geborgen

werden, um die Bohrung zum Zweck der Stilllegung wieder zugänglich zu machen.

Thyssen Mining Construction besitzt Erfahrungen in der Rückgewinnung von Bohrlochverrohrungen. Ende der 1980-er Jahre teufte TMCC einen Schacht um eine Bohrung herum bis zu dem Punkt ab, wo die Verrohrung zu Bruch gegangen war. Diese Bohrung befand sich in lehmigem Boden, so dass kein Gefrierverfahren notwendig war. Bohrung Nr. F01-05 von Imperial Oil, die in einer Muskeg-Formation (siehe Kasten) liegt, erfordert jedoch ein Gefrieren des Erdreichs, um das Abteufen zu ermöglichen. Da TMCC über Erfahrungen sowohl im Schachtabteufen als auch in der Anwendung des Gefrierverfahrens besitzt, wurde das Unternehmen mit der Durchführung des Vorhabens betraut.



Baustellenanordnung mit Greifereinrichtung und Pumpen im Hintergrund

■ Der Gefriervorgang

Imperial Oil beauftragte ein Vertragsunternehmen mit der Herstellung von 16 Gefrierbohrungen und dem Einbringen von Gefrierrohren in einem Umkreis von 7,5 m um das Bohrloch. Diese Gefrierrohre wurden von der Tagesoberfläche bis in eine Teufe von 85 m in Abständen von 1,5 m eingebracht, so dass um jedes Gefrierrohr herum Raum für die Entwicklung eines Eismantels von bis zu 0,75 m blieb. Die Gefrierrohre mündeten an der Tagesoberfläche so, dass TMCC anschließend den Gefrierkeller erstellen konnte.

Beim Eintreffen von TMCC auf der Baustelle Ende August waren die Bohrungen für die Gefrierbohrlöcher noch

nicht abgeschlossen. Deshalb wurde mit dem Bau der Gefrieranlage, des Kompressorenraums und des Windenhauses begonnen. Die zunächst erforderlichen Betonsockel und -basisflächen wurden bereits gegossen, um die anschließende Montage der beiden Gefriermaschinen mit 85 t Kapazität zu beschleunigen. Die Voraussetzungen für das Vorhaben verlangten, Ölfeld- und Versicherungsnormen für entsprechende Rohre strikt einzuhalten. TMCC, die nur begrenzte Erfahrungen mit Ölfeldern hatte, sah die Installation der Rohre unter Einhaltung dieser Normen als eine anspruchsvolle und auch lohnende Aufgabe an.

Der Bau des Gefrierkellers wurde gleichzeitig mit der Montage der

Gefrieranlagen in Angriff genommen. Man schuf vier separate Gefrierkreise, mit jeweils ebenso vielen Gefrierbohrungen. Diese vier Kreise konnten direkt von den Gefrierseinheiten über einen Mehrfachverteiler mit CaCl-Kühlsole gespeist werden. Vier Versorgungs- und Rückleitungen für die Zu- und Ableitung der Kühlsole wurden zwischen den Gefrieranlagen und dem Gefrierkeller unterirdisch verlegt, um die freie Arbeitsfläche nicht einzuschränken. Als Gefriermittel kam Flüssigammoniak zum Einsatz.

■ Instrumentenbestückung

Der Gefrierfortschritt konnte durch die in Strängen verlegten Thermoelement-Wärmesensoren überwacht werden, die in einander diametral gegenüberliegenden Bohrungen um die Schachtperipherie, 1,5 m außerhalb des Frostrings, untergebracht waren. Um diesen Fortschritt genau darzustellen, besaß jeder Thermoelement-Strang Messfühler, die in 5 m-Abständen bis 85 m unter die Tagesfläche reichten. Sämtliche Ablesewerte der Thermoelemente wurden auf ein im Bereich

Was ist Muskeg?

Im Norden der USA und Kanada: Sumpf in einem nicht oder nur schlecht entwässerten Gebiet alluvialer oder glazialer Ablagerungen oder, spezieller, in einer Felsmulde, die mit wassergesättigtem Feinmaterial, zersetztem organischen Material, wie Torfmoosen ausgefüllt und nicht tragfähig für größere Gewichte ist. Die Oberfläche ist gemeinhin kleinbügelig. In Alaska wird der Begriff allgemein benützt für torfigen und sumpfigen Grund ungeachtet der Topographie.



Arbeiter werden im Mannkorb hinuntergelassen, um beim Zementieren zu helfen

der Gefrieranlage aufgestelltes LCD-Lesegerät übertragen und konnten dort jederzeit abgelesen werden. Aufgrund der für diese Art Rohre geltenden Temperaturgrenzen durfte die Kühlsole nicht unter -29°C gekühlt werden. Dies wurde eingehalten.

Anfangs glaubte man, die Gebirgstemperatur würde ca. $+10^{\circ}\text{C}$ nicht übersteigen, tatsächlich wurden jedoch $+26^{\circ}\text{C}$ gemessen. Diese hohe Teufentemperatur verlängerte die Gefrierzeit von 60 auf 120 Tage. Die speziellen Bodenverhältnisse im Verein mit der Wärmelast in der Teufe führten zu verstärkter Eisbildung an den Rohrleitungen über Tage bereits ab dem Bohrlochkragen, was bei einem normalen Gefriervorgang nicht der Fall gewesen wäre. Mit dem Abteufen des Schachtes konnte daher erst begonnen werden, nachdem der unterste Schachtbereich gefroren war, um so die Gefahr des Zuströmens von Grundwasser in den Gefrierschacht vermeiden zu können. Imperial Oil stoppte alle Dampfinjektionen in die Ölbohrungen im Umkreis von einem Kilometer, um durch die verringerte Wärmezufuhr in den Lagerstättenbereich das Gefrieren dieser einen Bohrung zu begünstigen.

■ Bau der Anlage

Mit wachsendem Frostmantel konnte auch der Bau der Tagesanlagen fortgeführt werden. Diese bestanden aus

zwei 650 cfm-Elektrokompressoren ($650 \text{ cfm} = 18,4 \text{ m}^3/\text{min.}$), einer Eintrommel-Förderwinde von Timberland, zwei Bühnenwinden sowie einer Cryderman-Greiferwinde. Die gesamte Elektrik zum Betrieb der Geräte wurde gleichzeitig mit deren Aufstellung installiert. Nach Abschluss dieser Arbeiten folgte die Errichtung eines $10 \text{ m} \times 30 \text{ m}$ großen Gebäudes, um die Gefrier- und Abteufanlage vor jahreszeitlich bedingten Witterungseinflüssen zu schützen.

■ Schachtabteufen

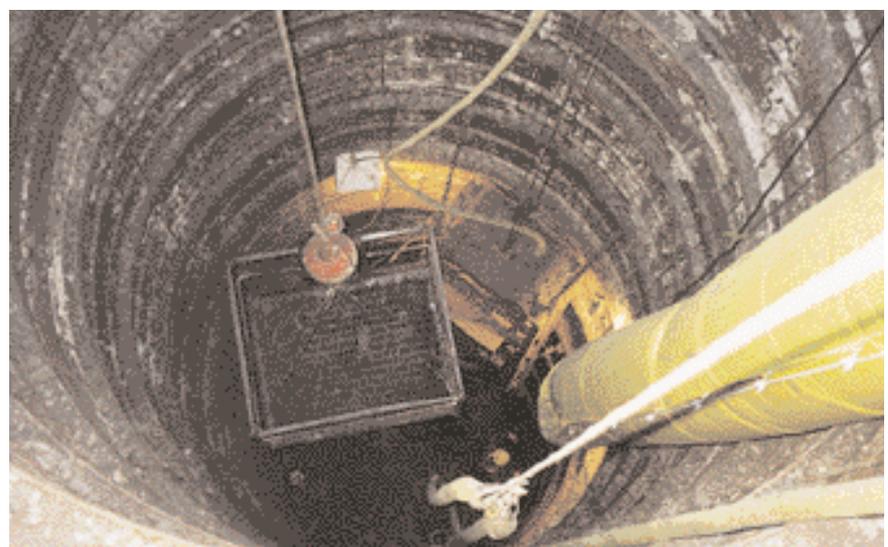
Das Teufen des Schachtes begann am 28. Dezember 2000 mit einem Tieflopfelbagger bis in 5 m Teufe. Der Schacht

hat einen Durchmesser von 4,6 m. Der freie Innendurchmesser beträgt nach der Montage der Schachtausbaupaneele 4,3 m. Da sich – aufgrund des hohen Temperaturgradienten zur Teufe hin – der ausgedehnteste Teil des Frostkörpers an der Tagesfläche befand, war das Abteufen schwieriger als ursprünglich angenommen.

Die sich anschließende Abteufphase mit Kran und Kübel konnte vor kurzem, am 29. Januar 2001, abgeschlossen werden. Zum Bohren der Abschlüge wurde ein Sohlen-Bohrsystem eingesetzt. Die Abschlüglänge beträgt 1,8 m.

Die zerstörte Bohrlochverrohrung wird beim Abteufen mit Hilfe von Schweißbrennern getrennt. Der Aus-

Schachtinneres mit Ausbau, Ausbauringen und Cryderman-Greifer





Das Fördergerüst wird in die richtige Position gehoben

hub wird mittels des Cryderman-Greifers in Kübel verladen, die hochgefördert und dann verkippt werden.

Ein Schachtausbausystem dient der Stabilisierung der Schachtwandungen. TMCC verwendet hierfür sowohl verbolzte Plattensegmente als auch Ausbauringe und bringt sie von oben nach unten dem Ausbaufortschritt folgend jeweils bis in 1,8 m Abstand von der Schachtsohle ein. In Abständen von ca. 7,5 m wird der Ausbauabschnitt nicht nur zur Erhöhung der Stabilität abgedichtet und betoniert, sondern auch, um ihn gegen Vereisung zu schützen sowie nach dem Stilllegen der Bohrung das unerwünschte Zusammenfließen verschiedener Wasseradern zu verhindern.

Der Cryderman-Greifer hängt von einer im Windenhaus untergebrachten Greiferwinde herab und ist am Schachtausbau stabilisiert, damit er beim Hochfördern des Aushubs lagestabil bleibt. Er wird im Bedarfsfall hinabgelassen, um das Abfördern des Aushubs zu erleichtern.

Ein aufwendiges System musste am Schachtkragen konstruiert und montiert werden, um das Servicegerüst für die Stilllegung der Ölbohrung zu tragen. Die Stahlkonstruktion am Schachtkragen wurde so groß ausgelegt, dass dort sowohl das Abteufgerät, einschließlich der Deckelverschlüsse auf dem Bohrlochkragen, als auch das Fördergerüstfundament sowie ein Materiallager Platz fanden. TMCC beendete kürzlich die Montage eines semitransportablen Fördergerüsts und nahm

alle Geräte für das Abteufen in Betrieb. Zurzeit ist man in der Abteufphase zwischen 30 m und 77 m. Das bisherige Abteufverfahren wird weiterhin angewendet, bis die erforderliche Teufe erreicht ist.

■ Baustellensicherheit

Sicherheit ist bei jeder erfolgreichen Unternehmung sehr wichtig; das Cold Lake Projekt ist daher keine Ausnahme. Vor Arbeitsaufnahme wurden Gefahrenanalysen zu allen Aspekten des Vorhabens erstellt, um Strategien des Risikomanagements für die verschiedenen Phasen zu entwickeln. Die Mitarbeit der Beschäftigten und ihre Teilnahme an allen Sicherheitsbesprechungen auf der Baustelle, Inspektionen und Arbeitsplatzbeobachtungen wurden sowohl vom Kunden als auch von TMCC gut aufgenommen. Das Ziel ist, unfallfrei bis zum Ende der Arbeiten zu bleiben. Die Mitarbeit der Beschäftigten an dieser Zielsetzung ist außergewöhnlich gut.

■ Abschluss des Projekts

Sobald die erforderliche Teufe für den erneuten Zugang zur Ölbohrung erreicht ist, muss ein Betonstopfen auf dem Schachtboden vergossen werden. Die defekte Verrohrung wird wieder an der Schachtwand befestigt, eine neue Verrohrung auf die ursprüngliche geschweißt und bis an den Schachtkragen hochgeführt sowie alle 10 m an den Schachtringen stabilisiert. Danach kann die Abteufeinrichtung demontiert und ein Servicegerüst über die neue Ver-

rohrung gesetzt werden. Dieses Gerüst wird benötigt, um sämtliche Geräte aus dem Schacht fördern zu können und die vollständige Stilllegung zu ermöglichen. Sobald kein Gerät mehr im Schacht ist, wird das Gerüst wieder abgebaut, damit die Verfüllarbeit beginnen kann. Verfüllt wird mit einem Lehmgemisch bis auf 1,0 m unter der Tagesoberfläche. Die darüber gegossene 1,0 m dicke Betonabdeckung wird den Schacht abschließen.

■ Schlussbemerkung

Bei Abschluss dieses Vorhabens ist Imperial Oil in der Lage, den normalen Betrieb einschließlich Dampf-injektion und Ölförderung auf dem Pad F01 wieder aufzunehmen.

TMCC hat durch die Arbeit in einem Ölfeld wertvolle Erfahrungen sammeln können und ist gut gerüstet, um gleichartige Leistungen für weitere Projekte anzubieten.

Barry Upton

Einrichtung am Schachtkragen – Führungsschlitten und Kübel, am Windenseil hängend. Greifer-Seilscheibe und Windenhaus im Hintergrund



Unter afrikanischem Himmel

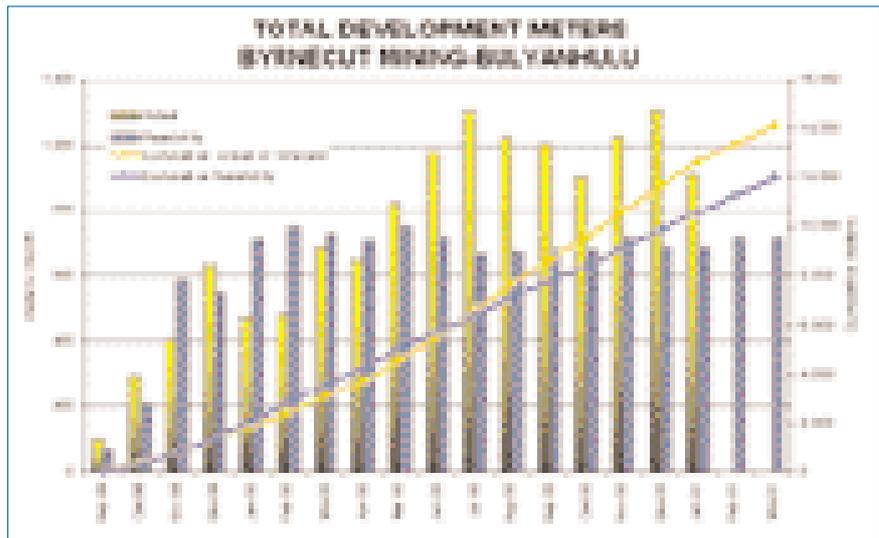
■ Byrnegut in Bulyanhulu

Das Goldvorkommen von Bulyanhulu, von Einheimischen wie Minenarbeitern kurz „Buly“ genannt, liegt im Victorian Greenstone Belt (Grünsteingürtel) zwischen den östlich und westlich verlaufenden tektonischen Gräben im Nordwesten Tansanias, nur 3 Grad südlich des Äquators und ca. 45 km südlich des Victoria-Sees.

Das tropische Klima ist überraschend gemäßigt, da Buly auf einer Hochebene etwa 1.200 m ü.M. liegt. Im Jahresmittel fallen ca. 1.000 mm Regen, und zwar vorwiegend in der Regenzeit zwischen November und Mai.

Der Standort ist logistisch weitgehend auf Flugzeug und Schiene angewiesen. Der Auftraggeber unterhält an fünf Tagen in der Woche einen Flugdienst (2 Std. Flugzeit) von Dar Es Salaam (die

Mundloch der im Teufen befindlichen Rampe



größte Stadt des Landes) direkt nach Buly. Das Joint Venture betreibt einen zweimal pro Woche verkehrenden Passagier-Flugdienst sowie, je nach Bedarf, einen Cargodienst zur Materialanlieferung von Johannesburg. Der Bahntransport von Südafrika bis zum Bergwerk verspätet sich oft durch Zugentgleisungen. Die Materiallieferzeiten können daher, je nach Umständen, zwischen acht und zwölf Wochen betragen. Der LKW-Transport von Dar Es Salaam dauert ca. fünf Tage.

■ Schnelle Auffahrung

Die hohen Erwartungen, die Byrnegut International an einen erfolgreichen Einstieg in die Tätigkeit als Bergbauver-

tragsunternehmen in Afrika knüpfte, wurden bisher übertroffen. Bei den Ausrichtungsarbeiten für die Goldgewinnung konnte das Unternehmen – im Joint Venture mit RUC – die untertägige Vortriebsleistung in den Rampen und söhligem Strecken um 50 % steigern und Durchschnittsauffahrungen von 1.000 m/Monat erreichen. Über 13 km Auffahrungen wurden seit Beginn der Arbeiten im September 1999 bereits fertiggestellt.

Der Auftraggeber, Kahama Mining Corporation Ltd., ein Tochterunternehmen der kanadischen Bergwerksgesellschaft Barrick Gold Ltd, plant bereits – noch bevor die Förderung begonnen hat – die nächste Erschließungsphase und beauftragte das Joint Venture mit der Auffahrung weiterer 15 km für sowohl in die Teufe führende Rampen als auch die damit verbundenen söhligem Strecken im Erz. Dieser Auftrag wird etwa zur Jahresmitte 2002 abgeschlossen sein.

■ Größe des Erzvorkommens – noch unbekannt!

Die Erkundung des Erzvorkommens führte zu der erfreulichen Feststellung,



Mannschaft unter Tage

dass die Erzreserven nunmehr auf über 10,5 Mio. Unzen – gegenüber nur 7,5 Mio. Ende 1999 – geschätzt werden können. Die bisherige Erschließung des Erzkörpers und geologische Erkundungsprogramme haben diesen Schluss zugelassen. In Verbindung mit Erkundungsbohrungen konnte der Erzkörper bereits über 4 km in streichender Richtung und 2 km in die Tiefe bestimmt werden, und noch sind die Grenzen des Vorkommens nicht bekannt!

Angesichts dieses Ergebnisses ist die Erschließung des Bergwerks in vier Phasen vorgesehen. Die erste umfasst die Auffahrung, die von Byrncut-RUC derzeit im Hauptbereich des Feldes ausgeführt wird. Die übrigen Phasen sollen die östlichen, westlichen sowie die tieferen Bereiche des Erzkörpers erschließen.

Die Erschließungsarbeit der Phase Eins schreitet rasch voran. Ein Förder-schacht mit 6,4 m Durchmesser wird durch ein Joint Venture von Thyssen Schachtbau und RUC bis auf 500 m abgeteuft. Byrncut hat bereits einen Durchrieb zum Schacht in 300 m Tiefe hergestellt, um mit der Goldförderung beginnen zu können, sobald im April 2001 die Skipbeladeeinrichtung unter und über Tage betriebsbereit ist.

■ Potential in der Entwicklung

Der bisherige Erfolg in Buly hat sehr viel mit der positiven Einstellung der Byrncut-Belegschaft zu tun. Sie passte sich der hiesigen Abgeschiedenheit, den Logistikschwierigkeiten und den kulturbedingten Unterschieden problemlos an und erwarb sich dadurch die Anerkennung ihrer tansanischen Arbeitskollegen. Der Erfolg resultiert aber auch aus jenem Bestreben der Mannschaft, Leistungs- und Qualitäts-Normen, die sie vorher in Australien erreicht hatten, auch hier zu erzielen.

Die Kernmannschaft kommt aus Byrncut-Vertragsstandorten in ganz Australien. Das Personal an den Bohrgumbos, die Dumperfahrer und Arbeiter an den Bohrstützen sind hauptsächlich Australier und Neuseeländer, die zumeist die umfangreichen Ausbildungs- und Sicherheitsschulungs-Programme von Byrncut im Jahr 2000 durchlaufen haben. Sie werden durch ein kleines Kontingent Südafrikaner unterstützt, die sowohl die zeitweiligen als auch ständigen Arbeiten hinter den Vortriebsjumbos ausführen. Ein gleichfalls kleines Kontingent Australier und Südafrikaner leistet gute Wartungsarbeit und hat eine die Erwartungen

übertreffende Verfügbarkeit des Fahrzeugparks erreicht.

Die internationale Management-Gruppe von Byrncut engagiert sich in der Ausbildung künftiger Arbeiter aus den nahegelegenen Gemeinden. Die meisten Arbeitswilligen haben wenig oder keine Arbeitserfahrung, so dass Byrncut einen Test zur Ermittlung ihres Alphabetisierungs- und Geschicklichkeitsgrads einsetzt, um diejenigen Bewerber herauszufinden, die sich eventuell für Aufgaben im maschinellen Vortrieb eignen. Erfolgreiche Bewerber erhalten eine Sicherheitsschulung, bei der Byrncut ein abgewandeltes Ausbildungsprogramm für mechanische Fähigkeiten verwendet. Die Ausbildungsmodulare beinhalten eine Bewertung theoretischer und praktischer, aufgabenbezogener Fähigkeiten und sind in Suaheli, die in der Region vorherrschende Sprache, übersetzt worden. Die Fortbildung wird durch einen Byrncut-Ausbilder überwacht und bewertet. Ihm stehen erfahrene Teammitglieder zur Seite, die ihn bei der praktischen Unterweisung unterstützen.

Praktische Unterweisung unter Tage



■ Die Erschließung des Bergwerks – im Nebengestein

Byrnecut fährt die mit 15 % Gefälle auf- und abwärtsführenden Schrägstrecken oder Rampen, die Richtstrecken und Zugänge zum Erzkörper sowie spezielle Grubenräume im Nebengestein mit einem Tamrock Powerclass Jumbo mit zwei Bohrauslegern und 4,9 m langen Bohrstangen auf. Das Streckenprofil hat meist eine Höhe von 4,2 m bei 5,0 m Breite. Die Zielvorgabe liegt bei fünf Abschlagen in 24 Stunden. Der je Abschlag erzielte Vortrieb beträgt 4 m. Das Sprenghauerteam verwendet eine Caterpillar IT-Maschine mit Mannkorb und 250 kg-Druckladevorrichtung (ANFO) zum Besetzen des Abschlages. Die Bohrlöcher werden mit Emulsionssprengstoffen in Kartuschen beschickt und nichtelektrisch gezündet. Das herausgesprengte Gestein wird von einem Toro 1400 D, der mit einer 8 m³-Schaufel ausgerüstet ist, abgefördert und in mindestens 130 m Entfernung vom Ort

... mit der Bohrmaschine im Anschlag



zwischenlagert oder direkt auf einen EJC 430-Kipplaster geladen.

In allen Vortrieben geht die Ausbauarbeit der Bohrarbeit voraus. Die Ortsbrust und die Stöße werden nach einem vorgegebenen Ankerplan von der Bohrmannschaft sowie den Helfern, die ihnen von zwei Seco Boart Scissor Lift Plattformen (Scherenliftplattformen) aus zuarbeiten, gesichert. Die Ankerdichte richtet sich nach dem Abstand zum Erzkörper und schwankt zwischen 4,7 und 5,7 Anker je Streckenmeter.

■ ... im Erzkörper

Die Auffahrungen im Erzkörper erfolgen mit zunehmender Schnelligkeit. Die Byrnecut-Mannschaften erzielen mit 18 m/d hervorragende Auffahrleistungen, und zwar mit einem Secoma Quasar Jumbo mit Ausleger und 3,7 m langer Bohrstange.

Der Erzkörper hat ein steiles Einfallen und eine mittlere Mächtigkeit von 3,5 m, allerdings mit Schwankungen zwischen 2 und 6 m. Das Streckenprofil richtet sich, bei 3,5 m Höhe, in der Breite nach den geologischen Begrenzungen des Erzes. Die Gewinnungsbreiten liegen zwischen 2,3 m und 6,0 m. Als Ziel für die Auffahrung sind sechs Abschlage in 24 Stunden vorgegeben. Der Vortrieb beträgt 3,0 m je Abschlag.

Aus diesen Vortrieben wird mit drei Toro 151 LHD-Maschinen das Haufwerk abgefördert. Die Entfernungen betragen im Allgemeinen bis zu 250 m. Toro 400-Maschinen fördern das herausgesprengte Erz ab, sofern die Gewinnungsbreite dieses zulässt.

Die Maschinenfahrer benutzen das hereingesprengte Erz zum Errichten einer „Arbeitsplattform“, damit die Ausbaumannschaft mit den Bohrstützen zum Ankern an die Ortsbrust und Stöße heranreichen kann. Spleißanker werden im Abstand von 1,2 x 1,2 m schachbrettartig versetzt eingebracht. Maschendraht wird nur gelegentlich verwendet, um Bereiche mit ge-



Offene Bauweise im nicht standfesten Teil des Deckgebirges

brächem Lockergestein, vorwiegend in den weniger stabilen, durch metamorphen Ton charakterisierten Teilen des Erzkörpers, zu sichern.

Erz und Abraum (S.G.2.9) werden von 6 EJC 430-Kippern mit je 20 t Nutzlast von unter Tage durch die Hauptschrägstrecken mit 15 % Steigung bis zu den übertägigen Halden transportiert. Jeder LKW fördert ca. 25.000 Tonnen x Kilometer monatlich über eine Einbahnförderstrecke von 2,7 km. Die Betriebsstunden liegen im Mittel bei 415 Maschinenstunden je LKW und Monat. Die Förderentfernungen werden sich jedoch verringern, wenn die Förderung im Schacht in Betrieb genommen wird.

Die Byrnecut-Mannschaften verfahren 12-Stundenschichten an jeweils 13 Tagen innerhalb zweier Wochen. Drei Mannschaften arbeiten abgestimmt aufeinander innerhalb dieses Zeitraumes, wobei jeweils zwei der Mannschaften neun Wochen ohne Unterbrechung arbeiten, während eine Mannschaft einen vierwöchigen Urlaub verbringt. Im Allgemeinen kehren diese Teammitglieder dann an ihre Heimatorte zurück. Einige ergreifen jedoch die Gelegenheit, andere Ziele anzusteuern. Beliebte Urlaubsorte in der Nähe sind der Serengeti Wild Life Park und die Insel Sansibar.

Byrnecut lädt Sie ein, an dieser Stelle nach weiteren Berichten über die Erschließungsarbeit in diesem aufregenden Projekt unter Afrikas Himmel Ausschau zu halten.

Graeme Sauer

Bergwerk McArthur River, Schacht Nr. 3 – Abteufen eines Schachtes zur weltweit reichhaltigsten Uranerzlagerstätte

Im Report 2000 wurden bereits die Erstellung des Vorschachts und die Montage der Bohreinrichtung bis zum Start der Abteufarbeit beschrieben. Der vorliegende Beitrag fasst den Schachtteuffortschritt bis Ende 2000 zusammen.

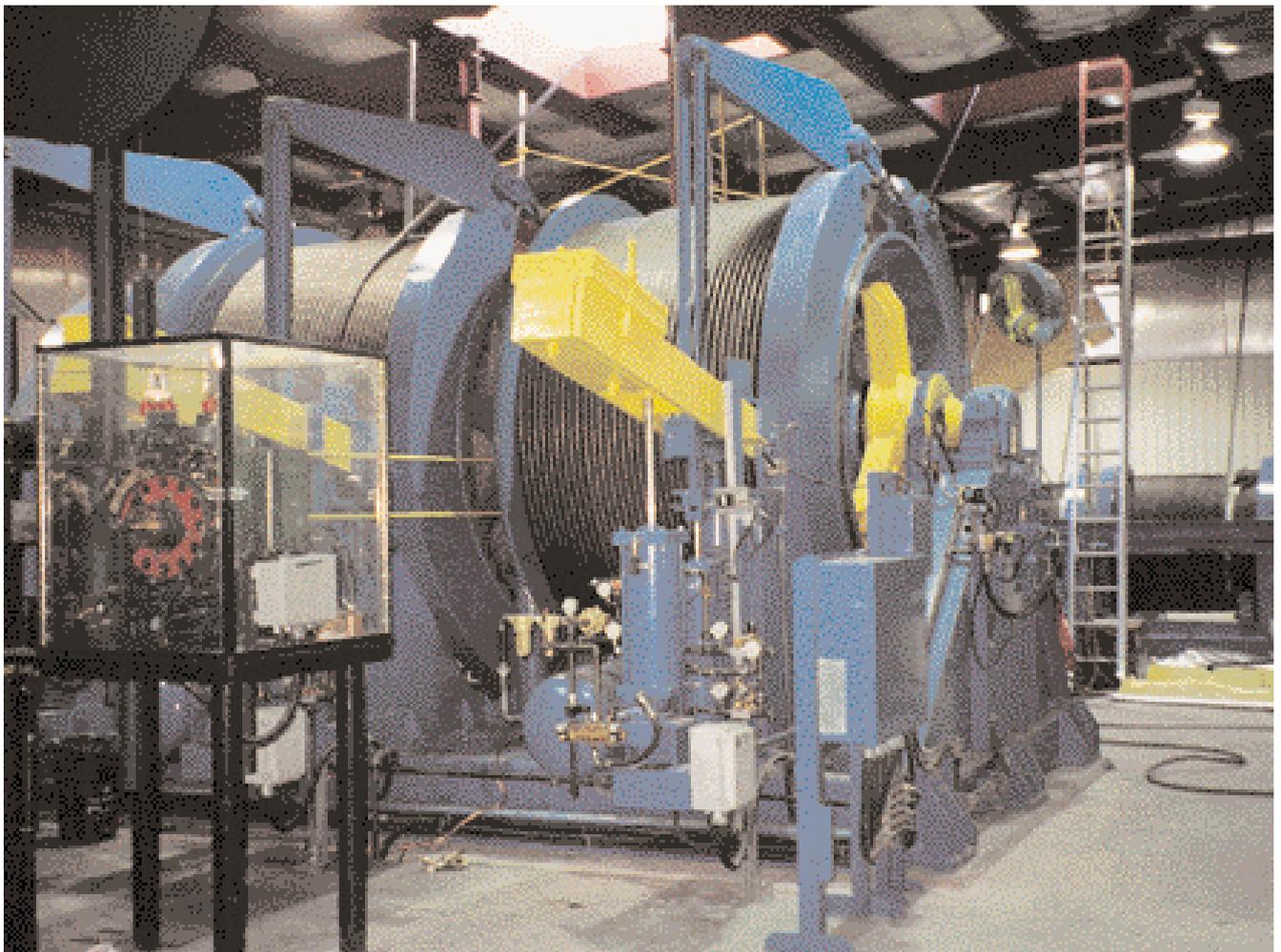
Die Vertragsarbeit wird, zusammen mit der gesamten Tätigkeit in Nord-Saskatchewan, durch Mudjatik Thyssen Mining (MTM) durchgeführt, bei der es sich um ein Joint Venture zwischen Thyssen Mining Construction of Canada Ltd. (TMCC) und Mudjatik Enterprises (ME) handelt. ME wiederum ist ein Joint Venture zwischen verschiedenen nativen Gruppen (Aboriginals) und Gemeinden aus Nord-Saskatchewan.

■ Das Teufverfahren

Mit dem Abteufen zweier gleichartiger Schächte (Schacht Nr. 1 und Nr. 2) auf

dem Bergwerk McArthur River konnte MTM bereits Erfahrungen mit der Geologie vor Ort sammeln. Der Durchmesser des Schachtes 3 beträgt 6 m und die Teufe 540 m. Die geologische Schichtenabfolge des zu durchteufenden Gebirges setzt sich aus 12 m Lockersanden, 488 m horizontal geschichteten, wasserführenden Sandsteinen und aus 40 m Gneiss zusammen. In unserem Beitrag im Report 2000 war der Schachtkragen bis in 25 m Teufe fertiggestellt und die Infrastruktur für das Abteufen geschaffen. Folgende Geräteausstattung stand zur Verfügung:

Doppeltrommel-Abteuffördermaschine



- 30 m hohes Abteufgerüst
- Lakeshore Doppeltrommel-Abteufördermaschine, 700 kW, mit Einfachkupplung
- 4 New Era Bühnenwinden, 15 kW
- 2 Timberland Greiferwinden, 7 kW
- 4 Sullair Kompressoren, 100 kW
- 2 „Herman“-Greifer zum Abfordern des Aushubs
- 1 zweiarmiger Tamrock-Schachtbohrjumbo
- 1 Betonmischanlage
- 1 Abteufbühne mit 4 Plattformen, und 4,6 m Betonverschalung
- 6 Flygt-Tauchpumpen, 100 kW
- 6 Flygt-Tauchpumpen, 40 kW
- 1 Zementieranlage
- 2 Komatsu-Lader
- 1 Terex 25-t 4x6 LKW über Tage

■ Mit 3 m-Abschlägen in die Tiefe

Das Sandgesteinsgebirge in McArthur River ist sehr stark wasserführend; so dass im gesamten Bereich dieser Schichten Sondierbohrungen und Injektionsarbeiten erforderlich waren. Die Vorbohrlöcher für die Zementverfüllung hatten eine Länge von 55 m, damit ein Injektionsbereich von 45 m sicher abgedeckt werden konnte. Bis zum Erreichen der Festgesteinschichten im Gneiss mussten insgesamt 12 Erkundungsbohrlöcher niedergebracht werden. Hierfür wurde der zweiarmige Jumbo eingesetzt, der auch zum Schachtteufen diente.

Das Teufen erfolgte konventionell durch Bohren und Sprengen. Der zweiarmige Jumbo zum Bohren der Sprenglöcher wurde auf der Abteufbühne montiert. 60 Sprenglöcher von 3,66 m Länge waren notwendig, um eine mittlere Abschlagslänge von 3 m zu erreichen. Für das Sprengen kamen Patronen mit Emulsionssprengstoff und Magnadet-Zünder zum Einsatz. Den Aushub verluden die zwei Herman-Greiferlader in 4 m³ fassende Kübel. Der Schachtausbruch hatte 6,6 m Nenndurchmesser, wobei eine Mindestwandstärke von 300 mm zu berücksichtigen war. Der Betonausbau



Abteufbühne

wurde in 4,6 m hohen Abschnitten eingebracht und so mitgezogen, dass er maximal 10 m über dem jeweiligen Schachttiefsten endete.

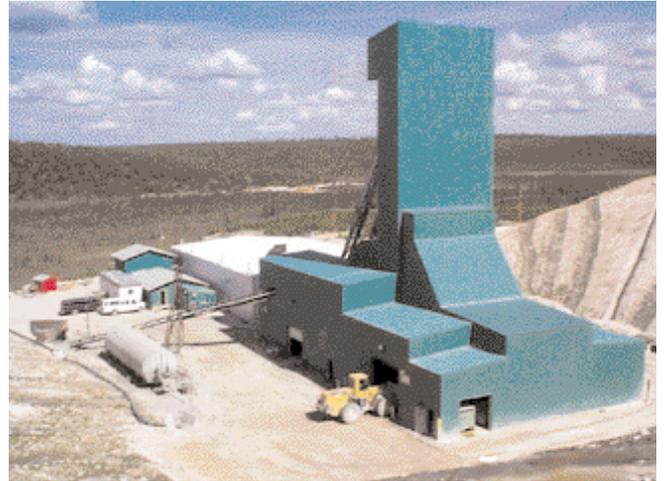
Der Beton wurde in einer MTM-eigenen Mischanlage neben dem Abteufgerüst hergestellt, durch eine Mörtelleitung mit 150 mm Durchmesser bis zur Bühne gefördert und dann hinter die Verschalungen gegossen.

■ Aufwendige Wasserhaltung

Vertraglich war eine Pumpleistung von 2000 l/min für das Abfordern des Wasserzuflusses während des Abteufens vereinbart worden. Diese konnte durch die Montage von Pumpenbehältern im Schachtausbau in Seigerabständen von 50 m erreicht werden. Anfangs benutzte man eine 40 kW-Tauchpumpe bis zu einer Förderhöhe von 50 m, ab hier wurde eine 100 kW-Pumpe für 100 m Förderhöhe installiert. Diese Vorgehensweise wiederhol-



Schachtanlage ...



... McArthur River

te sich mit fortschreitendem Abteufen. Eine 40 kW-Pumpe förderte die Abwässer von der Bühne zum untersten Behälter an der Schachtwand, während eine 10 kW-Pumpe diese von der Schachtsohle bis zur Bühne pumpte. Bei seiner Fertigstellung betrug der Wasserzustrom in den Schacht 100 l/min. Insgesamt waren zu dem Zeitpunkt fünf 100 kW-Pumpen im Einsatz.

■ Die Belegung

Die Schachtmannschaften setzten sich aus fünf Teufspezialisten, die durch einen Mann auf der Arbeitsbühne, einen Windenfahrer, einen Elektriker und einen Mechaniker in jeder Schicht

sowie durch einen Schweißer, einen Kauenwärter und einen Mann an der Betonmischanlage während der Tagesschicht unterstützt wurden, zusammen. Die Arbeiten beaufsichtigten ein Projektleiter sowie ein Schachtsteiger. Für die Verwaltung war das Personal des Teufprojekts Schacht 1 mit zuständig. Alle Beschäftigten verfahren täglich eine 12-Stundenschicht, wobei der Einsatzplan 14 Tage Arbeit und sieben Tage Freizeit vorsah.

■ Die Teufleistung

Das Abteufen begann Ende November 1999 bei 25 m Teufe und wurde bei 542 m Mitte August 2000 abgeschlossen. In dieser Zeit wurden etwa

101 Tage für die Vorbohrungen und Zementinjektionsarbeiten benötigt. Außerdem konnte an fünf Tagen wegen Windendefekts nicht gearbeitet werden, und zwei Tage dauerte die Herstellung des Sohlenansatzes in 250 m Teufe. Die Abteufarbeit dauerte 153,5 Tage, mit einer durchschnittlichen Teufleistung von 3,35 m pro Tag.

Die Untertageteams von MTM stellten den Durchschlag vom Grubengebäude in den Schacht 3 am 25. Januar 2001 her.

Insgesamt wurden 6.172 m³ Beton bei einer mittleren Schachtwandstärke von 580 mm vergossen, wogegen die Planung lediglich 300 mm vorgesehen hatte.

■ Termin und Kosten im Plan

Der Schacht Nr. 3 auf McArthur River konnte dennoch vor dem gesetzten Termin mit hohen Sicherheitsansprüchen und innerhalb des Kostenrahmens fertiggestellt werden. Die beim Abteufen von 3 Schächten auf McArthur River entwickelten Verfahren, Fähigkeiten und Techniken werden mit dazu beitragen, dass MTM/TMCC eines der führenden Schachtbau-Unternehmen in Nordamerika bleiben wird.

Andy Fearn

Schachtschlag über Tage

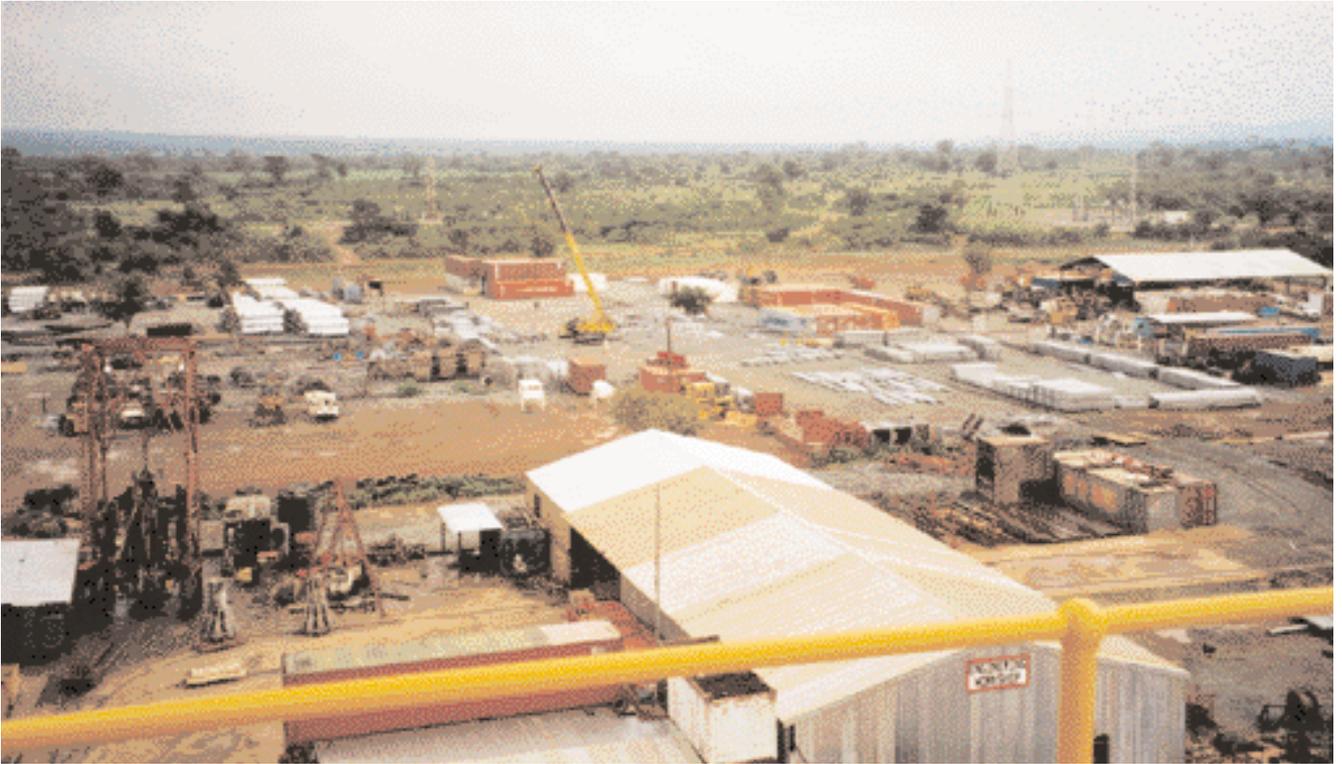


Gold in Tansania

Die im September 1999 aufgenommenen Arbeiten zum Aufschluss der Goldlagerstätte „Bulyanhulu“ im Norden Tansanias, ca. 45 km südlich des Viktoria Sees, konnten in den vorangegangenen Monaten trotz schwieriger klimatischer und infrastruktureller Einflussfaktoren mit gutem Erfolg fortgesetzt werden.

Schachtgerüst
mit Erzbunker





Schachtplatz

Sie beinhalten, wie bereits im Report 2000 berichtet, das Abteufen eines ca. 1.090 m tiefen Tagesschachtes mit dem Aussetzen von zehn Füllörtern sowie die Erschließung des steil einfallenden Erzlagers durch die Auffahrung einer Rampe mit 15° Neigung.

Die Goldlagerstätte befindet sich im Besitz der kanadischen Bergwerksgesellschaft Barrick Gold Ltd. Der Bau und das zukünftige Betreiben der Anlage erfolgen durch Barrick's tansanisches Tochterunternehmen Kahama Mining Corporation LTD.

■ Abteufen des Schachtes

Das Joint Venture, bestehend aus der südafrikanischen Bergbauspezialgesellschaft RUC Mining Contracting Company und der Thyssen Schachtbau GmbH, hat am 27. April 2000 mit dem Ziehen des ersten Kübels die Schachteufarbeiten aufgenommen, nachdem die Errichtung, Installation und Inbetriebnahme aller Abteufanlagen einschließlich Förderturm, Fördermaschine, Servicewinden, Abteufbühne und der Bau des endgültigen Windenhauses

abgeschlossen waren. Die Dimensionierung und Konzipierung des Abteufprojektes erfolgte auf der Grundlage tansanischer, kanadischer und südafrikanischer Vorschriften und Richtlinien.

■ Erstes Golderz gefördert

Mittlerweile hat der Schacht mit einem lichten Durchmesser von 6,4 m eine Teufe von ca. 500 m erreicht und ist mit den notwendigen Schachteinbauten bis ca. 420 m Teufe ausgerüstet, so dass die „Mid-Shaft-Loading“ (Skipbeladeeinrichtung) Anfang April 2001 mit der Förderung des ersten Golderzes in Betrieb genommen werden konnte. Seit diesem Zeitpunkt wird gleichzeitig zum Abteufen des Schachtes das gewonnene Erz mittels der endgültigen Skipförderung über die 300 m Sohle (4.700 level) durch den Teufschacht zu Tage gefördert.

■ Auffahrung der Rampe

Die im Joint Venture von RUC und Byrnegut seit September 1999 ausge-

föhrten Streckenvortriebsarbeiten zur Erschließung des Erzlagers verlaufen sehr erfolgreich.

Diese Arbeiten beinhalteten hauptsächlich die Auffahrung sowohl einer ca. 9.500 m langen Rampe mit einem Generaleinfallen von ca. 15° als auch sich anschließender Abzweige, Streckenansätze und Sohlen.

Zusätzlich zu diesen Auffahrungen wurden bereits vertikale, sohlenverbindende Ausrichtungsgrubenbaue, wie zum Beispiel Berge- und Erzrolllöcher sowie Wetterbohrlöcher, im Raisebohrverfahren mit einer Gesamtlänge von 2.000 m erstellt.

■ Infrastruktur

Das Fehlen jeglicher Infrastruktur im Norden Tansanias stellt speziell die Materialwirtschaft der Baustelle vor besondere Herausforderungen. Sämtliche Materialien, Maschinen und Geräte müssen vornehmlich aus Südafrika per Bahn, LKW oder Flugzeug antransportiert werden.

Bahntransporte aus Südafrika benötigen zum Eintreffen auf der Baustelle eine Reisedauer von bis zu drei Monaten. LKW-Transporte von Südafrika erfordern demgegenüber lediglich ca. einen Monat. Sie sind jedoch auf Grund relativ schlechter Straßenverhältnisse nur in der Trockenzeit, das heißt während der Monate Mai bis November, durchführbar. Im Notfall kann auch auf den Luftweg zurückgegriffen werden, der aber bei einem Preis von 4,5 \$ pro kg eingeflogener Ware sehr teuer ist.

Diese äußeren Umstände setzen eine sorgfältige und daher sehr aufwendige Materialplanung und Ersatzteilhaltung voraus. Maschinen und Anlagenteile müssen einige Monate vor dem Einsatz geordert, gefertigt und antransportiert werden. Auf der Baustelle ist daher eine Materialwirtschaft mit vorausschauender Ersatzteilhaltung und um-

fangreicher Baustofflagerung dringend erforderlich.

■ Teuftechnik

Die im Schacht anstehenden andesitischen, dioritischen und basaltischen Gesteinsformationen mit Gesteinsfestigkeiten max. 140 Mpa werden konventionell mittels Bohr- und Sprengarbeit durchteuft. Zum Einsatz kommt ein vierarmiges, pneumatisch-hydraulisches Schachtbohrgerät der Fa. Atlas Copco, mit dem Abschlagslängen von 3,70 m realisiert werden können. Die Abschlagslänge musste zwischenzeitlich jedoch aus geologischen Gründen auf ca. 3,0 m begrenzt werden.

Relativ steil einfallende Gesteinsformationen sind bereichsweise von Störungszonen durchsetzt, die mit vulkanischem Gestein ausgefüllt sind und zum großblockigen Ausbrechen neigen.

Das gelöste Haufwerk wird mittels Mehrschalengreifer in 4 m³-Kübel geladen und mit der Fördermaschine zu Tage gefördert.

■ Schachtausbau

Das Einbringen des Betonausbaus erfolgt annähernd gleichzeitig mit den Teufaktivitäten auf der Schachtsohle. Der mindestens 23 cm starke, unarmierte Betonausbau folgt der Schachtsohle in einem Abstand von 15 bis max. 20 m. Der auf der Baustelle angemischte Beton wird mittels Fahrmissern zum Schacht transportiert und dort durch eine Betonfalleitung in einen Prall- und Aufmischtopf verstrützt, der sich auf dem oberen Deck der Abteufbühne befindet. Von hier aus erfolgt die Betonverteilung über Schläuche hinter die Umsetzschalung.

Schachtplatz mit Zufahrtsstraße



■ Resümee

Die Schachteufarbeiten mit dem Aussetzen von zehn Füllörtern sowie die Inbetriebnahme der endgültigen Schachtförderanlagen werden voraussichtlich im Juni 2002 beendet sein. Unter Berücksichtigung der widrigen klimatischen und infrastrukturellen Gegebenheiten ist der Projektverlauf als gut zu bezeichnen. So erfolgte innerhalb von sieben Monaten neben dem Abteufen des Vorschachtes die Errichtung, Installation und Inbetriebnahme der gesamten Baustelleneinrichtung, bestehend aus Containern, Büros und sanitären Anlagen sowie der endgültigen Bergwerksanlagen wie Förderwinden, Windenhaus und Schachtgerüst.

Diese Arbeiten mussten vornehmlich während der Regenzeit realisiert werden, in der Niederschläge bis 76 mm/h keine Außergewöhnlichkeit darstellten und der Vorschacht im Zuge der Abteufarbeiten wegen noch fehlender Drainage mehrmals mit Niederschlagswasser „absoff“. Das feuchte Klima führt zu häufigen Malariaerkrankungen,

die im Arbeitsablauf deutliche Einschränkungen verursachen.

Aus strukturpolitischen Gründen wird ein Teil der Schachtbelegschaft von der lokalen Bevölkerung gestellt. Trainingsprogramme und tägliche Sicherheitsunterweisungen haben Erfolg gezeigt, so dass keine nennenswerten Unfälle aufgetreten sind. Der sich aus tansanischem, südafrikanischem, australischem und deutschem Personal aufbauenden Belegschaft sei an dieser Stelle für die guten und unfallfreien Leistungen gedankt.

*Dipl.-Ing. Norbert Handke
Dipl.-Ing. Dietmar Schilling*



Teufpersonal

Diese besteht aus fünf Einzelringen und weist eine Gesamthöhe von 5 m auf. Der untere Ring ist nach dem Vorbild südafrikanischer Schachtbautechnik mit den sogenannten Buntonboxes ausgerüstet, mit deren Hilfe die beim späteren Einbringen der Schachteinbauten benötigten Einstrichtaschen bereits im Zuge des Einbringens des endgültigen Schachtausbaus erstellt werden. An den obersten Schalungsring werden stoßseitig Nutboxes angeschraubt, durch die die Schalung eine Verzahnung mit dem Beton erhält. Die Nutboxes dienen später zur Aufnahme der Rohrleitungskonsolen und Kabelhalter.

■ Aussetzen der Füllörter

Das Aussetzen der Füllörter erfolgt im Zuge der Schachtabteufarbeiten ebenfalls konventionell mittels Bohr- und Sprengarbeit, wobei die Horizontalbohrlöcher mit von Hand geführten Druckluftschlämmern erstellt werden.

Als zusätzliches Ladegerät zum Abteufgreifer kommen Wurfschaufellader der Fa. Eimco zum Einsatz. Die Füllörter werden im Sohlen- und Fülltaschenbereich mit armiertem Beton ausgebaut. Die Sicherung der Füllortfirste und -stöße erfolgt mit Spritzbeton.

Ausläufer des Viktoria Sees



Thyssen Mining – Erzabbau als Vertragsarbeit im Rahmen des Stillwater-Projekts, Nye, Montana / USA

Der PGM-Erzkörper des Stillwater-Komplexes hat eine Längenausdehnung von 26 Meilen und reicht bis in eine noch nicht bekannte Teufe (PGM = Platinum Group Metals, Metalle der Platingruppe). Bei der derzeitigen Förderrate wird ein Abbaupotential von mehr als 100 Jahren erwartet.

■ Die Umwelt hat einen hohen Stellenwert

Der Abbau befindet sich unweit von Nye in den Beartooth Mountains, 90 Meilen südöstlich von Billings, Montana. Der Höhenunterschied im Gewinnungsgebiet zwischen der Talsenke mit 500 ft ü.M. bis zu den Berggipfeln bei 11.000 ft beträgt mehr als 6.000 ft. Mit der Förderung wurde 1985 begonnen. Jeder Abbaubetrieb ist sowohl von oben als auch von unten her zugänglich, und zwar über Sohlen, die in seigeren Abständen von 300 ft angelegt wurden. Zurzeit geht der Abbau zwischen den Sohlen bei 6.900 und 3.200 ft (ü.M.) um. Er grenzt an den Yellowstone National Park, an das Ski-gebiet Red Lodge und an den Custer National Forest. Umweltbelange haben hier einen entsprechend hohen Stellenwert, und Thyssen Mining erfüllt durch geeignete Maßnahmen alle örtlichen und bundesstaatlichen Auflagen. Der unberührte Stillwater-Fluss, mit vier Forellenarten, fließt östlich und westlich am Abbaubereich vorbei. Schwarzbären,

Rehwild und Dickhornschafe sind ständige Gäste. Das Personal von Thyssen Mining bewohnt die historische, malerische Ranch von Beartooth Dude. Dieser Bericht beschreibt die Vorrichtungsarbeiten zur Erzgewinnung, behandelt Standortauswirkungen, Ausbauprozesse, physikalische Auswirkungen und die Beziehungen zum Kunden. Der Verfasser, Mr. Andrew Saltis, ist der Projektleiter des Stillwater-Nye-Projekts und seit 1995 bei Thyssen Mining Construction of Canada Ltd. (Thyssen Mining) tätig. Er befasste sich unter anderem mit den Vorrichtungs- und Abbauprojekten auf Uran von McArthur River und Cluff Lake, Nord-Saskatchewan sowie mit dem Beprobungsprojekt von Jericho Kimberlite im Nordwesten des Landes.

Thyssen Mining war das erste Bergbau-Vertragsunternehmen, das in der Geschichte von Stillwater Mining Company (SMC) – nach dem ersten erfolgreichen Projekt in 1998 – mit einem Folgeinsatz im Abbau Stillwater beauftragt wurde.

■ Der Contractor in der Gewinnung

Das derzeitige Projekt begann im September 1999 als Erschließungsvorhaben über 10.220 ft Streckenauffahrung. Bald darauf kam ein Folgeauftrag über weitere 5.000 ft westlich des Abbaus hinzu. Später war Thyssen Mining von SMC gebeten worden, ein Angebot für sekundäre Erschließungsarbeiten in geringem Umfang abzugeben, die ihnen den Zugang zum Erzkörper ermöglichen sollten. Thyssen Mining lehnte jedoch die Abgabe eines solchen Preisangebots ab, da diese Tätigkeit für SMC unannehmbar hohe Kosten verursacht hätte. Dieser Umstand, gemeinsam mit

der Tatsache, dass einerseits das Thyssen Mining Standort-Management bereits über Erfahrungen in der Erzgewinnung verfügte und andererseits der Marktpreis für PGM-Erz gerade anstieg, führte zu der Aufforderung, ein Angebot für die Erweiterung des ursprünglichen Projekts in Form der Einrichtung eines kompletten Abbaubetriebs am Standort Nye abzugeben. Thyssen Mining hatte Erfolg mit dem Angebot; die Erzgewinnung begann im Februar 2000.

■ Vertragseinzelheiten

Der ursprüngliche Projektumfang sah vor, dass Thyssen Mining fünf bereits im Abbau befindliche Kammern auf der Ostseite des Standorts übernehmen und abbauen sollte. Auf diese Weise konnte SMC-eigenes Personal für die Arbeit in weiteren Betrieben auf der Westseite freigestellt werden. Diese Betriebe wurden ausgewählt, da sie sich in der Nähe der Auffahrungen durch Thyssen Mining befanden. Somit übernahm Thyssen Mining den gesamten Betrieb auf der Ostseite der Stillwater-Grube. Es handelte sich praktisch um einen selbständigen Betrieb, bei dem die Versorgung, Instandhaltung und Bewetterung jedoch in Zusammenarbeit mit den SMC-Mitarbeitern erfolgten. Hierdurch sollten sowohl Verwaltungs- als auch Aufsichtsprobleme vereinfacht werden.

■ „Vertrag auf Probe“

Die östlichen Abbauörter unterscheiden sich von den westlich gelegenen in Bezug auf geologische und physikalische Bedingungen. Der Erzkörper ist im Osten stärker gestört, von mehr Verwerfungen durchzogen, und das

Gestein ist weicher. Angesichts der schwierigen Geologie hatte SMC anfänglich Zweifel, eine Vertragsfirma hier einzusetzen, da bislang noch keine Erfahrungen über den Abbau durch Vertragsfirmen vorlagen. Daher lief der erste Vertrag zunächst nur über drei Monate, um das Risiko für beide Seiten möglichst gering zu halten. Der Auftragsumfang beinhaltete eine Fördermenge von 500 bis 650 t/d einschließlich der Fahrbahnherstellung und Kammerverrichtung. SMC stellte weiterhin das Material für die Abbaupläne nach dem erfolgreichen Normset-System sowie Verbindungsleute, Geologen und Ingenieure bereit, um die Verwirklichung der SMC-Gesamtplanung zu gewährleisten.

■ Das Camp wächst

Der gesamte Personalbedarf für das Projekt wurde auf zusätzliche 48 Mann veranschlagt, was praktisch einer Verdopplung des am Projekt beteiligten Personals von Thyssen Mining entsprach. Um dieses unterzubringen, musste das Beartooth-Camp, das Thyssen Mining etwa zwei Meilen vom Abbau entfernt unterhielt, ausgebaut werden. Zusätzliche Räume wurden geschaffen und Wohnwagenanhänger aufgestellt. Die Abwasserkapazität des Camps war ursprünglich für 90 Personen ausgelegt, was theoretisch die Höhe des Personals begrenzte. Im Laufe der Zeit fanden mehrere Mitarbeiter jedoch Unterkunft in der Umgebung, so dass die Zahl der im Projekt eingesetzten Leute erhöht werden konnte. Diese Personalaufstockung ergab sich im April 2000, als Thyssen Mining beauftragt wurde, mit dem Kammerbau auch auf der Westseite zu beginnen. Auch dieser Bereich befand sich in unmittelbarer Nähe der hier laufenden Vortriebsarbeiten von Thyssen Mining und fügte sich daher problemlos ein. Durch die Übernahme dieses Abbaubetriebes erhöhte sich auch der Arbeitsaufwand für die Förderung, so dass Thyssen Mining auch das Handling des Gleismaterials und der Abraumförderung übernahm. Insgesamt waren



Foto der östlichen Tagesseite, östl. Stollenmundloch unten links

nun 140 Mann in der Grube beschäftigt, unter ihnen eine eigens gebildete Baumannschaft. Aufgrund dieser Entwicklung wurde ein bestehender Untervertrag für Diamantbohrarbeiten so erweitert, dass nun drei Bohrmaschinen kontinuierlich arbeiteten, um mit dem Vortriebsfortschritt der Mannschaften von Thyssen Mining Schritt halten zu können.

■ Vertragsänderungen im Detail

Im Laufe der Tätigkeiten erkannten beide Vertragspartner einige Mängel an Details der ursprünglichen Vertragsbedingungen. Die vertraglich vereinbarten Preise beruhten auf zu geringer Hintergrunderfahrung und höher angesetzten Risikoerwartungen. Deshalb war eine Überprüfung und Erweiterung des Vertrags notwendig. Es sollten einige Verwaltungs- und Abrechnungsabläufe verbessert und die im ersten Vertrag zusammengestellten Kostenberechnungs-Informationen ergänzt werden. Der neue Vertrag konnte im September 2000 geschlossen werden und lief bis Ende Dezember 2000. Die Kosten für SMC gingen mit steigender Förderung zurück, und es kam zu Preissenkungen. In den folgenden Monaten bewies Thyssen Mining, dass sie in der Lage

war, den Auftrag sehr erfolgreich abzuwickeln, gute Abbau- und Kostenkontrollverfahren anzuwenden sowie zufriedenstellende Sicherheitsresultate zu erzielen. Im November 2000 ersuchte daher Thyssen Mining SMC darum, eine Vertragserweiterung für den sechsmonatigen Abbau zwischen Januar und Juni 2001 unterbreiten zu dürfen. SMC stand diesem Ansinnen sehr aufgeschlossen gegenüber und wies Thyssen Mining an, ein neues Angebot zu unterbreiten. Hierin wurden die Elemente des vorherigen Vertrags beibehalten, jedoch straffte man das Verwaltungs- und Abrechnungsverfahren noch mehr.

■ Flexibilität – Pluspunkt für den Kunden

SMC nahm das dritte Angebot an, und die Förderung wurde fortgeführt. Aus einem Dreimonatsvertrag war somit eine Vertragstätigkeit von 17 Monaten entstanden. Die permanent hohen Förderleistungen führten dazu, dass im Februar 2001 ca. 20.000 t gefördert Material bei der Grube auf Halde lagen.

Planungen bei SMC zur Personalabfertigung führten dazu, dass man auf Thyssen Mining zuging und sie bat, die Abbauteams der Gesellschaft aufzulösen. Hierdurch konnte SMC seine

monatlichen Gesamtkosten und Halbenbestände verringern. Das Vertrauen des Kunden wuchs; Thyssen Mining erwarb sich außerdem in den USA einen guten Ruf für effiziente Erzgewinnung. Mit seiner Flexibilität – je nach den Erfordernissen des Kunden und des Marktes – Teams rasch und wirksam aufzubauen oder aufzulösen, hat Thyssen Mining gezeigt, dass der Einsatz von Contractoren im Erzabbau nicht nur problemlos funktionieren kann, sondern auch eine gangbare Alternative für kurzfristige Projekte darstellt. Durch seine Erfahrungen bei dem mittlerweile über 18 Jahre laufenden Abbau in Cluff Lake/Saskatchewan zeigte Thyssen Mining überdies, dass auch langfristige, erfolgreiche Beziehungen möglich sind.

■ Abbau – Geologie

Bei der Vorerkundung werden auf Stillwater vertikale Bohrlöcher mit Diamantbohrern in einem Mittenabstand von 60 ft in quadratischem Raster von jeder Sohle hergestellt. Thyssen Mining setzte anfangs in Nye eigene Bohrgeräte und Teams ein, vergab dann aber die Arbeiten an einen Subunternehmer. Diese Diamantbohrarbeiten führte die N. Morissette Ltd mit LM37-Geräten und einem Diamec 262 aus und erstellte bis zu 650 ft lange Bohrlöcher. SMC-Ingenieure führten die Planung und die geologische Beurteilung der Bohrungen durch. Diese wurden mit BQTK (59,9 mm Bohrdurchmesser, dünnwandige Bohrstrangen) realisiert. Anfangs kam der KS++/4-Bohrmeißel für sehr hartes Gestein zum Einsatz, der bei Thyssen Mining unter diesen Gesteinsverhältnissen annehmbare Bohrfortschritte erzielte.

■ Schwierige Geologie im Osten

Bei den vorkommenden Gesteinsarten handelte es sich überwiegend um solche magmatischen Ursprungs, nämlich um Gabbro-, Dunit-, Norit- und Olivin-Gesteine, mit vormineralischen Intru-

sivbänken und überwiegenden Pegmatiteinlagerungen. Die Geologie im Osten des Abbaureviers ist durch das wechselnde Einfallen des Erzganges sowie durch zahlreiche Verwerfungen stark beeinträchtigt. Das Hangendgestein ist manchmal fest, mitunter jedoch sehr gebräch. Die Erzhaltigkeit beträgt allgemein zwischen 0,3 Unzen/t und 2 Unzen/t. Die Haltigkeit einiger Abbaubetriebe – Firstenstoßbaue und Abbänkbetriebe – liegt weit höher. Das Erz kann in Form sichtbarer Sulfide, ähnlich Eisenpyriten, auftreten oder auch fein verteilt und unsichtbar sein. Dennoch kann es sich in beiden Fällen um den gleichen Erzgehalt handeln. Die Mächtigkeit des Erzkörpers variiert, verläuft aber mit einer gewissen Kontinuität in vertikaler Richtung, so dass normalerweise Örtler auf der gleichen X-Koordinate zwischen zwei Sohlen hereingewonnen werden können.

Der westliche Erzgang ist im Normalfall über kurze Entfernungen weniger gestört, kann jedoch überkippt oder auch söhlicher als auf der Ostseite sein. Insgesamt weist der westliche Erzgang einschließlich seines Liegenden eine höhere Stabilität auf als die Ostseite.

■ Erzabbau – in zwei Grundvarianten

Die Kammern werden im Allgemeinen im zweischichtigen Betrieb abgebaut. Je ein Bergmann und ein Mitglied der Sprengmannschaft bilden ein Zweier-team. Das Team bohrt, sprengt, fördert Haufwerk und transportiert Material vom Streckeneingang bis an den Abbaustoß heran.

Eine Abbauaufsicht und ein „Nipper“ (Besorger) legen die Arbeiten für den Tag fest und sorgen für die Materialzufuhr. Ein „Grubendirektor“ fungiert als Verbindungsmann zwischen dem Kunden und dem Arbeitsteam, um das Erreichen von kurz- und längerfristigen Zielen sicherzustellen. Dieses System erwies sich am Abbau Nye als so erfolgreich, dass die SMC-Belegschaft über Thyssen Mining in der Regel eher



Firstenstoßbau

von Problemlösern als Verursachern sprachen.

Thyssen Mining betreibt bis zu sieben Abbauörter gleichzeitig. Aus jedem Ort können, je nach Verfahren, zwischen 20 und 200 t/d gefördert werden. In Nye wird allgemein Firstenstoßbau mit Versatz betrieben, und zwar in zwei Grundvarianten:

Die erste besteht in einem LHD-Abbau (LHD = Load-Haul-Dump Laden-Transportieren-Absetzen) dort, wo das Erz über eine aus dem Liegenden vorgetriebene Schrägstrecke zugänglich und der Erzkörper mächtig genug ist.

Bei der zweiten wird der Zugang ebenfalls vom Liegenden aus in Form einer dicht am Erzgang hochgebrachten Raise-Bohrung geschaffen. Die so zugänglich gemachten Kammern werden als Schrapper- oder Büchsenkammern bezeichnet. Sie werden immer dann angelegt, wenn der Erzkörper keine genügende Breite für den Einsatz der LHD-Technik aufweist.

Gewöhnlich gelangt man über eine Fahrte von oben her in diese Kammern. Der erste Einbruch erfolgt von der Fahrte aus zur untersten Sohle. Dann wird er erweitert und ein Schrapper montiert, der das gelöste Haufwerk über ein Rolloch in die tieferliegende Abfördernde transportiert. Danach schließt sich das weitere Verfahren wie beim LHD-Abbau an.

Nachdem die Kammern abgebaut wurden, werden sie mit Bergen und Sand verfüllt, um dann als Sohle für die nächste Scheibe ca. 10 ft höher zu dienen.

■ Die Förderung und Sprengarbeit

Zur Abförderung des Haufwerkes werden Lader mit 1,25 yard, 2 yard und 3,5 yard (1 yard = 0,9144 m) breiten Schaufeln verwendet. Thyssen Mining hält einen eigenen Maschinenpark vor und mietet darüber hinaus zusätzliche Geräte an. Der überwiegende Teil der auf der Grube eingesetzten Maschinen ist seit dem ersten Auftrag von 1998 in Dienst und wurde auf einem ausgezeichneten Wartungsniveau gehalten. Verbesserungen an den Geräten erfolgten an Ort und Stelle, um ihre Verfügbarkeit zu steigern. Ein Beispiel ist das Schlauchanschlussystem an den Großbohrgeräten.

Zum Schuttertransport dienen 13- und 15-t-Fahrzeuge. Ein Teil des Materials wird direkt über die söhlig Zugänge zum Schacht transportiert, wogegen der Abraum zum Stollenmundloch gefahren und dort aufgehaldet wird. Dabei ist größte Sorgfalt auf die genaue Kennzeichnung der Erz- oder Abraum-Haufen in den Abförderern an den Zugängen der Abbauörter zu verwenden, da die Erzverdünnung exakt aufgezeichnet und jeder Bereich in Übereinstimmung mit den gekennzeichneten Haufen bewertet wird. Ebenso wird jeder Abbaubetrieb auf die Erzverdünnung aus vereinbarten Gewinnungsbreiten hin bewertet. Bei Kontakt mit dem Erz wird im unteren Teil ein Einbruch hergestellt und das Erz in möglichst geringer Breite bis auf die volle festgesetzte Höhe herein gewonnen. Die Stöße der so geschaffenen Abbaukammern werden danach auf ihre Werthaltigkeit geprüft und bei Bedarf durch Abbänken nachgearbeitet, um die Hereingewinnung des gesamten Erzkörpers sicherzustellen. Schrapperkammern werden immer dann angelegt, wenn die Erzgangmächtigkeiten unter der Mindestbreite einer 1,5 yard-Schaukel liegen. Die Kammerbreiten betragen manchmal nur 3 ft, wobei dann Holzpfeiler gesetzt und verzogen werden. Das Material wird in kleinen, fördergefäßähnlichen Einrichtungen, die in Führungen auf den Fah-

rungsleitern gleiten, in diese Abbauörter transportiert. Erz und Abraum rutschen durch ein Rolloch mit Holz ausbau zum Abförderort auf der nächsttieferen Sohle. Über dem Holz ausbau des Rollochs sind kleine Schutzgitter angebracht, um ein Verstopfen des Rollochs zu verhindern. Schrott im Erz oder Abraum ist gefährlich, daher wird er sofort nach dem Abwerfen des Förderguts in der Abfördernische oder aber im Abbauort selbst während des Abbänkens herausgehalten.

Gewöhnlich werden für die Bohrarbeit von Hand SECAN-Bohrstützen eingesetzt, gelegentlich auch ein Jumbo mit zwei Bohrrarmen und Druckluftantrieb, sofern Gesteinsbedingungen und Vortriebsgröße dieses zulassen. Kreuzkopfmeißel und 7/8"-Sechskantmeißel sind die Norm bei Bohrstützen.

Die Mechaniker von Thyssen Mining entwarfen und bauten einen Versuchstand, auf dem 42 verschiedene Funktionen von Bohrstützen oder anderen Maschinen getestet werden können. Diese Tests finden unter Tage statt, wobei der Austausch von Geräteteilen einzig und allein in Abhängigkeit tatsächlicher Funktionsstörungen erfolgt. Ein „vorsorglicher“ Austausch von Teilen kann damit vermieden werden. Diese Mitarbeiter erfanden ebenso die Änderung am Jumbo-Bohrarm, wodurch die Ausfallzeiten durch Schlauchwechsel erheblich reduziert werden konnten.

Die westlichen Abbauörter werden als Hangend- und Liegend-Einbruch (als Vorrichtung für den Teilsohlenbruchbau) oder als Teilsohlenversatzbau hergestellt. Mit selektiver Sprengarbeit wird die Erzverdünnung auf einem Minimum gehalten und größeren Geräten der spätere Zugang zum Abbauort ermöglicht (Selektivsprengmuster). Die üblichen Maße eines Sprengabschlags sind: Breite 6 bis 10 ft, Höhe 10 ft und Länge 6 ft. Hierdurch wird die Erzverdünnung in der Breite verringert und sichergestellt, dass eine Bohrstütze die Kammerhöhe erbohren kann und Ausrichtungsfehler bei wechselndem Verlauf des Erzganges verringert werden.

Ein Geologe wertet jeden Sprengabschlag vor dem nächstfolgenden Abschlag aus, es sei denn, das Ort befindet sich am Rand einer Versatzzone.

■ Der Ausbau

Der Ausbau wird nach einem System eingebracht, das im Prinzip fünf Ausbautypen vorsieht. Mit jedem steigenden Ausbautyp erhöht sich die Ankerdichte. Es variieren jedoch nicht nur Parameter wie die Ankeranzahl pro Fläche, sondern auch die Ankertypen (Spleissanker, Dywidag-Anker, Seilanker), zusätzliche Maßnahmen (Matten, Maschendraht, Spritzbeton) und die Getriebezimmern in Abhängigkeit von der Art der Auffahrung (Stollen oder Streckenkreuzung).

Anker vom Typ 2 oder 3 sind in den Abbauörtern üblich. Gelegentlich erfordern die Gebirgsverhältnisse stärkere Ankertypen (vor allem in Bereichen mit höherer Erzhaltigkeit oder höherem Olivinegehalt). Die Länge der Seilanker liegt zwischen 20 und 50 ft, je nach Gebirgsbeschaffenheit und nach der Betriebsplanung oberhalb des laufenden Einbruchs oder in der darüber liegenden Sohle. Sie werden durch ein Rohr mit Zement gefüllt und verschlossen, um das Herauslaufen des Zements zu verhindern. Man kann sie

Zugang zum Ort



fakultativ über eine Spannplatte vorspannen.

Maschendraht für den Ausbau wird in Rollen zu 5 x 20 ft oder als 4 x 8 ft große Streckmetall-Paneele geliefert. Diese werden sandgeblasen, um scharfe Kanten zu entfernen. Matten sind gewöhnlich – angepasst an die Ankerverteilung – 9 oder 4 ft lang.

■ Wenn das Ort zum Ballsaal wird

Es ist üblich, das Ankerseizmuster mit Abständen von 3 x 3 ft oder entsprechenden Varianten anzulegen. Anker werden stets bis auf 3 ft an das Ort herangesetzt, wobei die Stöße von rückwärts geankert werden. Das System funktioniert gut, ist jedoch auf die Flexibilität der Aufsichtsperson angewiesen, damit bei Bedarf sogleich auf einen höheren Ausbautyp beziehungsweise höhere Ankerdichte übergegangen werden kann, denn Veränderungen in der Geologie sind von Abschlag zu Abschlag möglich.

Ein 10 ft hohes Ort ist bei nachlaufendem Ortbetrieb üblich, da nach dem ersten Einbruch der nachfolgende, als Unterschnitt hergestellte Einbruch dazu dient, die Bohrarbeit zu reduzieren. Die nachfolgenden Einbrüche sind – wegen des Einfallens des Erzkörpers – in der Regel gegenüber den vorherigen seitlich versetzt.

Häufig entwickeln sich sogenannte „Ballsaal“-Zonen, da das Erz in unterschiedlichen Breiten zwischen 2 ft bis über 30 ft anstehen kann. Seilankerung wird ab einer Breite von 20 ft erforderlich. Die Auffahrung von „Ballsälen“ wird mit einem ersten, durch die Erzzone vorgetriebenen Stollen begonnen. Danach wird aufgrund der Auswertung von Bohrproben und Ortsbeobachtungen durch den Geologen die Fläche und Tiefe der nachfolgenden Abbänkung festgesetzt, um das Hereingewinnen des gesamten Erzkörpers sicherzustellen.

Selten wird Erz stehen gelassen. Dies geschieht nur, wenn die Gebirgsverhältnisse eine Fortführung des Ortbetriebs gefährden würden. Jedes Abbauort

muss wöchentlich auf seinen Gebirgstyp hin beurteilt werden, wobei jedem Stoss und der Front die jeweils erforderliche Ankerdichte zugeordnet wird. Eine wöchentliche Planungsbesprechung steckt die Ziele für die darauffolgende Woche ab und bildet auch ein Forum für neue Ideen, um die sich aus der Gebirgsbeschaffenheit ergebenden Probleme lösen zu können. Eine zweite wöchentliche Besprechung findet mit der Gruppe „Vertragsbetreuung“ statt, um sicherzugehen, dass Informationen und Probleme effizient behandelt und nicht mit Angelegenheiten der betrieblichen Planung vermischt werden.

■ Positive Sicherheitsbilanz

Die Sicherheitsstatistik weist für den Abbau Nye zweimal 100.000 Arbeitsstunden ohne Zeitausfall durch Unfälle aus. Zum Zeitpunkt der Berichtslegung wurden bereits sechs Monate (über 160.000 Stunden) ohne unfallbedingten Zeitausfall gearbeitet. Zwei Vollzeit-Sicherheitsbeauftragte sind jederzeit vor Ort und sorgen, in Verbindung mit Sicherheitsbesprechungen und mit einzelnen Vertretern von Sicherheitsteams, für einen hundertprozentigen Kommunikationsfluss. Der Plan des Sicherheitsmanagements von Thyssen Mining wurde während des Projekts eingehalten. Er war ein äußerst wertvoller Beitrag für ein gesteigertes Sicherheitsbewusstsein vor Ort.

■ Kontinuierliche Überschreitung des Förderzieles

Die Fördermengen waren gleichbleibend und beeindruckend hoch. Jeden Monat wurde das Förderziel erreicht und gelegentlich erheblich überschritten, manchmal bis zu 45 %. Die monatliche Förderung schloss die gesamte, von Geologen genehmigte Tonnage ein. Sie lag zwischen 9.000 und 11.000 t, je nach Beschaffenheit der Abbausituation eines jeden Kammerstyps und der Produktionsphase, die dieser in dem betreffenden Monat



Schlauchanschlüsse an einem Jumbo

durchlief. Zweimal stand ein Abbauort von Thyssen Mining an erster Stelle in der Monatsförderung aus der gesamten Grube. Es handelte sich dabei um einen konventionellen „Ballsaal“-Abbau mit Firstenversatz, der mit den „Super-Abbauörtern“ im Teilsohlenbruchbau konkurrierte.

Thyssen Mining hat seit Beginn des Abbauprojekts Verdünnungsquoten eingehalten, die unter der Hälfte des besten Wertes eines SMC-Betriebs lagen. Normalerweise betrug der schlechteste Verdünnungswert 9 %, in vielen Fällen lag er bei 0 %. Dies schlägt sich unmittelbar in niedrigeren Kosten je geförderter Tonne Erz nieder und erhöht die wirtschaftlichen Möglichkeiten für gebirgsbeherrschende Maßnahmen. Die Erzverdünnung ist eine Funktion von Geräteeinsatz, Breite des anstehenden Erzes und Abbauverfahren. In gewissen Fällen kann es sich bei der Erzverdünnung um eine „positive Verdünnung“ handeln, und zwar dann, wenn die gerätebedingte, maximal zugestandene Gewinnungsbreite durch Erz angereichert wird, das außerhalb der für das Abbauverfahren vorgesehenen Gewinnungsbreite ansteht.

Die Kommunikation und Beziehungen zum Kunden SMC waren ausgezeichnet, wobei dieser besonders die Pünktlichkeit und Qualität des Beitrags von Thyssen Mining schätzte. Thyssen Mining baute 25 verschiedene Örter auf sieben Sohlen ab und hatte zum Zeitpunkt der Berichtslegung aus diesen Örtern im Laufe von zwölf Monaten 116.000 t Erz gefördert.

Andrew Saltis

Geschnitten aus Salzkristall –
eine Meisterleistung der Akustik:

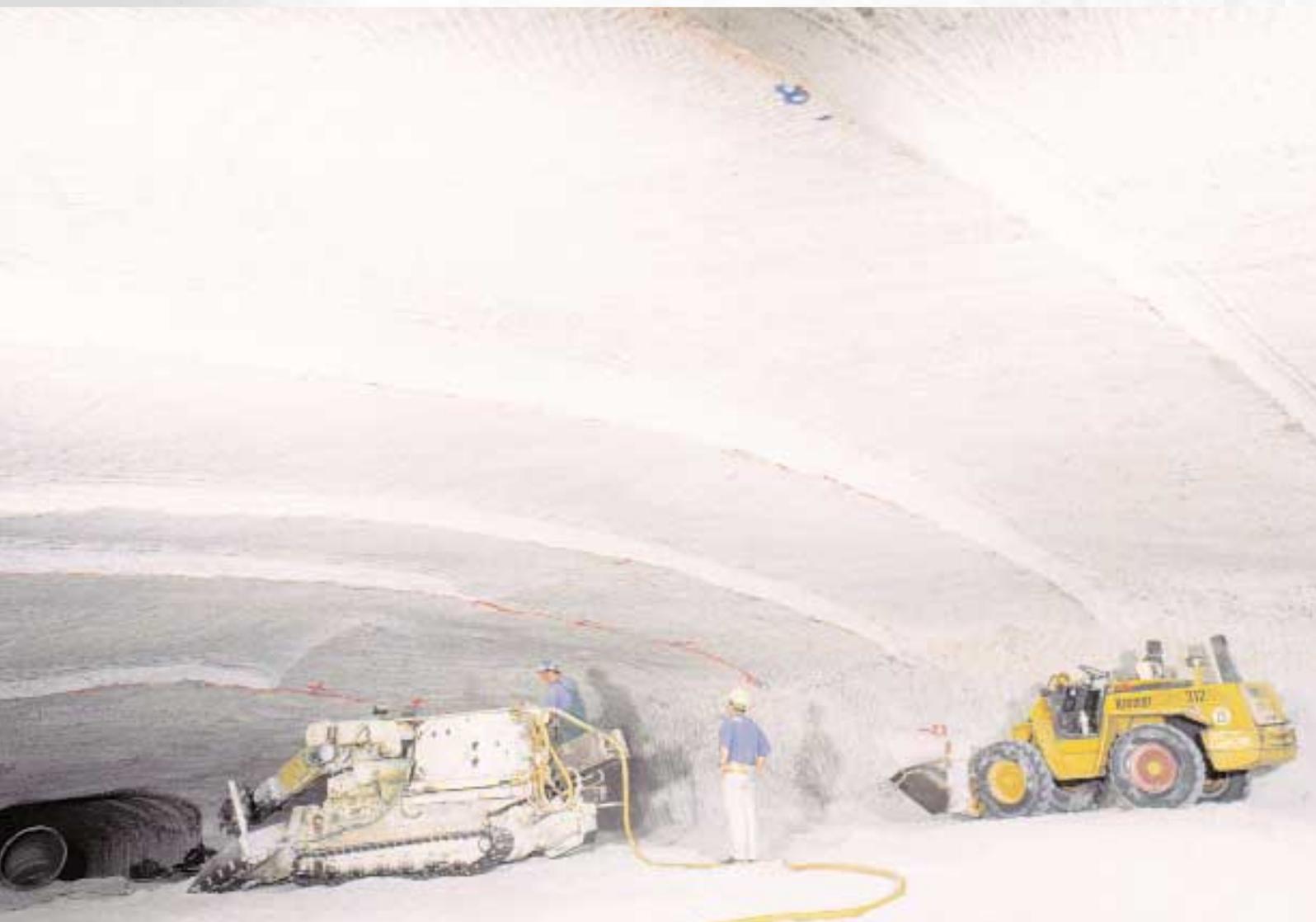
KONZERTSAAL in 700 Meter Tiefe

Die Erlebnisbergwerk Betreibergesellschaft (EBBG) ist ein Tochterunternehmen der Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und

Sicherungsgesellschaft mbH (GSES). Ihr Geschäftszweck ist die touristische Vermarktung von Highlights auf dem Bergwerk, wie den mittlerweile

berühmt-berühmten untertägigen „Kristalllauf“ aber auch die Mountainbike-Rennen oder Hochzeiten.

Herstellung der Firstkontur mit „akustischen Treppen“





Auffahrung der 2. und 3. Scheibe nach Fertigstellung der Firstkontur

Im Mai 2000 erhielt die ARGE Thyssen Schachtbau GmbH/TS Bau (ehemals Proterra) den Auftrag zur Auffahrung eines untertägigen Konzertsaals für ca. 300 Besucher. Damit soll ein weiterer bedeutender Anziehungspunkt für den Tourismus geschaffen und gleichzeitig der nationale und internationale Ruf der Stadt Sondershausen als Musikstadt verstärkt werden.

Was da in 700 m Tiefe unter der Stadt Sondershausen entsteht, kann ohne Übertreibung als einmalig bezeichnet werden. Eine Eintragung ins Guinness-Buch der Rekorde folgt der anderen. Auch der neue Konzertsaal ist wieder rekordverdächtig.

So werden in Zukunft die Besucher der verschiedensten Veranstaltungen im Konzertsaal den Kreis aus begeisterten Fans und Teilnehmern an den Mountainbikerennen, den Kristallläufern und Hochzeitern unter Tage erweitern.

■ Ideale Geologie

Gebirgsmechanisch hatten die Gutachter für eine Auffahrung des Großraumes im standfesten Steinsalz keine Einwände. Sie empfahlen jedoch eine gebirgsschonende Herstellung der First- und Stoßkonturen. Das Hauptaugenmerk wurde aus bergbehördlicher Sicht auf die Wölbung der Firste gerichtet, um ausreichende Sicherheit zu gewährleisten.

Eine besondere Herausforderung stellte für die Planungsingenieure das Ziel der Schaffung einer hochwertigen Akustik dar. Die im Vorfeld anhand von Modellen berechnete Geometrie des Konzertsaaes sah neben der Wölbung der Firste eine speziell für die Akustik hergestellte Abtreppung der Firstkontur vor. Die Abmessungen des Konzertsaaes betragen in der Länge 26 m, in der Breite 18 m und 10 m in der Höhe.

Neben dem Konzertsaal entstehen Räume für das Foyer, Garderoben, Konzertgastronomie und Sanitäreinrichtungen sowie in unmittelbarer Nähe für eine Kegelbahn.

■ Know-how für die Akustiktreppe

Für die Neuauffahrung des Konzertsaaes und die notwendigen Nacharbeiten wurde von der ARGE der Einsatz einer Teilschnittmaschine AM 50 als optimal eingeschätzt, da deren gebirgsschonende, schneidende Gewinnungsweise den hohen Anforderungen sowohl an die Sicherheit als auch an die Akustik am weitesten gerecht wird.

Um die Gesamthöhe von 10 m erreichen zu können, wurde der Großraum in drei horizontalen Scheiben von 3,0 bis 3,5 m Höhe aufgefahren.



Bergmännisch fertiggestellter Konzertsaal, Elektriker beim Verlegen der elektrischen Einrichtungen

Besonders kompliziert war die Gestaltung der bogenförmigen und abgetreppten Firse. In enger Zusammenarbeit mit der „Glückauf Vermessung

Sondershausen“ wurden Auf-fahrungsrastrer für jede der „akustischen Stufen“ erarbeitet und mit Hilfe von Punkt- und Flächenlaser unter ständiger Kontrolle mit der Teilschnittmaschine geschnitten. Aufwendig waren auch die notwendigen Umrüstarbeiten am Fördermittel sowie am

Schneidkopf der Maschine, um das aus technischen Gründen notwendige Querfahren zur Herstellung der Abtreppungen zu ermöglichen.

Nach der Fertigstellung der obersten Scheibe konnte der Akustiker der Auf-fahrungs-mannschaft ein ausgezeichnetes Ergebnis attestieren.





Bergmännisch fertiggestellter Konzertsaal, Handwerker beim Verlegen des Holzfußbodens

Die Auffahrung der beiden unteren Scheiben erfolgte dann problemlos in der vorgegebenen Zeit und in hoher Qualität. Besonderes Können erforderte hier die Herstellung der um exakt 4° geneigten Seitenstöbe.

Am 02.01.2001 konnte im Rahmen einer erfolgreichen Abnahme der Großraum dem Auftraggeber übergeben werden.

■ Einweihung im Mai 2001

Nach Abschluss der bautechnischen Arbeiten, wie Fußböden verlegen, Aufbau der Bühne und der Besuchertraversen, Einrichtung der Garderoben, Verlegung der elektrotechnischen Versorgung einschließlich der Beleuchtung sowie der Bühnentechnik ist mit der festlichen Einweihung im Monat Mai 2001 zu rechnen.

Um dieses touristische Highlight zu schaffen, waren ca. 6000 m³ an Neuaufführungen und Nachschnittar-



beiten auszuführen. Die Finanzierung übernehmen das Land Thüringen, die GSES und die Stadt Sondershausen.

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Aland

Ortsumfahrung Riesa für die Bundesstraße 169

Die B 169 verbindet als wichtigste überregionale Verbindung den Raum Cottbus mit dem Raum Chemnitz. Die Region Riesa-Seerhausen-Hof wird über die B 169 im Nordosten an die A 13 und im Südwesten an die A 14 und A 4 angebunden.

Die Elbebrücke im Zuge der B 169 im Stadtgebiet von Riesa ist von großer Bedeutung, da die nächstliegenden Brücken in Meißen und Torgau etwa 20 beziehungsweise 40 km entfernt liegen. Am linksseitigen Elbeufer von Riesa befindet sich der Knotenpunkt B 169 mit der B 182, und im Südwesten erfolgt die Verknüpfung mit der B 6. Aufgrund der nicht ausgebauten Knotenpunkte und des sehr hohen Verkehrsaufkommens, war die Orts-



Fußgänger- und Radwegbrücken über B 169

durchfahrt Riesa so stark überlastet, dass die anerkannte Notwendigkeit einer Entlastungsmaßnahme in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplanes aufgenommen wur-

de. Der Auftraggeber, das Straßenbauamt Meißen, vergab die Baumaßnahme in sieben Teillosen.

■ Baubeginn

Der Baubeginn der Ortsumfahrung war im September 1999. Bis zur Teilfreigabe am 15.12.2000 realisierte die TS Bau (ehem. Pape Bau-Union) alle wesentlichen Hauptleistungen. Im Zuge der Baufeldfreimachung wurden eine bestehende Brücke gesprengt, eine Schuhfabrik sowie eine ehemalige Tankstelle abgerissen und umfangreiche Rodungsarbeiten durchgeführt. Die Gesamtmaßnahme umfasste auch ca. 100.000 m³ Erdbewegungen, Verlegung von 5.000 m Entwässerungskanal bis teilweise in Tiefen von 8 m sowie den Bau eines Regenüberlaufbeckens direkt im Bereich der Elbe. Bestehende Leitung wie Telefon, Gas und Wasser ebenso wie Mittelspannungskabel, Hoch-

Sprengung der vorhandenen Brücken Breitscheidstraße





Lärmschutzwand



Straßenbrücke

spannungsleitungen und Straßenbeleuchtung wurden im Zuge des Straßenbaus neu verlegt oder ausgetauscht.

Um die Beeinträchtigungen durch Fahrlärm so gering wie möglich zu halten, sind zum Schutz der Anwohner im Stadtgebiet unmittelbar neben der Neubaustrecke drei Lärmschutzwände in einer Länge von etwa 250 m gebaut worden.

In kürzester Bauzeit entstanden zwei Brückenbauwerke für den Fahrzeugver-

kehr und zwei Brücken für Radfahrer und Fußgänger sowie Stützwände an den Zuführungsrampen mit 7 m Höhe. In einer Länge von etwa 3,5 km ist die Fahrbahn vierspurig ausgebaut.

Die Umleitungsführung des Verkehrs verursachte während der Ausbauphasen in den Kreuzungsbereichen Bahnhofstraße und Berliner Straße sowie der Innentadtangente aufgrund des sehr hohen Verkehrsaufkommens besonders in den Morgen- und Abendstunden Behinderungen, die von den Verkehrsteilnehmern viel Geduld und Verständnis forderten.

Bis zur endgültigen Fertigstellung am 30.06.2001 erfolgt der Rückbau der Unterführung der alten Elbebrücke, der Bau der neuen Unterführung und die Anbindung der B 182 an die B 169. In diesem Zusammenhang wird dann auch die vierspurige Befahrung der noch im Bau befindlichen neuen Riesaer Elbebrücke möglich.

Dipl.-Ing. Heike Stohr

Erdarbeiten für Brückenbauwerk



DIG erleuchtet Betriebszentrale der Deutschen Bahn in München mit gelenktem Tageslicht

Seit Jahrtausenden sind Architekten und Planer bestrebt, den vom Bauherrn gewünschten Gebäudenutzen mit Hilfe von physikalischen Gesetzmäßigkeiten, wie Licht, Schall, Wärme und Kälte in die Praxis umzusetzen.

Ein Beispiel hierfür sind die antiken Amphitheater, die sich als Meisterstücke der Akustik darstellen und auch heute noch für die verschiedensten Veranstaltungen genutzt werden. Weiterhin sind die Pyramiden Ägyptens aufgrund ihres ausgleichenden Klimas zwischen Kälte, Wärme und Feuchtigkeit in der Lage, menschliche und tierische Körper sowie Lebensmittel über sehr lange Zeiträume zu konservieren.

Bei dem Bauvorhaben der „Deutschen Bahn“ für die Betriebszentrale in München ist es ebenfalls geglückt, sogar einen Mehrfachnutzen sinnvoll umzusetzen. Wichtige Anforderungen konnten hier zugleich in Form einer „Tageslichtumlenkdecke“ verwirklicht werden:

- Das Lenken von Licht
- Die Schallabsorption.

Die Betriebszentrale mit ca. 140 Arbeitsplätzen im 24-Stunden-Betrieb dient der Steuerung und Überwachung des gesamten Zugverkehrs in Bayern. Der Grundriss dieses dreistöckigen Gebäudes ist kreisförmig, wodurch die Architektur sowie die technische Ausführung speziell für die Tageslichtumlenk-

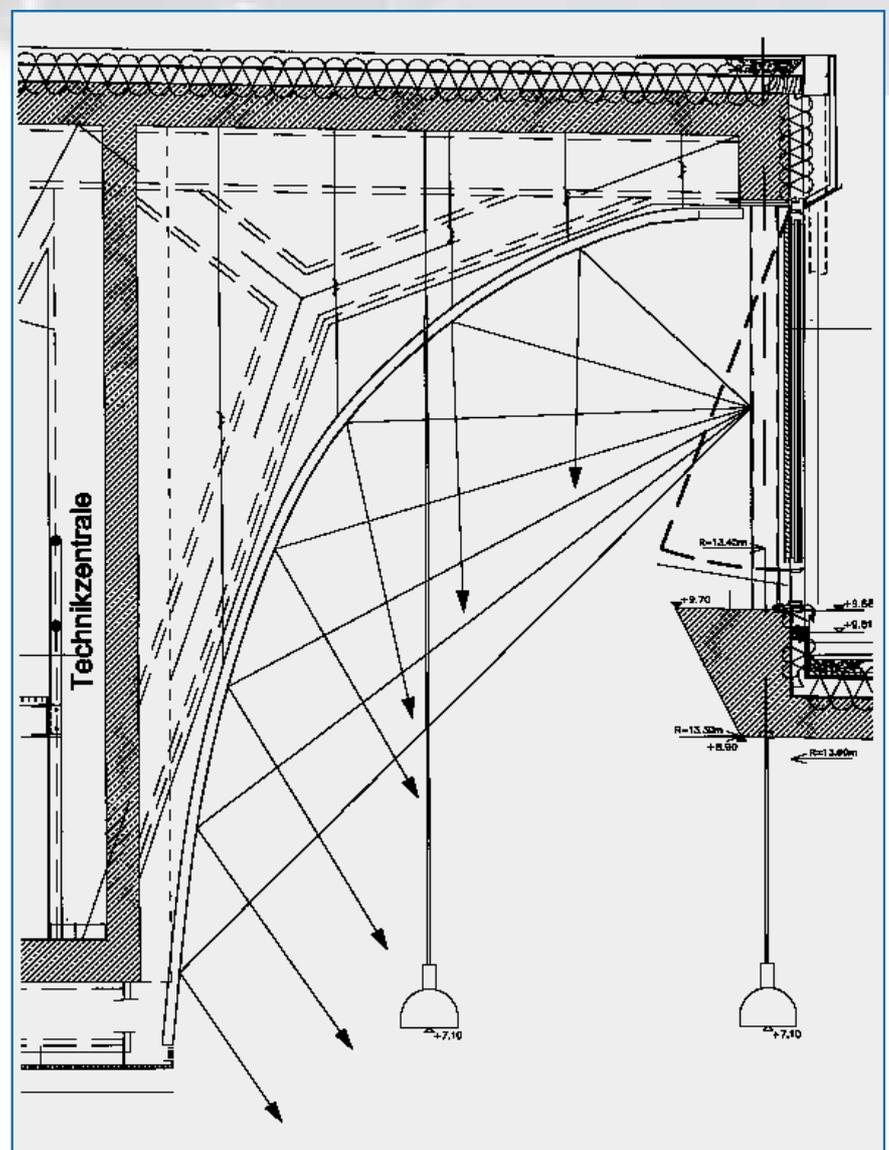
decke als sehr komplex bezeichnet werden kann.

■ 1200 Deckenplatten für den Rotationshyperboloid

Über dem Bedienraum der Betriebszentrale befindet sich die Lüftungszentrale

in einem kreisförmig betonierten Raum mit ca. 9 m Radius, der mit einer optisch ansprechenden Innenverkleidung versehen werden sollte. Im Bild 1 ist auf der linken Bildhälfte die Betonwand mit der dahinter liegenden Technik erkennbar. Die davor angeordnete Verkleidung (Tageslichtumlenkdecke),

Bild 1: Schnittdarstellung der Tageslichtumlenkdecke



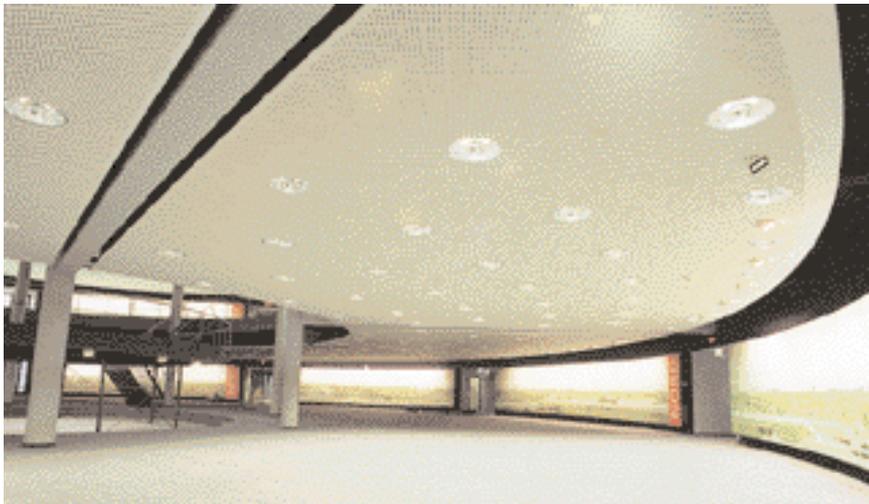


Bild 2: Gipskartonlochdecke, Schallabsorptionskammern mit Stoffbespannung

hier im Schnitt als Doppellinie erkennbar, stellt einen halben Rotationshyperboloid dar. Dieser führte bei der Ermittlung der Plattenabmessungen für die Innenverkleidung aufgrund seiner Dreidimensionalität zu einer interessanten mathematischen Problemstellung, zu deren Lösung es eines erheblichen Rechenaufwandes bedurfte. Denn es mussten bei der als Vollkreis mit Unterbrechungen angeordneten Decke etwa 1200 Deckenplatten mit rund 150 verschiedenen Einzeltypen berechnet werden.

■ Das Lenken von Licht

Aufgrund der funktionalen Anforderungen einer Leitwarte mit Arbeitsplätzen, die bis zu acht Monitore umfassen, sind die Glasflächen des Gebäudes auf ein Minimum reduziert, wodurch die Tageslichtausbeute in der Tiefe des Raumes eher als bescheiden bezeichnet werden kann.

Dieser Nachteil wurde durch die geometrische Anordnung der Verkleidung kompensiert, die ähnlich wie ein Autoscheinwerfer von einer konzentrierten Lichtquelle aus eine möglichst große Fläche weitgehend gleichmäßig ausleuchtet. Dies ist anhand einer schematischen Darstellung der Lichtlenkung in Bild 1 erkennbar. Zur Erzielung einer diffusen blendfreien aber dennoch mit hohem Wirkungsgrad funktionierenden Ausleuchtung wurde als Material für die

Deckenplatten eine speziell behandelte strukturierte und anschließend eloxierte Aluminiumoberfläche ausgewählt.

■ Die Schallabsorption

ist bei „harten“ Flächen, wie beispielsweise Beton, Metall und Glas eher als schlecht zu bezeichnen und führt zu dem unerwünschten Halleffekt sowie einer lauten Geräuschkulisse.

Um eine Verbesserung des Schallverhaltens erreichen zu können, wurden die einzelnen Deckenplatten mit einer Perforation versehen, deren Lochdurchmesser ca. 2 mm und die Abstände zueinander ca. 4 mm betragen, so dass man einen freien Querschnitt der Oberfläche von ca. 20 % erzielte. Zusätzlich wurde in die Deckenplatten ein akustisch wirksames Vlies eingeklebt, das den durchdringenden Schallwellen Reibung entgegengesetzt und damit die Schallenergie absorbiert.

Darüber hinaus wurden an der Wand, unabhängig von der Tageslichtumlenkdecke, Schallabsorptionskammern angebracht. Diese bestehen aus – vereinfacht ausgedrückt – offenen Schrankwänden mit eingelegten Dämpfungsmaterialien.

Als Sahnehäubchen kann die umlaufende Stoffbespannung dieser Schrankwände bezeichnet werden, die die umliegende Landschaft Münchens (siehe

he Bild 2) in den jeweiligen Himmelsrichtungen darstellt und somit den Eindruck einer großflächigen Verglasung suggeriert.

Abschließend muss festgestellt werden, dass derartig komplexe Ausführungen von Bauleistungen nur im engen konstruktiven Zusammenspiel zwischen Auftraggeber, Nutzer und Architekt einerseits sowie Hersteller und ausführender Firma andererseits verwirklicht werden können.

Die DIG Deutsche Innenbau GmbH hat sich dabei wiederholt als kompetenter Partner für Sonderlösungen im integrierten Innenausbau gezeigt.

Wir wünschen der „Deutschen Bahn“ im übertragenem Sinne, dass mit dem in die Betriebszentrale gelenkten Licht ihre Züge allzeit sicher an den jeweiligen Bestimmungsort geführt werden.

Dipl.-Ing. Jörg Stieren

■ Partner am Bau

Bauherr:
Hirundo Verwaltungsgesellschaft mbH & Co.
Vermietungsgesellschaft KG
Unsöldtstraße 2, 80538 München

Mieter:
DB Netz AG, NL Süd
Richelstraße 1, 80634 München

Architekt/Generalplaner:
SIAT Bauplanung und Ingenieurleistungen GmbH + Co. KG
Rosenheimer Straße 145, 81671 München

Generalübernehmer:
ARGE Investa/Tercon

Generalunternehmen:
STRABAG Hoch und Ingenieurbau
Niederlassung München

Hersteller Lichtlenkdecke:
Durlum Leuchten GmbH
An der Wiese 5
79650 Schopfheim



Bild 3: Ansicht der Tageslichtumlenkdecke



„Verschiffung“ der Verladebrücke

VERSCHIEBUNG im Hafen Duisburg-Schwelgern

Verladebrücken gehen auf die Reise

■ Neuer Standort für alte Brücken

Am Westufer des Hafens Schwelgern plant die Carbonaria GmbH den Neubau einer Kokereianlage. Zwei hier vorhandene Verlade-

brücken mussten weichen, sollten jedoch weiterhin im Güterumschlag Verwendung finden. Aus diesem Grund wurden für sie neue Standorte gesucht. Man entschied sich für das Nordufer des Hafens

Schwelgern und für den Hafen Walsum, die beide auf dem Wasserweg zu erreichen waren.



Verschieberampe am Südhafen Walsum

■ Stattliche AusmaÙe

Die AusmaÙe der Verladebrücken waren gewaltig, wie dies exemplarisch am Beispiel der Verladebrücke IV dargestellt werden soll:

Das 1981 gefertigte Stahlgewölbe besitzt ein Gesamtgewicht von 722 t sowie eine Gesamtlänge von 123 m. Die Fahrbahn der Katze befindet sich in stattlichen 17 m Höhe.

Bei einem Objekt dieser Größenordnung waren daher umfangreiche logistische und planungstechnische Maßnahmen notwendig.

■ Verschiebekonzept

Die Verladebrücken sollten mittels eines Pontons vom alten zum neuen Standort transportiert werden. Um während des Verschiebens vom Festland auf einen speziell angepassten Schwimmkörper ein gleichmäßiges Höhenniveau zu gewährleisten, mussten präzise statische Berechnungen erarbeitet werden. Bauliche Veränderungen auf dem Ponton und geübtes Personal zum Umpumpen der Wassertanks für den Ballastausgleich waren die zwingend notwendige Voraussetzung. Ein unkontrolliertes Absacken hätte zum plötzlichen Kippen der Brücke und

damit zum Versagen der Operation geführt.

■ Der Plan gelingt

Bereits im April 2000 begannen die Vorbereitungen der TS Bau (ehemals Pape Bau-Union), um die Brückenverschiebungen Ende August und Anfang September durchführen zu können.

An den neuen Standorten mussten zunächst die benötigten Gleiskörper einschließlich des Unterbaus und der Schleifleitungskanäle neu erstellt werden. Insgesamt 1.230 m Kranfahr-

Verschiebevorrichtung





Erstellung der Verschieberampen

bahngleis sowie 610 m Schleifleitungskanal wurden montiert und gerichtet.

Des Weiteren waren an den ursprünglichen Standorten die noch vorhandenen Gleiskörper in der gleichen Größenordnung zu demontieren und teilweise zu entsorgen.

Die benötigten Verschieberampen erforderten den zusätzlichen Einbau von etwa 5.000 m³ Boden, der sorgfältig verdichtet werden musste, um dem späteren Flächendruck gewachsen zu sein.



Der ursprüngliche Standort am Westufer

Die Verschiebung der Brücken wurde durch ein Spezialunternehmen durchgeführt. Während des eigentlichen Verschiebevorgangs überwachte die Vermessungsabteilung der TS Bau die auftretenden Setzungen, um rechtzeitig vor einer möglichen Schiefelage der Brücken zu warnen. Die sorgfältige Arbeit führte zu maximalen Veränderungen des Unterbaus von 15 mm, die jedoch problemlos zu beherrschen waren.

Inzwischen konnten die Verladebrücken bereits zur Zufriedenheit des



Der neue Gleiskörper der Verladebrücke

Bild unten: Feinplanungsarbeiten



Betreibers Eisenbahn und Häfen AG in Betrieb genommen werden.

*Josef Kremer
Dipl.-Ing. Andreas Pabst*

Eine Verladebrücke auf Reisen



Stadtzentrum Plauen neu gestaltet

Im Herzen des Vogtlandes an der Weißen Elster im Südwesten des Freistaates Sachsen liegt die kreisfreie Stadt Plauen, bekannt für die „Plauener Spitze“.

Der öffentliche Nahverkehr der 71.000 Einwohner zählenden Stadt wird durch die stadt eigene „Plauener Straßenbahn GmbH“ gewährleistet. Deren Zentralhaltestelle für täglich bis zu 20.000 Fahrgäste einschließlich der umliegenden Freiflächen werden im Rahmen einer städtebaulichen Neugestaltung des Stadtzentrums völlig erneuert. Ausgangspunkt war der Neubau des Einkaufszentrums „Stadtgalerie“ durch einen privaten Investor.

Neue Zentralhaltestelle der Plauener Stadtbahn unter Aufrechterhaltung des Linienbetriebes



Die neue Straßenbahntrasse im Zentrum Plaueus

■ Ein interessanter Auftrag

Nachdem die erforderlichen Um- und Neuerlegungen der unterirdischen Medien bereits abgeschlossen waren, erhielt die TS Bau GmbH den Auftrag, bauvorbereitend ein Gleisprovisorium für die ständige Aufrechterhaltung des Straßenbahnverkehrs zu erstellen. In

der nachfolgenden öffentlichen Ausschreibung konnten die Aufträge für fünf Lose der „Infrastrukturmaßnahmen Stadtzentrum Plauen“ im Gesamtvolumen von 15 Mio. DM akquiriert werden. Darin ist die Neugestaltung der Freiflächen mit hochwertigen Natursteinmaterialien ebenso enthalten wie der Neubau der Gleisanlagen in einer Gesamtlänge von 2.500 m und der überdachten Haltestellen mit einem Servicegebäude. Weiterhin ist ein Abwassersammler DN 1500 zu verlegen und die Zufahrt in das Stadtzentrum über die Hammer- und Syrastraße neu zu gestalten. Somit bietet diese innerstädtische Baumaßnahme den Vorteil einer Kombination der Geschäftsfelder Straßen-, Tief- und Gleisbau.

■ August 2001 – Stadtzentrum im neuen Glanz

Dem komprimierten Bauablauf folgend wurde im Juli 2000 mit den ersten Rückbauten der vorhandenen Anlagen begonnen. Die unterirdische Erschließung brachte trotz der begleitenden Begutachtung durch das Landes-





Einbringen des Bahnsteiges

amt für Archäologie keine neuen Erkenntnisse zur Geschichte der Stadt Plauen.

Da die Sperrpausen der Straßenbahn minimiert werden mussten, war es notwendig, in den Monaten Oktober/November im Schichtbetrieb auch an den Wochenenden 300 m Doppelgleis komplett zu erneuern. Mit Fertigstellung der neuen Gleisanlage konnte im März 2001 das Baugleis zurückgebaut werden und nachfolgend der Straßenbau beginnen.



Haltestellenbereich mit teilfertiger Überdachungskonstruktion

Im Zuge der Neueinführung eines fortschrittlichen Baustellencontrolling wird diese Baumaßnahme zu einem Pilotprojekt. Durch eine detaillierte PSP-Struktur im SAP R/3 (PSP = Projekt-Struktur-Plan) werden die Ist-Kosten den einzelnen Leistungsbereichen genau zugeordnet, so dass über die Erfassung der Leistung in der Kalkulationssoftware KALWIN, mittels einer Schnittstelle ein Vergleich der tatsächlichen mit den kalkulierten Kosten möglich ist. So werden zukünftig frühzeitige Reaktionen bei Abweichungen, aber

auch Rückschlüsse für spätere Kalkulationen ermöglicht.

Am 10. August 2001 soll das neugestaltete Stadtzentrum dem Bauherrn übergeben werden. Bis dahin werden auch weiterhin allen an diesem Projekt Beteiligten große Anstrengungen abverlangt, um das ehrgeizige Ziel termingerecht und mit einem positiven Baustellenergebnis zu erreichen.

*Dipl.-Ing. Roland Stelzig
Dipl.-Ing. Jörg Romankiewicz*

Enge Baustellenverhältnisse unter Aufrechterhaltung des Straßenbahn-Betriebs



Neu in der Gruppe:



Mülheim an der Ruhr

Im Zuge der Umstrukturierungsmaßnahmen der Thyssen Schachtbau Gruppe wurden die Tunnelbauaktivitäten in Deutschland in der Östu-Stettin Tunnelbau GmbH zusammengefasst. Die Gesellschaft, die rechtlich aus der Umfirmierung der früheren Östu Tunnelbau GmbH entstanden ist, tritt nun als Beteiligungsgesellschaft der österreichischen Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH aktiv neu auf dem deutschen Markt auf.

Mit zunächst rund 30 Mitarbeitern, die zur Zeit noch an der in 2001 bautechnisch fertigzustellenden ICE-Neubaustrecke zwischen Köln und Frankfurt tätig sind, startet das deutsche Standbein der Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH, Leoben, optimistisch in Richtung Zukunft.

Die Kernkompetenz des Unternehmens ist die konventionelle Herstellung, die Sicherung und der Ausbau untertägiger Hohlräume in allen Querschnitten und mit den verschiedensten Vortriebsverfahren.

■ TUNNELBAU
STOLLENBAU
SCHACHTBAU
BERGBAU
U-BAHN-BAU
SPEZIALTIEFBAU

stellen die breitgefächerten Arbeitsgebiete dar, auf denen die Gesellschaft tätig sein wird.

Im Schachtbau sorgt die Beschränkung auf konventionelle Teuftechniken und geringe bis mittlere Teufen (ca. 100 m) und im Bergbau das Ausklammern des Steinkohlenbergbaus für die notwendige Abgrenzung der Angebotspalette der Östu-Stettin Tunnelbau GmbH

gegenüber anderen Gesellschaften der Thyssen Schachtbau Gruppe.

„Das Team besitzt eine gute Mischung aus Erfahrung und jugendlichem Vorwärtsdrang. Mit der Muttergesellschaft in Leoben im Rücken ist eine positive Entwicklung der neuen Gesellschaft auch im harten Wettbewerb des deutschen Baumarktes zu erwarten.“

Dr.-Ing. Helmut Ligárt

Notausstiegschächte erhalten Innenausbau

Im Report 2000 berichtete die Östu-Stettin, Leoben, über das erfolgreiche Teufen von Notausstiegschächten an der Neubau-
strecke Köln – Rhein/Main.

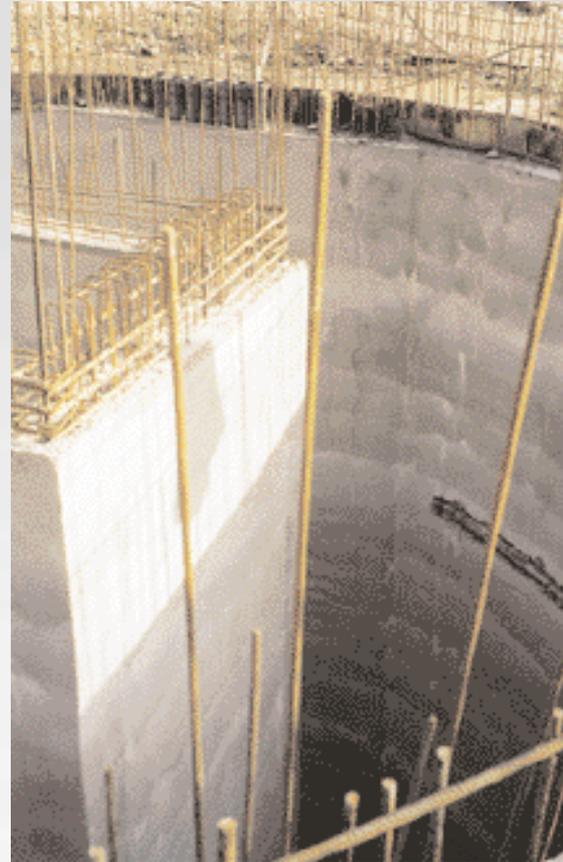
Der Östu-Stettin Tunnelbau GmbH ist es gelungen, als ersten eigenen Auftrag den Innenausbau von drei dieser Schächte mit Teufen zwischen 27 und 42 m und einem Innendurchmesser von 8,0 m am Schulwaldtunnel zu erhalten.

■ Auftragsumfang

Die Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH, Leoben, hatte die Teufarbeiten im Oktober 1999 abgeschlossen und die Spritzbetonschale der Schächte fertiggestellt. Die notwendige Abdichtung aus verschweißten Kunststoffdichtungsbahnen mit radialen Schotffugenbändern installierte ein darauf spezialisierter Nachunternehmer, nachdem die ATAC (Arge Tunnel Baulos A und C) die Verbindungsstollen vom Haupttunnel aus durchgeschlagen und das Stahlbetongewölbe der Verbindungsstollen sowie die Schachtsohle fertig gestellt hatte.

Die von der Östu-Stettin Tunnelbau zu erbringende Hauptleistung bestand aus:

- dem Einbringen einer druckwasserdichten Stahlbetoninnenschale mit Anschluss an den Verbindungsstollen zum Tunnel,
- dem Einbau eines rechteckigen, zentrisch angeordneten Aufzugschachtes vom Schachttiefsten bis über die Geländeoberkante,
- der Herstellung von versetzt angeordneten Podesten der Treppenanlage,
- der Lieferung und Verlegung von Fertigteiltreppenelementen und
- der Erstellung eines Schachtkopfbauwerkes.



Nach Abschluss der Gleitbetonarbeiten steht der Aufzugschacht zunächst frei im Notausstiegschacht, wie hier im NA 2. Rechts ist die Anschlussbewehrung für ein Podest erkennbar

■ Bauverfahren

In enger Abstimmung mit der beauftragenden Arge wurde beschlossen, die Stahlbetoninnenschale mit Hilfe einer einhäuptigen Gleitschalung als monolithischen Betonkörper herzustellen. Der Aufzugschacht sollte dabei gleichzeitig mit einer zweihäuptigen Gleitschalung ebenfalls als Monolith fugenlos gegossen werden. Das erfordert, dass die beiden Gleitschalungen beim Erreichen der Geländeoberkante entkoppelt werden, um den ca. 4 m darüber aufragenden Teil des Aufzugschachtes herstellen zu können.



Betonanlieferung während der Gleitphase am Notausstiegschacht NA 5

äußerst problematisch und führt immer zu einer Qualitätsminderung und einem erheblichen Mehraufwand für die zu erstellende unplanmäßige Blockfuge. Die Gleitfahrten wurden bei allen drei Bauwerken planmäßig und ohne Unterbrechungen ausgeführt.

■ Ausrüstung

Ein Kran am Schachtkopf versorgte die Betriebsstelle im Schacht von oben. Diese Aufgabe übernahm an zwei Schächten ein Turmdrehkran Liebherr 140 HC, der in seinen Abmessungen so angepasst war, dass der Lasthaken bis 40 m unter Geländeoberkante bei einer Mindesttragkraft von rd. 7 t jeden Ort auf der Schachtscheibe erreichen konnte. Am dritten Schacht kam ein bereits installierter Liebherr-Portalkran mit 12,5 t Tragkraft zum Einsatz, so wie er auch für den Teufbetrieb genutzt wurde.

Die Stahl-Gleitschalung mit fester Betonierbühne und untergehängter

Nachbehandlungsbühne mit einem Eigengewicht von ca. 5 t und einem Gesamtgewicht von bis zu 7 t (einschließlich des darauf gelagerten Baustahls) wurde über zehn Bockheber in der Schachtinnenschale und vier Heber an den Ecken des Aufzugschachtes hydraulisch gehoben und gesteuert. Die Richtungskontrolle erfolgte in den Gleitphasen über vier auf der Schachtsohle installierte optische Lote, die auf der Betonierbühne abgelesen wurden. Hiermit konnte eine Einhaltung der Toleranz von +/-20 mm sichergestellt werden.

Für das Einbringen des Betons wurde ein 1,5 m³ großer Spezialkübel eingesetzt. Dieser besitzt eine maschinelle Dosiereinrichtung und eine hydraulische Schlauchabklemmung zur Entleerungssteuerung, die elektrisch vom Ende des Füllschlauches aus bedient werden.

Entsprechend des Arbeitsfortschritts wurde während der Gleitarbeiten ein Gerüstleiterturm als Sicherheitseinrich-

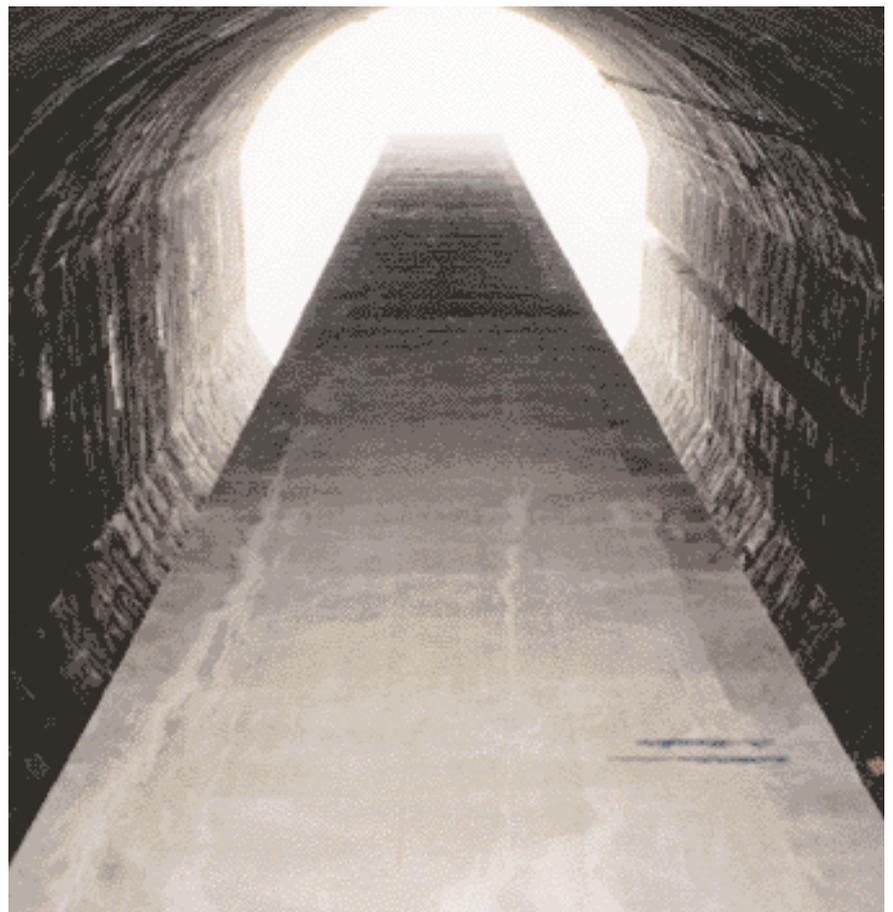
Im Zentrum des Notausstiegschachtes steht der monolithisch gegossenen Aufzugschacht, die rechts erkennbare Aussparung im Stahlbeton der Schachtauskleidung wird die Löschwasserzuführung zum Tunnel aufnehmen

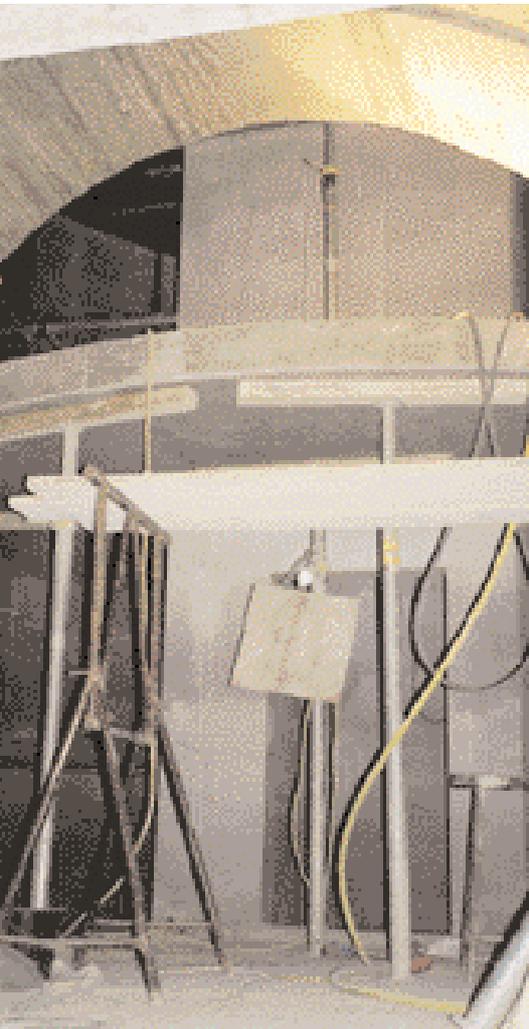
Notausstiegschacht NA 4 nach Einbau der Podeste in der Sicht vom Schachtfuß aus, durch die Tagesöffnung werden die Fertigteiltreppen eingehoben, um die Podeste miteinander zu verbinden

Die in einem nachfolgenden Arbeitsschritt aufsteigend mit konventionellen Deckenschalungen betonierten Podeste im Bereich der bereits im Gleitbeton verlegten Anschlussbewehrungen bilden dann die Auflager für die als Betonfertigteile angelieferten Treppenelemente.

Der Kran hebt die Elemente in ihre endgültige Position auf mit Stahleinlagen bewehrte Elastomerlager, bevor das als Stahlbetonbauwerk konzipierte Schachtkopfgebäude aufgesetzt wird.

Besonderes Augenmerk ist auf die Planung und Organisation der Gleitphasen zu legen. Hat der Betoniervorgang einmal begonnen, ist der Beton stetig und kontinuierlich nass in nass zur Erstellung einer monolithischen Schale einzubauen. Ein außerplanmäßiger Abbruch des Betoniervorganges ist dann





Verschneidungsbereich Verbindungsstollen/Notausstiegschacht am NA 4, deutlich erkennbar der Aufzugsschacht und das Podest 2

tion nachgeführt, der es den Mitarbeitern in Notfällen ermöglichen sollte, die Gleitschalung jederzeit in Richtung Haupttunnel verlassen zu können. Übli-

Am 12. Dezember 2000 wurde „aus Dankbarkeit für einen unfallfreien Verlauf der Arbeiten“ am 3.305 m langen Katharina Kasper Tunnel in Dernbach ein Bildstock der heiligen Barbara geweiht. Der Tunnel ist Teil der ICE-Neubaustrecke Köln – Rhein/Main



cherweise erfolgte die Personenführung unter Verwendung zugelassener Personenlastaufnahmemittel von der Geländeoberfläche aus zur Gleitschalungsbühne mit dem Kran.

Für die Stahlbetonarbeiten an den Podesten und am Schachtkopfgebäude wurden Doka-System-Schalungen eingesetzt.

■ Belegschaft

Es wurde während der Gleitphasen im 2-Schicht-Betrieb rund um die Uhr gearbeitet. Als zeitkritisch stellte sich hierbei der Einbau der Bewehrung (Stabstahl, Ø 8 – 10 mm) heraus. Die Bewehrungskolonne musste mit sechs Mann pro Schicht belegt werden, um einen optimalen Arbeitsfortschritt erreichen zu können. Jeweils zwei Mann waren für die Kranbedienung, den Materialtransport über Tage, den Betoneinbau und das Fahren der Gleitschalung beziehungsweise das Einbringen der zahlreichen Einbauteile sowie das Nachführen des Gerüstturms im Einsatz. Die Schichtbelegung setzte sich aus zwölf Mann und einer Aufsicht zusammen.

Die Stahlbetonarbeiten an den Podesten und dem Schachtkopfgebäude erforderten Kolonnen von vier bis fünf Mann im einschichtigen Betrieb.

■ Arbeitsfortschritt

Während der Gleitphasen wurde eine mittlere Leistung von 5,45 m/d bei

einer Betonmenge von rund 19 m³/m erzielt. In der Spitze konnte eine Schichtleistung von 3,5 m in zwölf Stunden erreicht werden. Der Bewehrungsgehalt betrug – bezogen auf die Betonsollstärken – rd. 110 kg/m³, die mittlere Verlegeleistung errechnet sich auf 0,7 t Stabstahl pro Mann und Schicht.

Die Podeste wurden im Taktverfahren erstellt. Ohne Berücksichtigung von zwei bis drei Tagen Einarbeitungszeit fertigte jede Kolonne ein Podest pro Schicht.

Die Fertigteiltreppen wurden mit einer Leistung von acht Stück pro Schicht verlegt.

Die Erstellung der Schachtabchlussgebäude stand bei Redaktionsschluss noch aus.

■ Einsatzbereitschaft

Die von den verschiedenen Baustellen der Neubaustrecke zusammengezogene Belegschaft der Östu-Stettin Tunnelbau GmbH hat bei der Ausführung ihres ersten Auftrages Können und Einsatzbereitschaft bewiesen. Durch die richtige Auswahl des technischen Verfahrens, der Ausrüstung und des Bauablaufkonzeptes stellt diese Baustelle einen ermutigenden Auftakt der aktiven Tätigkeit der jungen Gesellschaft dar und ist gleichzeitig eine Referenz für die Fähigkeiten ihrer Mitarbeiter im Schachtbau.

Dr.-Ing. Helmut Ligärt

Die feierliche Einweihung aktiv mitgestalteten der Geschäftsführer der DB BauProjekt, Herr Dipl.-Ing. B. Belter und die Provinzoberin und Tunnelpatin Schwester Christeta Hess





Faulbehälter mit Dachschalung, Eindicker im Vordergrund, Fundament für den Turmtrakt

Kläranlage mit Technik 2000

Im Auftrag des „Wasserverbandes – Mürzverband“ führt die Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH den Neu- und Umbau der Kläranlage

Langenwang durch. Die Vorgabe für die Ausbaurbeiten ist die Erfüllung der gesetzlichen Emissionsverordnung für kommunales Abwasser

bei einer Anschlussgröße von 24.000 Einwohnern.

Die im August 2000 begonnenen Baumaßnahmen berücksichtigen nicht nur die gesetzlichen Bestimmungen, sondern auch die ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkte.

■ Umfassende Modernisierung

Da für die Technik 2000 eine Erweiterung der bestehenden Anlage unumgänglich ist, sind zusätzliche, vorbereitende und abschließende Arbeiten auszuführen. Hierbei handelt es sich sowohl um Rodungen und Schlamm-siloumbauten als auch die Errichtung einer Trafostation und das Trockenlegen alter Schlammteiche. Darüber hinaus ist der Bau neuer Brunnen, das Errichten dauerhafter Umzäunungen sowie Verlegungen von Freispiegel- und Druckleitungen erforderlich. Auch die Gestaltung der Außenanlagen ist letztendlich eine wichtige Maßnahme, die

vor der Übergabe der neuen Kläranlage im Mai 2003 beendet sein muss.

■ Hauptanlagen neu konzipiert

Parallel zu den vorbereitenden Arbeiten entstehen nach und nach die Neubauten der Hauptanlage.

Unter Berücksichtigung neuester technischer Erkenntnisse wird zum Beispiel das *Schneckenpumpwerk* als Zulaufpumpwerk für zwei Schnecken konzipiert und ist für eine Fördermenge von 250 l/s ausgelegt. Das *Regenklärbecken* ist eine zweizügige Rohranlage aus Stahlbeton-Rohren, DN 2000, für eine Überlaufmenge von 440.000 l.

Mit den Maßen 13,10 m x 8,60 m x 6,50 m entsteht das *Rechenhaus* aus Stahlbeton und dient der Unterbringung sowohl der Feinkorbrechen als auch der Rechengut- und Sandwaschanlage. An dieses schließt sich der

Sandfang, ein trichterförmiger Rundstand mit Brücke an.

■ Grundwasser – ein Aufenthalt, kein Hindernis!

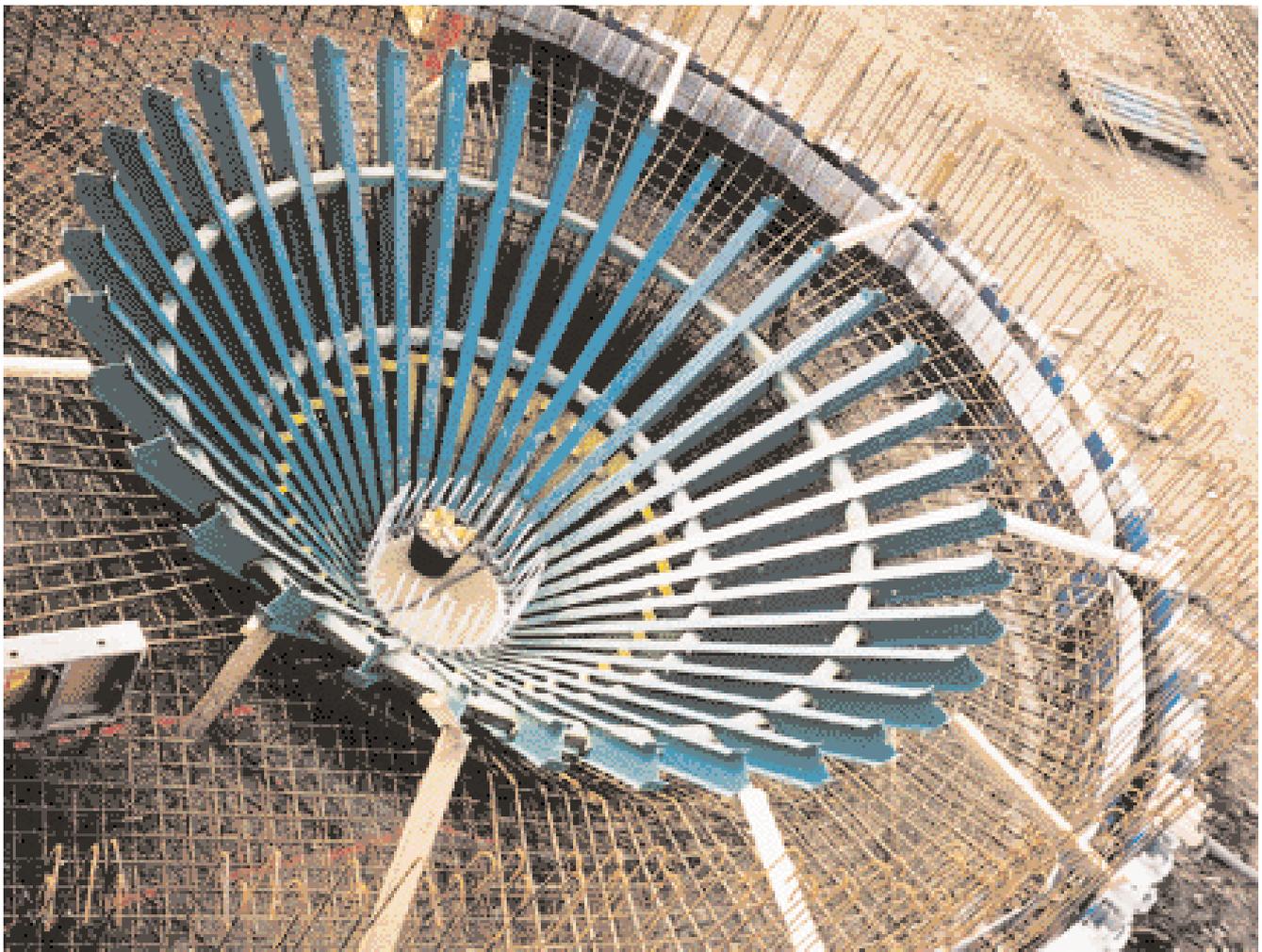
Das *Schlamm-pumpwerk* wird als 7,0 m tiefer, 4-teiliger Stahlbeton-Schacht ausgebildet, und seine Herstellung erfordert einen festen Untergrund.

Die Nähe zu dem Fluss Müritz verursacht jedoch einen hohen Grundwasserspiegel im gesamten Bau-feld, so dass umfangreiche aber beherrschbare Wasserhaltungsmaßnahmen und Baugrubenumschließungen mit Spundbohlen erforderlich sind.

■ Eine imposante Kulisse

bietet das *Schlamm-betriebsgebäude*. Für die Klärschlammbehandlung sind zwei

Trichterförmige Schalung mit Bewehrung am Ansatzpunkt des Faulbehälters





Ausleitung aus dem Rechenhaus

Hier endet der Rundgang durch die geplante Kläranlage Langenwang. Die Kompetenz der Östu-Stettin in der Ausführung derartiger Projekte sowohl unter ökologischen als auch ökonomischen Gesichtspunkten bietet den Kommunen die Möglichkeit, mit fachkundiger Beratung und rationaler Ausführung die Erfüllung der gesetzlichen Emissionsverordnung für kommunales Abwasser zu verwirklichen.

Ing. Manfred Elter

zylindrische und vorgespannte Stahlbetonbehälter zu errichten. Der *Faulbehälter* mit einem Durchmesser von 12,0 m und einer weit wahrnehmbaren Höhe von 21,0 m hat ein Fassungsvermögen von 1.200 m³.

Der *Eindicker* benötigt dagegen für ein Fassungsvermögen von 400 m³ bei gleichem Durchmesser nur eine Höhe von 9,0 m.

Als höchster Punkt der Kläranlage entsteht zwischen den beiden Behältern ein 23,0 m hoher *Turmtrakt* mit Stiegenhaus, Leitungssteigschächten und Zugängen zu den Betriebsräumen.

Das *Betriebsgebäude* selber ist dagegen als eingeschossiger Bau mit den Maßen 17,70 m x 16,40 m geplant.

Wichtig ist auch das *Nachklärbecken*, das als dreikammeriges Rechteckbecken mit 3 x 1.230 m³ Inhalt und vorgesetztem, 9,0 m tiefem Schlammtrichter konzipiert wurde.

Die bestehenden zwei Regenrückhaltebecken dienen zukünftig als *Vorklärbecken* und die drei bisherigen Klärblöcke mit je 30,0 m Durchmesser werden zu *Belebungsbecken* umgebaut. Im Zuge dieser Umbaumaßnahmen er-

folgt eine Aufstockung der Beckenwände, die Entfernung der alten Beschichtung sowie die Sanierung des alten Betons.

Faulbehälter mit kegelförmiger Dachschalung, Eindicker mit Kletterschalung



Neues Seismiksystem zur Gebirgserkundung im Blisadonatunnel

Die Arlbergachse zählt zu den Hochleistungsstrecken im österreichischen Schienennetz. Die Europäische Union hat daher die Verbindung Landeck-Bludenz in den Rahmen des 1990 erstellten „Leitschemas der transeuropäischen Verkehrsnetze“ aufgenommen.

Das Projekt

Die Züge können auf einem langen Abschnitt dieser Strecke nur sehr langsam fahren. Hinzu kommt die bestehende Lawinengefahr im Winter. Umfangreiche Lawinenschutzanlagen sorgen zwar für einen sicheren Eisenbahnbetrieb, sind aber mit hohen Unterhaltskosten verbunden. Der zweigleisige Ausbau der Eisenbahn zwischen Langen am Arlberg und Klösterle wird diese Situation entspannen und ist demnach ein wichtiger Beitrag

zur Verbesserung des Schienenverkehrs auf der Arlbergstrecke und zur Steigerung der Attraktivität der gesamten Region.

Das Projekt beinhaltet:

- ❑ Neubau des rund 2,4 km langen Blisadonatunnels nördlich der bestehenden Strecke,
- ❑ Errichtung einer zweigleisigen Strecke zwischen den Bahnhöfen Langen am Arlberg und Klösterle,
- ❑ Umbau und Modernisierung des Bahnhofs Langen und
- ❑ die Errichtung von umfangreichen Lawinenschutzdämmen.

Der Ausbau wird entsprechend einer Hochleistungsstrecke für 140 km/h ausgelegt und beginnt am Ostkopf des Bahnhofs Langen, wobei die Gleisanlagen völlig umgebaut werden müssen.

Wegen der engen Platzverhältnisse werden die Arbeiten für den Blisadona-Haupttunnel von einem rund 430 m langen Zufahrtstollen aus durchgeführt. Das gesamte Tunnelausbruchmaterial findet für die Errichtung von Lawinenschutzdämmen im Bereich

Großtobel und Fuchslochtobel Verwendung.

Bei diesem Bauvorhaben sind insgesamt elf Vortriebsabschnitte und zwei in offener Bauweise vorgesehen.

Regionalgeologischer Überblick

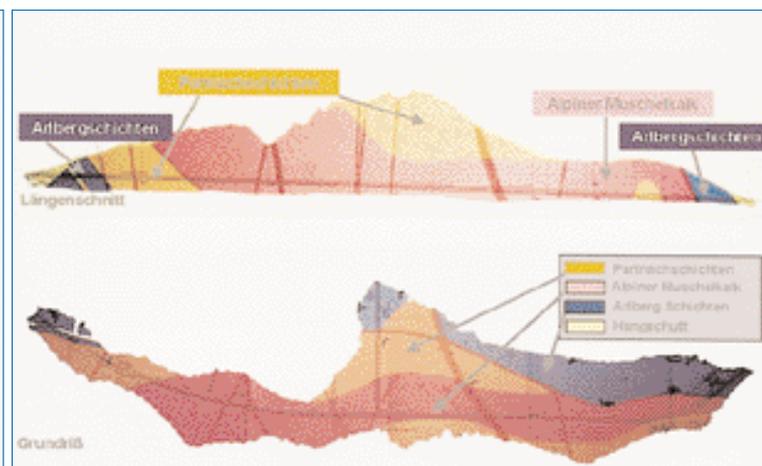
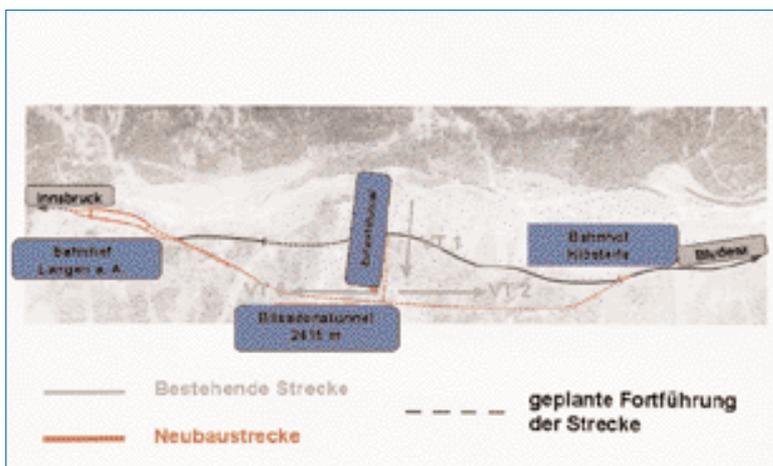
Das Projekt befindet sich am Südrand der Nördlichen Kalkalpen, die hier als Kloistertaler Alpen bezeichnet werden. Die beherrschende großtektonische Struktur der südlichen Kloistertaler Alpen ist die vorwiegend Ost-West streichende Spullersee-Mulde und der ihr südlich vorgelagerte eng zusammengepresste Kloistertaler Sattel.

Der Gesteinsbestand setzt sich im Wesentlichen aus Kalk- und Dolomitgesteinen aus der Serie des Alpenen Muschelkalkes sowie Tonschiefer, Mergel und Kalken der Partnach-Schichten aber auch aus Kalk, Dolomit, Tonschiefer, rauhwackigen Kalken und Dolomiten der sogenannten Arlberg-Schichten zusammen.

Entsprechend der starken tektonischen Beanspruchung an der südlichen Stirn der Kalkalpen zum Silvrettkristallin hin

Projektübersicht

Geologie Längenschnitt und Grundriß





Bagger am Portal des Zufahrtstunnels unter bestehender Bahntrasse

sind die Gesteinsserien, die in Ost-West-Richtung streichen, in unterschiedlicher Richtung einfallend sowie durch steilstehende Achsen verfalltet. Zum Teil ist das Gestein sogar überkippt.

Zudem durchziehen mehrere spitzwinkelig und annähernd quer zum allgemeinen Streichen verlaufende Störungszonen das Projektgebiet.

■ Bauausführung mit Ereignis

Die Arge Blisadonatunnel, bestehend aus Östu-Stettin GmbH, Leoben, Beton- und Monierbau Ges.m.b.H., Innsbruck, Universale Bau AG, Salzburg, und AST-Holzmann Bau Ges.m.b.H., Graz, wurde im Herbst 1998 mit der Ausführung des Bauvorhabens beauftragt und der Baubeginn für den 19.10.1998 festgelegt. Gleichzeitig mit den Baustelleneinrichtungsarbeiten begannen bereits Anfang November desselben Jahres die Vortriebsarbeiten im Zufahrtstunnel (VT 1). Nach der Durchörterung der schwierigen Lockergesteinstrecke wurden wechsel-

weise Tonschiefer und Kalkmergel aber auch Abfolgen der Partrnachsichten sowie plattig, bankige Kalke angefahren. Parallel zu den Vortriebsarbeiten im Zufahrtstunnel und in der Hauptröhre konnten der Voreinschnitt am Ostportal abgetragen werden und die Arbeiten am Pfeilerstollen beginnen. Sie mussten während des Winters aufgrund der Höhenlage öfters durch Lawinensperren unterbrochen werden,

wobei ein Lawinenabgang erheblichen Schaden verursachte.

■ Glück im Unglück

Am 19.07.1999, dem Unglückstag mit viel Glück, befand sich der Vortrieb in der Hauptröhre fallend in der Kalotte auf der Station 230 m. Der steigende Vortrieb in der zweigleisigen Tunnelröhre erreichte in der Kalotte 250 m,

In den Tunnel eingeschwemmtes Material



wobei die Strosse bis zur Station 172 ausgebrochen war.

Plötzlich erhöhte sich der Wasserzufluss an der Ortsbrust der Haupttröhre von den bisher üblichen wenigen Litern auf bis zu 70 l/s. Die linke Ortsbrusthälfte zeigte sich standfester, auf der rechten war schlechteres Gebirge vorhanden, wobei dort über Entwässerungsbohrungen das Wasser aus der Ortsbrust und aus der Ulme ausgeleitet wurde.

Kurz nach dem Schichtwechsel um 22.15 Uhr kam es zu einem Anschwellen des Wassers vor Ort auf mehr als 200 l/s, woraufhin die Vortriebsmannschaft fluchtartig die Ortsbrust verließ. Die Wassermassen ergossen sich über den Kreuzungspunkt einerseits in den fallenden Tunnel des Vortriebs 2 und andererseits über den fallenden Zufahrtstunnel nach über Tage. Dem anfänglichen Wasserschwall folgte mittlerweile eine Masse aus Blöcken und Steinen, vermischt mit wassergesättigtem Fein- und Feinstkorn. Die Feinteile wurden mit den großen Wassermengen über den

Zufahrtstunnel abgeleitet. Der hergestellte Entwässerungskanal am Portal des Zufahrtstunnels konnte diesen Murenstrom jedoch nicht aufnehmen, so dass sich das Feinkorngemenge über den Hang bis in die Ortschaft Klösterle ergoss.

Von dem Murenstrom wurde das abgestützte Spritzmobil ebenso wie der Fahrmischer etwa 100 m durch den Tunnel gewälzt. Das Gesteinsmaterial lag von der Ortsbrust bis zur Kreuzung im steigenden Tunnelbereich in einer Mächtigkeit von 1– 2 m. Durch eine glückliche Fügung gab es keine Verletzten zu beklagen.

■ Neue Sicherheitssysteme gesucht

Durch dieses Ereignis sollte nun so rasch wie möglich ein Vorerkundungssystem zur Anwendung kommen, das mit ausreichender Genauigkeit solche oder ähnliche Gegebenheiten verlässlich anzeigt und dabei den Tunnelvortrieb nicht behindert.

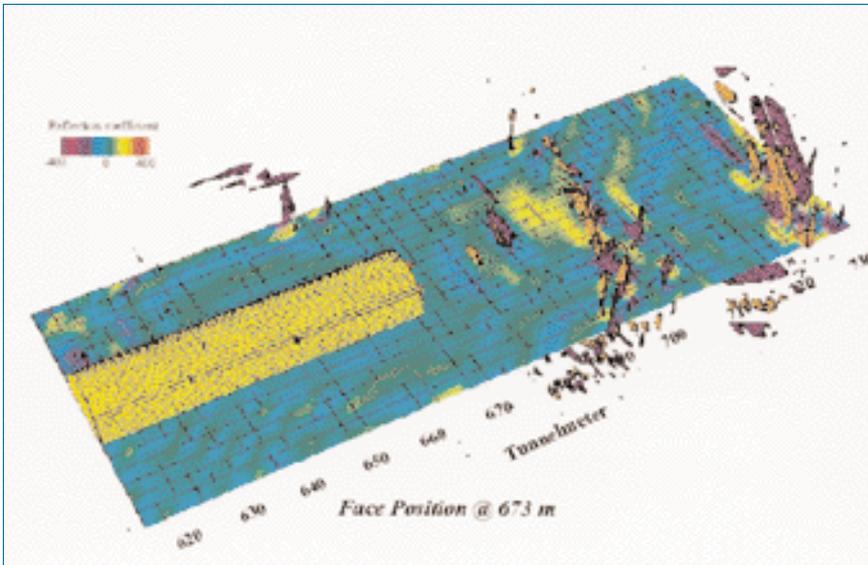
Die verschiedenen am Markt befindlichen Systeme wurden auf ihre Einsetzbarkeit unter den vorgenannten Bedingungen überprüft und kostenmäßig verglichen. Dabei ist – mehr oder weniger zufällig – ein Prospekt der NSA Engineering Inc. aus Golden in Colorado aufgefallen. (Neill/Strid/Association – Gründer der NSA –) Dieses sogenannte NSA-Tomographie-System (NSA-TRT) ermöglicht die Erkundung des Gebirges vor der jeweiligen Ortsbrust auf 100 m Länge sowie 25 m um den Hohlraum herum.

Nach intensiver Planung und genauer Vorbereitung vor Ort wurde die erste Messung mit diesem Gerät in drei Vortrieben durchgeführt.

Die Auswertung und Darstellung der Messergebnisse beginnt unmittelbar nach der Messung. Sie ermöglichte in der Darstellung glaubhafte Bilder und die Neugier aller am Bau Beteiligten war groß, ob sich diese Darstellungen bei dem anschließenden Aufschluss bestätigen würden. Viele der dargestellten Härte- und Weichzonen wurden auch angetroffen.

Wasseranfall im Kalottenvortrieb





Tomographie mit räumlicher Darstellung der zu erwartenden Weich- und Härtezonon

■ Blick ins Dunkel

Aufgrund der guten Aussagekraft dieser Messungen wurde das Erkundungssystem für die restliche Tunnelauffahrung eingesetzt. Die nutzbare Messblocklänge von 80 m im Mittel ergab neun Messungen und 20 Vorhersageblöcke für die restliche Tunnelauffahrung.

Das NSA-TRT-System – bei richtiger Anwendung - stellte sich in der Praxis als nutzbringende und sinnvolle Ergänzung der Vortriebssteuerung vor Ort heraus.

Für eine Verbesserung der Sicherheit bei Tunnelauffahrungen wird dieses Vorhersagesystem in Kürze nicht mehr wegzudenken sein.

Die Stärke des Systems liegt in der Anschaulichkeit durch die Dreidimensionalität der Anzeige sowie der Möglichkeit jeder gewünschten Schnittlegung durch den Vorerkundungskörper. Dies führt zu einer sehr guten Einschätzungsmöglichkeit des späteren Gebirgs- und Abschlagsverhaltens.

Die Vortriebsarbeiten am Blisadonatunnel sind mittlerweile abgeschlossen. Dank dieses NSA Seismik-Reflexions-Tomogramm-Systems und trotz eines Gesamtwasseranfalls bis zu 300 l/s hat es keine unvorhersehbaren Ereignisse gegeben.

Die Tunnelauskleidungsarbeiten werden im Sommer 2001 abgeschlossen, so dass anschließend mit der Elektrifizierung und dem Gleiseinbau begonnen werden kann.

Im Sommer 2001 und 2002 wird der Bahnhof Langen am Arlberg so umgebaut, dass dieses Teilstück ab 2003 voll genutzt werden kann.

Ing. Peter Schwab

Betonfahrmischer in der Mure



WORLD TRADE CENTER in Raab/Ungarn

Im Report 1999 hat sich Stettin-Hungaria mit Sitz in Ödenburg/Ungarn als neue Tochtergesellschaft der Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH in Leoben vorgestellt. Wie bereits damals erwähnt, sah sich die Geschäftsführung der jungen Gesellschaft wegen der vielversprechenden wirtschaftlichen Entwicklung Ungarns veranlasst, neue Märkte und neue Auftraggeber auch außerhalb des Sitzes der Gesellschaft und ihrer unmittelbaren Umgebung zu suchen. Sie misst sich von Anfang an landesweit mit Mitbewerbern am Markt und behauptet sich im Wettbewerb mit bekannten europäischen Gesellschaften und demonstriert eindrucksvoll die Fähigkeiten der Stettin-Hungaria.

■ Gelegenheit

Eine besondere Gelegenheit bot sich im Dezember 1998, als eine internationale PHARE-Ausschreibung für die Errichtung eines Handelszentrums und des Sitzes der Industriekammer in



Schalung des Hauptgesimses

Győr/Raab durchgeführt wurde. Raab, eine der am schnellsten wachsenden Industriestädte des Landes, auf halbem Weg zwischen Wien und Budapest, ist Sitz zahlreicher europäischer Unternehmen. Das Projekt war mit Unterstützung von PHARE CBC (PHARE Regional Development Unit Ministry of Agriculture and Regional Development) und unter Beachtung strenger EU-Vorschriften auszuführen.

Um den hohen Anforderungen für eine kleine Gesellschaft entsprechen zu können, gründete die Stettin-Hungaria gemeinsam mit der Obergesellschaft Östu-Stettin eine Bietergemeinschaft.

■ 150 Tage bis zur Entscheidung

Die Öffnung der Angebote erfolgte im zuständigen Ministerium in Budapest. Stettin-Hungaria erhielt den Zuschlag als Bestbieter.

Auf die Entscheidung der ausschreibenden Union musste sie jedoch 150 Tage

warten. Endlich, am 12. August 1999, konnte der Vertrag unterzeichnet werden. Die Fertigstellung sollte innerhalb von 365 Tagen erfolgen!

Die umbaute Fläche umfasst 1.214 m². Im Kellergeschoss befinden sich eine Tiefgarage und ebenerdig ein Konferenzsaal für 300 Personen. In den drei darüber liegenden Stockwerken sind verschiedene Büroräume sowie die Industriekammer und ferner das Österreichische Honorarkonsulat untergebracht.

■ Baustelle mit Aussicht

Von der Dachterrasse aus haben Besucher einen wunderbaren Blick auf die Altstadt von Raab. Gleichzeitig war es eine besondere Herausforderung für die Ingenieure, ein funktionstüchtiges Gründach herzustellen. Die vollklimatisierte Nutzfläche des Gebäudes beträgt 5.370 m². Die Konferenzräume sind mit zeitgemäßer Ton- und Videotechnik ausgestattet.



Erdarbeiten für das Fundament



Betonierung der Kellerdecke

■ Trotz Hindernissen – zügige Fertigstellung

Im Zuge der Arbeiten waren erhebliche Massen aus der Stadt heraus und wieder hinein zu bewegen: 8.200 m³ Aushub, 4.700 m³ Beton und 315 t Stahl. Die Schalungsarbeiten führte ein ungarisches Subunternehmen, dessen Facharbeiter Erfahrungen in Deutschland gesammelt haben, aus. Bereits in der zweiten Woche erforderte erhöhter Grundwassereintritt schnelle und wirksame Entscheidungen. Die Bauleitung entschied sich für das Abteufen von Vakuumburgen, die den Grundwasserspiegel erfolgreich um etwa 80 cm absenken konnten. Hierdurch war die Herstellung der 45 bis 60 cm starken Stahlbetondecke und die Aufbringung der Aquafin-Grundwasserisolation möglich. Das Absenken des Grundwasserspiegels dauerte 30 Tage. Heute steht er wieder auf dem Niveau des Tiefgaragenbodens, und bislang zeigen die Abdichtungsmaßnahmen ihre Wirksamkeit.

Eine weitere Herausforderung war die direkt neben der Baustelle befindliche Hauptverkehrsader der aufstrebenden Stadt. Gegen die hierdurch in besonderem Maß auftretenden Erschütterungen musste die Baugrube mit Spundwänden gesichert werden.

■ Gute Planung – hohe Anerkennung

Das Bauwerk konnte dank des trockenen Herbstes und des verhältnismäßig

milden Winters wie geplant entwickelt werden. Im März 2000 wurde das Stahlskelett der Kuppel in Anwesenheit der zufriedenen Honoratioren der Stadt aufgesetzt.

Gute Planung und straffe Führung sicherten der Bauleitung genügend Zeit für die sorgfältige Fertigstellung der aufwendigen Gebäudetechnik.

Zur Durchführung des Projektes war ein Qualitätssicherungsplan erstellt worden, und die Niederlassung des in Ungarn akkreditierten Qualitätsprüfers ÉMI betreute die Baustelle, indem laufend Proben gezogen und ausgewertet wurden. Auch die Budapester Delegation von PHARE besuchte die Baustelle regelmäßig und war mit dem Baufortschritt stets zufrieden.

Besuch der PHARE Delegation



Nach erfolgreicher Abnahme setzte der Bauherr die feierliche Übergabe für den 24. August 2000 an. Der Botschafter der Europäischen Union in Ungarn, Mike Lake, der zuständige ungarische Minister, der Bürgermeister der Stadt und der Präsident der Industriekammer waren anwesend. Die Geschäftsführung und die Bauleitung vernahmten gerne die anerkennenden Worte und freuten sich, ein Projekt übergeben zu können, in dessen Eingangshalle Stettin-Hungaria als Generalunternehmer ausgewiesen ist.

Dipl.-Ing. Attila Kerekes



Bürohaus der Superlative

Mit der Errichtung eines technisch innovativen Bürohauses stellte die Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH ihr Fachwissen im Generalunternehmerbau erneut unter Beweis.

■ Endgültige Nutzung ungeklärt

Das Bürogebäude für die SAP Österreich wurde auf dem Areal des ehemaligen Nordbahnhofgeländes in der

Nähe des Stadtzentrums von Wien errichtet. Dieses Projekt ist ein Teil eines ehrgeizigen auf 120.000 m² entstehenden Stadterrichtungsgebietes, in dem zum großen Teil Büroflächen und Gebäude für Sondernutzungen, wie zum Beispiel Kino, Fitnesscenter und Gastronomiebetriebe erstellt werden. In dieser in den letzten Jahren errichteten „Büromeile“ finden sich namhafte Unternehmensniederlassungen von IBM, OMV, Bank Austria und Zürich Kosmos.

Im September 1998 beauftragte die Firma Projekta Ges.m.b.H die Arbeitsgemeinschaft (bestehend aus den Firmen Östu-Stettin, Strabag AG und

Wibeba BaugesmbH) als Generalunternehmer für die schlüsselfertige Errichtung eines achtgeschossigen Bürogebäudes. Die technische Federführung dieser Arbeitsgemeinschaft übernahm die Östu-Stettin.

Dieses Bauvorhaben umfasst eine Nutzfläche von 13.700 m² und zusätzlich eine zweigeschossige Tiefgarage für 128 PKW-Einstellplätze.

■ Maximale Flexibilität

Sowohl bei Auftragsvergabe als auch bei Baubeginn war die endgültige Nutzung des Bürogebäudes ungeklärt, das heißt, es wurde eine möglichst flexible

Gestaltung der Räumlichkeiten geplant. Erst während der Rohbauzeit kam es zu der Übernahme des gesamten Gebäudes durch den heutigen Nutzer, SAP-Österreich, und führte zu umfangreichen Neuplanungen und Änderungen in der Bauabwicklung. Die nachträglichen Wünsche beinhalteten eine Auftragsverlängerung um etwa 25 % der ursprünglichen Bausumme.

Nach entsprechender Vorbereitung konnten die Rohbauarbeiten im November 1998 beginnen. Aufgrund der Gebäudelänge von etwa 130 m war es zur Bestreichung der gesamten Baustelle erforderlich, drei Hochbaukräne einzusetzen. Bei den Aushubarbeiten für die Tiefgarage kam erschwerend hinzu, dass sich das Grundstück in einem ehemaligen Ausläufer der Donau befindet und der Grundwasserspiegel während der Bauphase abgesenkt werden musste. In diesen Bereichen war Bodenaustausch und Einbringen von Beton unumgänglich.

Die komplette Tiefgarage ist aus Stahlbeton hergestellt, wobei die Außenwände und die Bodenplatte mittels Fugenbändern abgedichtet wurden. Eine zusätzliche Isolierung der Kellergeschosse mit bituminösem Spritzmaterial bietet eine möglichst große Sicherheit gegen Wassereintritte von außen. Das Erdgeschoss und die acht Obergeschosse, die durch drei Stiegenhauskerne erschlossen werden, sind ebenfalls in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Für eine möglichst große Flexibilität der Räumlichkeiten wurde auf Innenwände weitgehend verzichtet. Daher mussten beim Schalen und Betonieren große Spannweiten überbrückt werden. Die Deckenschalung erfolgte entsprechend mit großflächigen, absenkbaren und umhebbaren Schaltischen.

■ Anforderungen für den Puls der Zeit

Noch während der Rohbauzeit wurde gemeinsam mit dem zukünftigen Nutzer und diversen Spezialplanern das geänderte und „maßgeschneiderte“

Anforderungsprofil definiert. Charakteristisch für das Bürogebäude eines Nutzers, der mit seinen Entwicklungen in der Computerbranche immer am Puls der Zeit sein muss, sind die entsprechend hohen Anforderungen an technische Innovationen und Einrichtungen.

Der Wunsch des Auftraggebers war die Errichtung eines Gebäudes, welches sowohl großzügige Computer-Schulungsräume als auch Büros nach neuesten Erkenntnissen in Flexibilität und Offenheit der einzelnen Einheiten ermöglicht.

Darüber hinaus wurden im obersten Geschoss repräsentative Räumlichkeiten mit Blick über Wien errichtet, in denen Seminarräume für max. zehn Personen untergebracht sind. Dieser Bereich wird durch eine eigene VIP-Küche versorgt und eine großzügige Terrasse von ca. 180 m² ist diesem Geschoss vorgelagert. Für das eigene Personal ist eine Betriebsküche und ein freundlich gestalteter Speisesaal im Erdgeschoss eingerichtet.

Die Außenfassadengestaltung erfolgte mittels vorgehängter Granitsteinplatten, die durch langgestreckte Fensterbänder strukturiert wurden.

■ und das ganze gut klimatisiert

Die haustechnischen Anlagen wie Heizung, Klimatisierung, Lüftung und elektrische Einrichtungen erforderten ein besonderes Augenmerk und bedurften eines speziellen technischen Fachwissens der vor Ort für die Bauausführung zuständigen Mannschaft. Sämtliche Seminar- und Repräsentationsräume sind mit Kühldecken ausgestattet, die eine zugfreie und gleichmäßige Klimatisierung ermöglichen. Zur Büro-raumausstattung gehören Kombinationsgeräte, die sowohl heizen als auch kühlen.

■ Das Herzstück

Die gesamte EDV-Verkabelung, die die zentrale Versorgungsader eines modernen IT-Konzernes bildet, wurde vorausschauend und flexibel ausgelegt, um für die Zukunft ausreichend gerüstet zu sein. Eine besondere Anforderung des Auftraggebers zielte auf eine möglichst offene und veränderbare Bürogestaltung. Dafür wurden sowohl ein geeignetes Fußbodensystem als auch variable Trennwände eingebaut.

Trotz genauer Zielvorstellungen des Auftraggebers kam es während der Ausbauphase immer wieder zu Änderungswünschen, die jedoch durch eine stets anpassungsfähige Koordination vor Ort zeitnah verwirklicht werden konnten.

Obwohl diese den Ablauf der Bauarbeiten beeinträchtigten, konnte das Bürogebäude bereits nach 21 Monaten Gesamtbauzeit dem Bauherrn übergeben werden.

Für den reibungslosen Ablauf des Projektes und das Gelingen dieses Bauvorhabens waren das Team aus Bauleitungsbüro und Polieren maßgeblich beteiligt. Ihnen gebührt ein besonderer Dank.

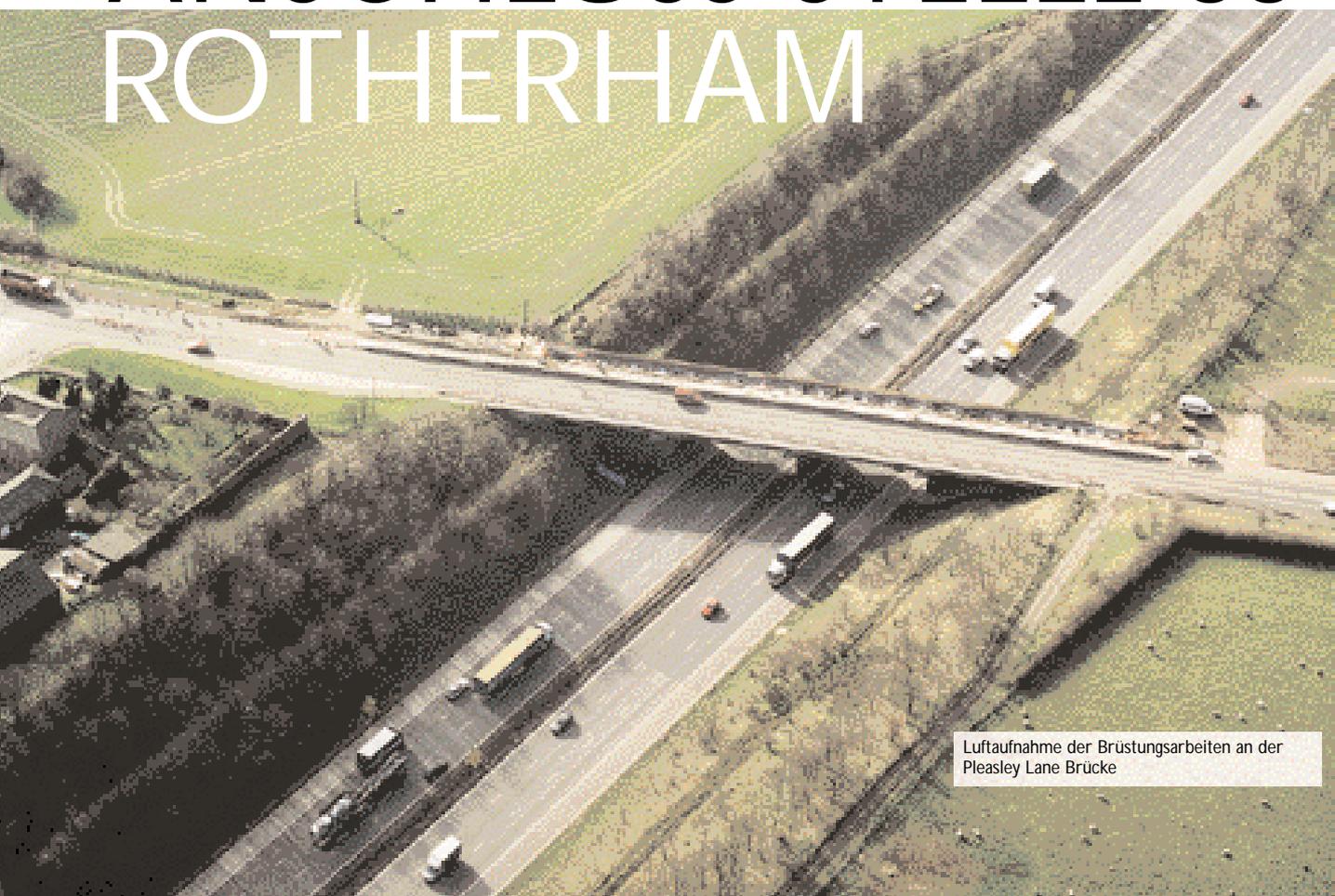
Mit diesem Bauvorhaben wurde einmal mehr die Kompetenz der Östu-Stettin, auch schwierige Bauvorhaben mit aufwendigen haustechnischen Anlagen termingerecht durchzuführen, unter Beweis gestellt.

Ing. Robert Hitschmann

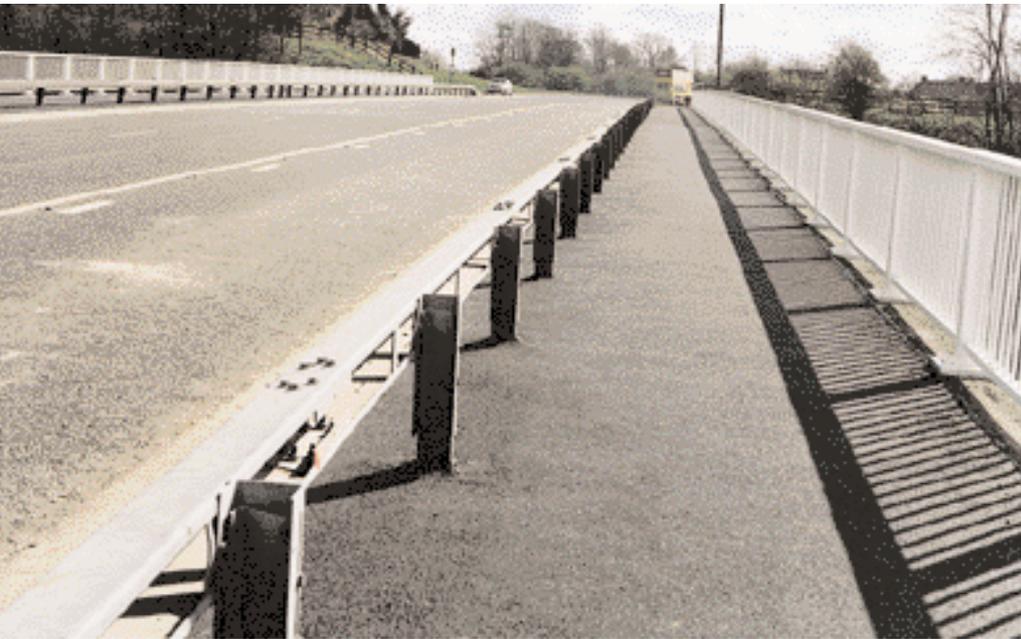


Luftaufnahme der Erneuerung der Straßendecke der Autobahn M1 in Höhe der Whitehill Lane Brücke mit Umleitung des Verkehrs in beiden Richtungen

ANSCHLUSS-STELLE 33 ROTHERHAM



Luftaufnahme der Brüstungsarbeiten an der Pleasley Lane Brücke



Abgeschlossene Brüstungsarbeiten und Erneuerung der Gehwege auf der Pleasley Lane Brücke, Autobahn M1



Einrüstung zur Ausführung der Brückenverstärkungs- und Brüstungsarbeiten

Der Auftrag für die sogenannten „M1-Brücken“ umfasste die Verstärkung der Pleasley-Straßenbrücke, die in South Yorkshire über eben diese Autobahn M1 führt, sowie der Whitehill Lane-Brücke, die den Verkehr auf der M1 in nördlicher und südlicher Richtung über eine vorhandene Fernstraße leitet.

An der Whitehill Lane-Brücke musste eine umfassende Betonsanierung an der Gewölbeleibung der Brücke vorgenommen werden, da diese eine Wabenstruktur aufwies und durch chemische Einflüsse stark beschädigt war. Die Schadstelle konnte hydraulisch entfernt und mit Spritzbeton ausgebessert werden. Gleichzeitig wurde die vorhandene Straßendecke der M1 bis auf die Betonfahrbahn abgetragen. Durch entsprechende Verkehrsumleitungen war es möglich, anschließend sowohl die Bauwerkabdichtung, die Straßendecke als auch die Nahtstellen zu erneuern.

Hauptzweck des Auftrags war, die Fahrbahn entsprechend den aktuellen Verkehrsbelastungen zu verstärken. Die vorhandenen Gehwege wurden daher abgebrochen und ein verstärkter Zugträger mit hoher Tragkraft eingebaut, um dadurch eine ausreichende Seitenbiegungs- und Zugfestigkeit zur Stabilisierung der Randträger zu erreichen. Außerdem erfolgte die Sanierung der Brückenbrüstungen.

Sämtliche Arbeiten mussten unter vollständiger Einrüstung durchgeführt werden, um ein Herabfallen von Bauschutt auf die Autobahn zu verhindern.

Aufgrund intensiver Planungsarbeiten konnte der Auftrag zwei Wochen vor dem geplanten Fertigstellungstermin erfolgreich abgeschlossen werden.

*Mike Burton
Kurt Klingbeil*



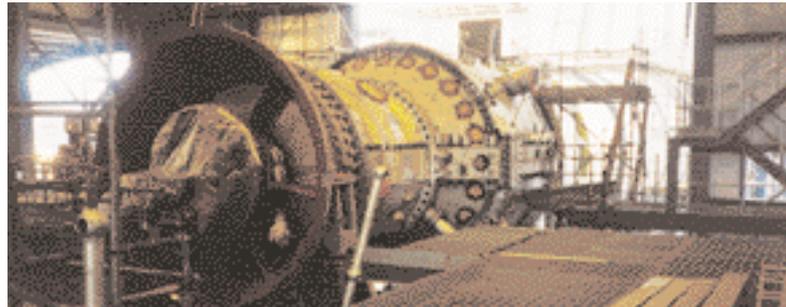
Einrüstung zur Ausführung der Brückenverstärkungsarbeiten der Whitehill Lane Brücke, Autobahn M1 und Gehweg mit vorläufigem Belag

Brüstungsverstärkung auf der Pleasley Lane Brücke



Neues Werk in der Region Humberside

Die Abteilung Installation des Geschäftsfeldes Engineering der Thyssen (Great Britain) ist in den letzten Jahren schrittweise gewachsen und für die angestammten Räumlichkeiten im Bedford Park in Scunthorpe zu groß geworden.



Arbeiten für Siemens in der Seabank Powerstation

Der Umzug an den Bessemer Way im Industriegebiet Sawcliffe vergrößert das Platzangebot im Werkstattbereich um 700 m² und ermöglicht der Abteilung, die gestiegene Kundennachfrage nach Ingenieurleistungen vor Ort, in Lincoln und Humberside umfassend befriedigen zu können.

Die offizielle Eröffnung durch den Bürgermeister von Scunthorpe, dem Ratscherrn Mick Todd, fand am 23. Oktober 2000 in Anwesenheit des Ratscherrn Nic Dakin sowie des Geschäftsführers

der T(GB) Dudley Jones und anderen geladenen Gästen statt. Der Direktor des Geschäftsfeldes Engineering, Herr Myronko, erläuterte in seiner Eröffnungsrede die Zielsetzungen, die dem Bereich eine positive Weiterentwicklung ermöglichen sollen.

■ Qualität – der Schlüssel zum Erfolg

Der gute Ruf der Abteilung Installation gründet sowohl auf der kurzfristigen Bearbeitung von Kundenanforderun-

gen als auch der Ausführung hochwertiger Dienstleistungen zu angemessenen Preisen. Die Geschäftsleitung vertritt die Auffassung, dass der Kunde ein Anrecht auf Qualität hat und ausschließlich diese der Schlüssel zum Erfolg ist. Dadurch können neue Kunden gewonnen werden, und das vergrößerte Angebotsspektrum der neuen Werkstätten kommt nicht nur diesen, sondern auch den angestammten Kunden zugute. Das Dienstleistungsangebot umfasst:

1. Elektroinstallationen und Wartung, hauptsächlich bei Corus, Scunthorpe, unter Einsatz von mittlerer und schwerer industrieller Drehstromausrüstung für die Materialflusstechnik und Verarbeitung.
2. Umweltagentur – Dreijahresvertrag zur Erprobung und Reparatur einer neuartigen elektrischen Abfischeinrichtung. (siehe Kasten).

■ Neues Spezialgebiet

Auf einem weiteren Spezialgebiet hat die Abteilung gemeinsam mit der Schwestergesellschaft Mining and Technical Services zusätzliche Abstichlöcher für Hochöfen in Redcar und Scunthorpe fertiggestellt. Diese Löcher am Hochofen Redcar wurden auf der östlichen, westlichen und nördlichen Seite

Solche Abstichlöcher sind zuvor erst zweimal, und zwar an den Hochöfen Queen Ann und Queen Victoria in Scunthorpe und beide Male von Thyssen Engineering gemeinsam mit Mining and Technical Services gebohrt worden. Nach Abschluss der Arbeiten in Redcar wurde auch der Hochofen Queen Mary in Scunthorpe angebohrt. Es wird daher daran gedacht, diese Dienstleistung europaweit anzubieten. Die Abteilung Installation kann auf ein erfolgreiches Jahr 2000 zurückblicken. Insbesondere konnte die Präsenz bei Corus in Scunthorpe erhöht werden. Dieses Werk besteht aus zahlreichen verarbeitenden Anlagen, wie Eisen-, Stahl- und Stromerzeugung sowie Energiedienstleistungen. Im Jahr 2000 konnten aber ebenso die Tätigkeiten auf die Corus-Werke in Redcar und Rotherham sowie auf die Anlagen in Stocksbridge, die ihrerseits vor einer weiteren Expansion stehen, ausgeweitet werden.

Es wurden im Kraftwerk Peterhead für Faist, G & H Montage sowie Siemens Einhausungen und Dämmwände um die Gasturbine und die Generatoren als aktive Lärmschutzmaßnahmen errichtet. Die in diesem Kraftwerk gewonnenen Referenzen führten zur Akquisition neuer Aufträge für Rheinland im Kraftwerk Seabank in Bristol und für Marla Airport Services. Damit konnte die Abteilung in diesem Jahr bereits vier deutsche Unternehmen als neue Auftraggeber gewinnen.

Durch die Eröffnung des neuen Werkes ist mit einer weiteren Expansion im Bereich der Kraftwirtschaft zu rechnen. Da drei neue Kraftwerke in der Region North Lincolnshire gebaut werden sollen, erhofft sich T(GB) die Möglichkeit neuer Chancen sowohl für den Bereich Installation als auch für den Bereich Construction (North) der T(GB). Das Werk in Scunthorpe würde dabei eine Schlüsselrolle für eine enge Zusammenarbeit mit dem Kunden spielen, dem ein umfangreiches Angebotsspektrum geboten werden kann.

*William Metcalf
Kurt Klingbeil*



Neues Werk

3. Mechanische Wartung von Materialflusstechnik, zum Beispiel Förderer, Brecher, Siebanlagen, Absetzer, usw.
4. Stahlkonstruktionen wie Rutschen, Förderer, Tanks und Abstichrinnen. Sofern der Kunde dies wünscht, werden entsprechende Vorrichtungen sowohl hergestellt als auch installiert.

am Boden des Hochofens gebohrt, um ein kurzfristiges Ablassen von insgesamt etwa 1.300 t Eisen zu ermöglichen. Hierdurch konnte Corus die Hochöfen schneller für eine notwendige Sanierungsmaßnahme außer Betrieb setzen und gewann einen deutlichen Zeitvorsprung für die Wiederinbetriebnahme.

ABFISCHEINRICHTUNGEN

Abfischeinrichtungen bestehen aus Batterien oder Generatoren zur Versorgung von Steueranlagen, die die Hochspannung jeweils an einer Kathode und einer Anode erhöht und zur Induktion eines Stroms an festgelegten Stellen in Flüssen gesetzt werden. Fische, die in den Einflussbereich der Elektroden gelangen, werden betäubt und können dem Fluss entnommen, auf Krankheiten und Umweltschäden untersucht und anschließend unverletzt wieder in den Fluss ausgesetzt werden.



Steinpflasterung und Themenbeleuchtung in der Fußgängerzone

Partnerschaften machen es möglich

Der Stadtrat von Kirkless hatte die Vorstellung entwickelt, durch die Einrichtung einer Fußgängerzone ein sicheres, attraktives und hochwertiges Einkaufsumfeld zu schaffen und im Rahmen eines erstmaligen

Partnerschaftsvertrages Thyssen Construction North beauftragt, die erforderlichen Arbeiten hierzu auszuführen.

■ Neuerschließung von Victoria Lane und King Street

Nach der Auftragsvergabe nahmen die für das Projekt vorgesehenen Mitarbeiter von Auftraggeber- und -nehmerseite an einem Vorbereitungsworkshop teil, um die wichtigsten Projektziele und das zukünftige Arbeitsverhältnis festzulegen. Innerhalb der Projektgruppe ent-



Partnerschaftserklärung

wickelte sich sehr bald eine enthusiastische, kooperative und vertrauensvolle Stimmung.

Der Projektstandort befindet sich im Einkaufszentrum Huddersfield mit seinen bekannten Läden und Fachgeschäften. Die Gruppe bemühte sich, die nicht zu vermeidenden Unannehmlichkeiten für den weiterlaufenden Einzelhandelsbetrieb möglichst gering zu halten und trug durch intensive Planungen zur Verringerung der Projektkosten bei.

Zum Arbeitsumfang gehörte die hochwertige Steinpflasterung ausgedehnter Bereiche, das Erstellen von Straßenausrüstung und eine Themenbeleuchtung. Unter Einhaltung des Kostenrahmens und zur allgemeinen Zufriedenheit konnte der Auftrag vorzeitig fertiggestellt werden.

Alle Beteiligten sind der Auffassung, dass dieses gemeinsame Projekt zweifelsohne erfolgreich war und freuen sich nun auf den nächsten Vertrag.

Mike Burton
Kurt Klingbeil

Steinpflasterung mit Muster und Themenbeleuchtung in der Fußgängerzone. Das durch die Straßenmitte verlaufende mehrfarbige Band soll in der Wirkung einen Fluss darstellen



Aufwendige Steinpflasterung in der Fußgängerzone



Mahlrocknungsvertrag bis 2011 erfordert Kapazitätsausbau



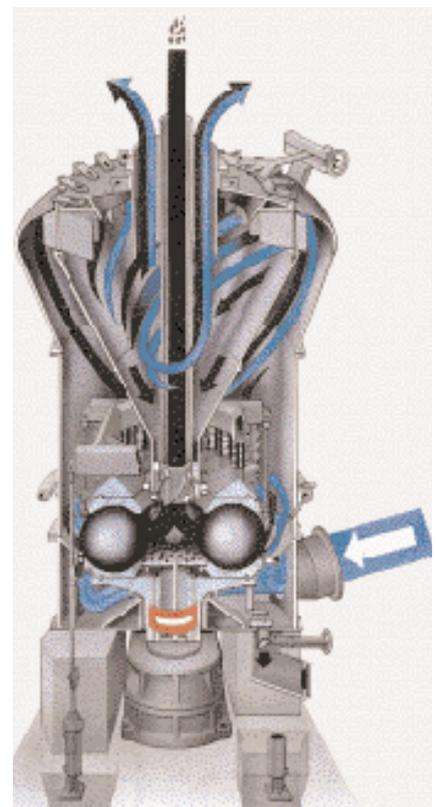
Der seit 13 Jahren mit der Thyssen Krupp Stahl AG bestehende Mahlrocknungsvertrag für Staubkohle wurde unter neuen Konditionen zum Jahreswechsel 2000 verlängert. Die Laufzeit beträgt mindestens 10 Jahre bis zum 31.12.2010.

Den steigenden Mengenanforderungen der Thyssen Krupp Stahl AG entsprechend, verpflichtet sich die Emscher Aufbereitung GmbH mit diesem Vertrag zu einem weiteren Ausbau ihrer Produktionskapazität. Konkret bedeutet dieses den Zubau der 6. Mahlrocknungsanlage, die – wie schon die bisherigen Anlagen – von der Claudius Peters AG, Buxtehude, errichtet werden soll. Die Bauzeit wird



auf maximal 1,5 Jahre geschätzt, so dass die Inbetriebnahme Mitte 2002 erfolgen kann. Mit der dann verfügbaren Gesamtkapazität ist die Emscher Aufbereitung GmbH in der Lage, die Hochöfen der Thyssen Krupp Stahl AG mit bis zu 2 Mio. Tonnen Staubkohle pro Jahr zu versorgen.

Dipl.-Oec. Eberhard Vogt





Die neue TS Technologie + Service

Montage
Engineering
Instandsetzung
Elektrotechnik
Fertigung

Im Rahmen der umfassenden und notwendigen Umstrukturierungsmaßnahmen innerhalb der Thyssen Schachtbau Gruppe konnte die Maschinenteknik in Mülheim als einer der ersten operativen Bereiche ihre organisatorische und abrechnungstechnische Verselbständigung abschließen und sich marktorientiert ausrichten.

Der jetzt als „TS Technologie +

Service“ firmierende Bereich hat mit seinem erweiterten externen Kundenkreis die Grundlage für eine positive Geschäftsentwicklung geschaffen.

■ Neuausrichtung

Die Aufgabe der neuen Leitung bestand in der wirtschaftlichen und marktstrategischen Neuausrichtung. Dabei waren die Umsatzaufträge von wichtigen externen Kunden auf der einen Seite sowie der Rückgang von Aufträgen aus den anderen operativen Bereichen der Thyssen Schachtbau aufgrund der bekannten Veränderungen im deutschen Steinkohlenbergbau auf

der anderen Seite zu kompensieren. Diese Situation erforderte im ersten Schritt leider, die Kapazitäten – vor allem im personellen Bereich – so anzupassen, dass wieder eine wirtschaftliche Basis für das Fortbestehen des Bereiches geschaffen wurde. Diese Anpassungsmaßnahmen konnten im Jahr 2000 abgeschlossen werden.

■ Einführung von Projektleitern

Zur Sicherung der wirtschaftlichen und termingerechten Abwicklung von Kundenaufträgen mussten alle Funktionsbereiche (Kalkulation, Fertigungsplanung, Konstruktion und Werkstätten) neu organisiert werden. Das Konstruktionsteam wurde in die Fertigungsplanung integriert, und wichtige Projekte werden nun durch einen Projektleiter

betreut. Zur durchgängigen Bearbeitung von Kundenaufträgen – von der Kundenanfrage, über die Angebotsabgabe bis hin zur Abwicklung von Fertigungsaufträgen – ist eine Softwareunterstützung implementiert worden, die es zukünftig möglich macht, jederzeit alle notwendigen Informationen über den Fertigungsstand aller Aufträge an jeder Stelle im Produktionsprozess abzurufen.

Mit Unterstützung eines externen Beratungsunternehmens wurde eine Neubestimmung des Leistungsspektrums und der Marktausrichtung vorgenommen. Das neu gewonnene Selbstverständnis der Maschinenteknik wurde nach außen durch die Namensänderung in TS Technologie + Service dokumentiert.

■ Von der Idee ... bis zur Inbetriebnahme

Die TS Technologie + Service versteht sich als ein modern ausgerichteter Dienstleistungsbetrieb. Von der Idee bis hin zur technischen Umsetzung übernimmt er alle Aufgaben: Engineering, Fertigung und Montage ebenso wie auch Instandhaltungs- oder Demontagearbeiten. Alle Leistungen werden einzeln oder auch als Komplettlösungen aus einer Hand angeboten.

Ein leistungsstarker Maschinenpark auf rund 7.600 m² Produktionsfläche mit Kran-Kapazitäten für Stückgewichte bis 75 t erlauben die Fertigung auch voluminöser und schwerer Konstruktionen.

Für Kunden – unter anderem aus den Bereichen Kraftwerks- und Hütten-

technik sowie Maschinenbau und Bergbau – werden die unterschiedlichsten Stahlkonstruktionen, Anlagenkomponenten und Maschinen gefertigt.

Die Betriebsstätte ist verkehrsgünstig gelegen und hat einen eigenen Gleisanschluss.

Hochmotivierte und qualifizierte Mitarbeiter auf allen Ebenen, diverse Eignungsnachweise für die Fertigung von Schweißkonstruktionen sowie ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 gewährleisten einen hohen Qualitätsstandard bei größtmöglicher Kundenzufriedenheit. Neben der fachlichen Kompetenz der Mitarbeiter schätzen die Kunden der TS Technologie + Service insbesondere die Flexibilität und Termintreue bei der Auftragsabwicklung.

■ Erfolgreiche Akquisition

Für die Akquisition neuer Aufträge wurde im Verlauf des Jahres 2000 ein Vertriebsteam neu aufgebaut. Zu seiner Unterstützung steht ein neuer und aktueller Prospekt zur Verfügung, der das umfassende Leistungsspektrum der TS Technologie + Service eindrucksvoll darstellt. Der engagierte Einsatz der Teammitglieder machte sich schnell in einem deutlich gestiegenen Umsatzvolumen positiv bemerkbar.

Der intensivere Kontakt zu den Kunden und das gewonnene Vertrauen durch die eingeleiteten Sanierungsmaßnahmen führten dazu, dass bestehende Kundenbeziehungen intensiviert und wichtige neue Kunden hinzugewonnen werden konnten.

TS Technologie + Service – ein Garant für Erfolg und Termintreue.

Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Udo van de Sand





Der neue Pfannentransportwagen bereits teilgefertigt in der Montagehalle der TS Technologie + Service

Pfannentransportwagen für die Thyssen Krupp Stahl AG

Im November 2000 erhielt der Bereich TS Technologie + Service den Auftrag über die Konstruktion und Lieferung eines Pfannentransportwagens für das Oxygen-

stahlwerk 2 der Thyssen Krupp Stahl AG (TKS). Die Auslieferung ist für Ende April 2001 geplant.

Das Anlagenkonzept der zurzeit im Bau befindlichen zweiten Vakuumanlage im Oxygenstahlwerk 2 Beeckerwerth der TKS sieht den Einsatz von zwei Pfannentransportwagen vor. Um die vorgegebenen kurzen Taktzeiten der Anlage realisieren zu können, übergibt ein Pfannentransportwagen die Stahlgießpfannen vom Stahlwerk kom-

mend an die Vakuumanlage. Ein zweiter Wagen soll die fertig behandelten Pfannen an die zwei nachgeschalteten Brammen-Stranggießanlagen übergeben. Baugleich zum bereits vorhandenen Wagen sollte deshalb ein zweiter Pfannentransportwagen gebaut werden. Der Auftrag beinhaltet das Engineering, die Fertigung und die Montage. Durch die großen Abmessungen des Wagenrahmens werden an die Schweißkonstruktion und deren praktische Ausführung besonders hohe Anforderungen gestellt. Die Konstruktion umfaßt den neu konstruierten Rahmen sowie folgende Baugruppen:

- Geschweißter Wagenrahmen
- Pfannenzentrierung
- Hitzeschutz

- Kabelarm
- Fahrwerk
- Antrieb

Die Engineeringphase ist in enger Zusammenarbeit mit TKS und den Unterlieferanten bereits abgeschlossen, so dass mit der Fertigung in der Werkstatt begonnen werden konnte. Die laufende Qualitätskontrolle während der Fertigung geschieht vertragsgemäß durch TKS.

Auch auf die Montageabteilung kommt eine interessante Aufgabe zu. Abmessungen und Gewichte der Komponenten, die auf der Baustelle bei der Endmontage des Pfannentransportwagen bewegt werden müssen, sind enorm.

Technische Daten:

- Konstruktionsgewicht ca. 100 t
- Abmessungen (LxBxH) 11.100 x 6.000 x 7.300 mm
- Spurweite 5200 mm
- Fahrgeschwindigkeit 32 m/min
- Antriebsleistung 4 x 30 kW
- Tragkraft 420 t

Aufgrund der bisher erfolgreichen Kooperation mit der Thyssen Krupp Stahl AG und des aktuellen Fertigungsstandes ist der Bereich TS Technologie + Service sicher, dass auch dieses Projekt termingerecht und zur vollsten Zufriedenheit des Kunden abgewickelt wird.

*Dipl.-Ing. Ralf Künzl
Dipl.-Ing. Jürgen Botzki*

