

THYSSEN SCHACHTBAU GRUPPE

Report 2002

www.thyssen-schachtbau.com



BERGBAU DEUTSCHLAND

- 1 Bericht des Vorstands – Zur Lage
[TS Bergbau](#)
- 5 AV 8 – Ein Symbol der Zukunftssicherung
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 9 Vortrieb durch vereiste Sande
- 10 Kontrollierter Fall – der kürzeste Weg zum Schacht
- 13 Ein Wetterbohrloch als Förderweg
[TS Bergbau](#)
- 14 Der „Kombi“ für alle Fälle
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 20 Maschinelles Teufen des Abwetterschachtes Primsmulde
[Zentrale Dienstleistungen · Arbeitssicherheit](#)
- 24 Licht und Schatten im Unfallgeschehen

BERGBAU INTERNATIONAL

- [TMCC](#)
- 26 McArthur River – Infrastrukturentwicklung im 9. Jahr
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 30 Dammbau- und Abdichtungstechniken im Kali- und Steinsalzbergbau
[TGB](#)
- 36 Thyssen Trenchless Technology
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 39 Thyssen Schachtbau am Gotthard!
[TMCC](#)
- 40 Wasserkraftprojekt Pingston Creek
[TS Schachtbau und Bohren](#)
- 42 Gold inTansania – Schacht „Buly“ erreicht Endteufe
[ByrneCut](#)
- 44 Tara Mines – SWEX Projekt „Down-under“-Bergbau in Irland

BAU DEUTSCHLAND

- [DIG](#)
- 48 Metallgewebe – eine glänzende Masche
[TS Bau GmbH](#)
- 51 Qualifizierungszentrum für die Jugend
- 52 1000 Jahre Saaleschiffahrt
- 55 Zukunftsorientierte Verkehrsführung
[DIG](#)
- 56 Innenbau – das Tüpfelchen auf repräsentativen Bauten
[TS Bau GmbH](#)
- 58 Ortsumgehung Gohlis
- 60 Mülldeponie mit Profil
- 62 Importkohleterminal im Duisburger Hafen

BAU INTERNATIONAL

- [Östu-Stettin](#)
- 64 „Knoten Rohr“ verhindert Nadelöhr
- 66 U-Bahnlinie U1 in Wien – eine technische Herausforderung
[Östu-Stettin – Tunnelbau](#)
- 69 Kaprun – neuer „Kraftabstieg“ – Eine große Ingenieurleistung für die Umwelt
[Stettin Hungaria](#)
- 72 Casinos Ausztria im MAGYAR MÜVELÖDÉS HÁZA
[TGB Construction Division](#)
- 74 Avon Ring Road – nach 70 Jahren Wirklichkeit
- 78 Thyssen Construction Ltd. (Wales) bringt die Siegerformel
[Östu-Stettin](#)
- 79 Gewusst wie: Schalungsbau für den Plabutsch-tunnel – alle Komponenten aus einer Hand

TECHNIK/PRODUKTION

- [TGB Engineering Services](#)
- 81 Reifenkarbonisierung: Aus Sondermüll werden verwertbare Kohlenwasserstoffe
[Technologie + Service](#)
- 84 (Ge)wichtige Aufträge
- 86 Hilfe vor Ort – wir sind dort, wo der Kunde uns braucht
- 87 Die Siemens Power-Generation

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@thyssen-schachtbau.com
www.thyssen-schachtbau.com

Redaktion:
Redaktions-Service Benk,
Manfred König

Redaktionssekretariat:
Jeanette Meier

Übersetzung (englisch):
KeyCom
Konferenzdolmetschen
Christa Gzil
Karin Bettin

Gestaltung:
Iris Huber, denkbetrieb, Werl

Lithos (sofern nicht digital geliefert):
TIFF, Digital Repro, Dortmund

Fotos:
David Bowie Photographic
DSK AG
J. Klingenburg
Konzept & Design F. Lewerenz
Reiner Lorenz
Mester-Foto Kft.
Wolfgang Niesen
Pixel Grain
W. Sander / GRS Braunschweig
Klaus Sannemann
Günther Schmidt
Werner Ziegler

Mitarbeiter Thyssen Schachtbau
Archiv TS
Archive TS-Beteiligungsges.
Karten S. 75: © Crown copyright.
All rights reserved. Thyssen (Great Britain) Ltd. Licene number WL 5504

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,

unser neuer „Report“ informiert Sie – in gewohnter Text- und Bildqualität – über aktuelle technologische Entwicklungen in unseren Arbeitsgebieten, über anspruchsvolle Projekte und über erfolgreiche kundenspezifische Problemlösungen in den Gesellschaften unserer weltweit tätigen Unternehmensgruppe.

Vorab möchten wir Ihnen einen kurzen Rückblick auf 2001 und einen Ausblick auf 2002 geben – sowohl für den Konzern als auch für die fünf Geschäftsbereiche.

■ 2001 BEI WACHSENDEM AUSLANDSGESCHÄFT GESAMTLEISTUNG LEICHT ERHÖHT – BEFRIEDIGENDES KONZERNERGEBNIS – EIGENKAPITAL GESTÄRKT – RESTRUKTURIERUNG WEIT- GEHEND ABGESCHLOSSEN

Mit Realisierung der strategischen Neuausrichtung (5 Geschäftsfelder, Konzentration auf das Kerngeschäft), der Bewältigung hoher Altlasten (zuletzt Beendigung des Kohleförderprojekts Colrok/Australien) und der im Wesentlichen abgeschlossenen Restrukturierung der operativen Gesellschaften/Bereiche (Management, Systeme, Kostenstrukturen, Standorte) ist der 1999 eingeleitete Turnaround der Thyssen Schachtbau Gruppe nun gelungen.

Verbessertes Risiko-Management auf Holding- und operativer Ebene beugt zukünftig überraschenden Ergebnisentwicklungen weitgehend vor, ermöglicht

zeitnahe Gegenmaßnahmen und macht die laufend aktualisierten Hochrechnungen insgesamt treffsicherer.

Mit einer Gesamtleistung von 541,7 Mio. € erzielte der Konzern ein Ergebnis vor Steuern von +15,1 Mio. €. Die Leistung ist erstmalig ohne anteilige Umsätze aus Arbeitsgemeinschaften ausgewiesen; vergleichbar gemacht übertraf sie sowohl die Plan- als auch die Vorjahreszahlen. Auch das Ergebnis lag deutlich über dem Plan- und dem (allerdings durch hohe Sonderaufwendungen belasteten) Vorjahreswert.

Die Investitionen erhöhten sich auf insgesamt 27,8 Mio. €. Die Zahl der Mitarbeiter ging markt- und restrukturierungsbedingt sowie durch die Abgabe der Micro Carbon-Beteiligung zurück auf 4.328 (31.12.).

Anhaltende Struktur- und Marktprobleme, wie die fortschreitende Anpassung im deutschen Steinkohlenbergbau und die krisenhafte Schwäche im Bausektor, stellen insbesondere die in unseren Geschäftsbereichen Bergbau und Bau Deutschland tätigen Bereiche und Gesellschaften weiterhin vor die Herausforderung, allein oder im Verbund mit Dritten Ertrags- und Kostenverbesserungen zu erzielen, die eine profitable Entwicklung sichern.

■ 2001/2002 STRUKTUREN VERBESSERT – GESCHÄFTSBEREICHS- ERGEBNISSE STABILISIERT, ABER INLANDSBAUGESELL- SCHAFTEN MIT VERLUSTEN – HOHE ZUWÄCHSE IM TUNNELBAU

Im Geschäftsbereich *Bergbau Deutschland* erbrachte TS Bergbau wiederum über Plan liegende Leistungen für die DSK; TS Schachtbau und Bohren konnte den Auftragsbestand deutlich erhöhen. Die beiden organisatorisch verselbständigten und als Profitcenter geführten Bereiche reagieren konsequent auf die Veränderungen in ihren unterschiedlichen Märkten: Bergbau mit Mobilität und Kostenanpassungen im Hinblick auf weiter rückläufiges Steinkohlenvolumen an Ruhr und Saar, ohne dabei die hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards zu gefährden (zum Beispiel 20.000 unfallfreie Schichten auf BW Lippe); Schachtbau und Bohren erhöht gezielt die personelle und technische Kapazität zur Bearbeitung anspruchsvoller Großprojekte (zum Beispiel Schacht Sedrun beim Gotthard-Basistunnel). Unverändert werden für den Geschäftsbereich sinnvolle Kooperations- und Beteiligungsmöglichkeiten geprüft.

Im Geschäftsbereich *Bergbau International* war unser Bergbauspezialgeschäft seit Jahren erstmals nicht mehr durch Sonderaufwand (Auslaufprojekte Nord- und Südamerika, Australien) belastet, aber durch unterschiedliche Marktentwicklungen geprägt.



Östu-Stettin GmbH: ÖBB Tunnel Unterwald. Durchschlag 21. Februar 2002

Während Byrnegut sich, trotz Problemen im Spritzbetongeschäft, auf hohem Niveau stabilisierte und größere Aufträge (zum Beispiel Jundee-Gold in Westaustralien) buchte, hatte TMCC damit zu kämpfen, dass Kunden Abbauprojekte in Kanada und USA aufgrund fallender Rohstoffpreise aufschoben oder sogar laufende Arbeiten einstellten (zum Beispiel East Boulder).

Auch für internationale Berg- und Schachtbauprojekte wird eine Ausweitung der gemeinsamen Bearbeitung mit Partnern innerhalb und außerhalb der TS-Gruppe angestrebt.

Im Geschäftsbereich *Bau Deutschland* führte die konsequent fortgesetzte Reorganisation und Rationalisierung zu verbesserten Führungs-, Leistungs-, Kosten- und Regionalstrukturen sowohl bei unserer neu formierten Hoch- und Tiefbaugruppe als auch bei unserer Innenausbaugesellschaft. Der damit verbundene Sonderaufwand, vor allem aber der anhaltende branchenweite Umsatz- und Margenrückgang belasteten die Ergebnisse beider Gesellschaften erheblich. Neben weiterer Rationalisierung, insbesondere Verbesserung der indirekten Kostenstrukturen, stehen im Zentrum der Anpassung an die veränderten Märkte die Konzentration auf höherwertige Leistungsbereiche (zum Beispiel Kühldecken bei DIG und Gleisbau bei TS Bau) und die fortgesetzte Überprüfung von Kapazitäten und Standorten/Immobilien. Unsere Beteiligungsgesellschaft GSES (Bergversatz unter Tage) entwickelte sich weiterhin gut.

Im Geschäftsbereich *Bau International* konnten unsere Gesellschaften in England und Österreich ihre Leistung erhöhen. Bei der TGB-Gruppe wurden rückläufige Margen im Infrastrukturbau durch gute Erträge im Spezialbergbau (zum Beispiel bei Scottish Coal), im Engineering und im Finanzdienstleistungsbereich ausgeglichen.

Gute Ergebnisse bei der ÖSTU-Gruppe signalisieren inzwischen erreichte Marktpositionen als Generalunternehmer im Hoch- und Ingenieurbau (zum Beispiel Telekom Austria-Zentrale, Wien) und vor

allem im internationalen Tunnelbau (zum Beispiel Neubaustrecke Köln-Rhein/Main, Plabutsch-Tunnel Graz). Das zukunfts-trächtige Tunnelbaugeschäft wird durch gezielte Investitionen und Kooperationen weiter ausgebaut.

Im Geschäftsbereich *Technik/Produktion* hat der organisatorisch verselbständigte und als Profitcenter geführte TS-Bereich Technologie + Service verstärkt externe Industriekunden für Engineering und Großreparaturen gewonnen (zum Beispiel Siemens Power Generation) und die Gewinnzone erreicht. Unsere Kohlevermahlungsgesellschaft Emscher Aufbereitung intensiviert die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Großkunden (ThyssenKrupp Stahl) und wird Mitte des Jahres eine sechste Mahltrocknungsanlage in Betrieb nehmen.

Die Beteiligung an der Kohletechnikgesellschaft Micro Carbon wurde an den Mitgesellschafter (ein Unternehmen des RAG-Konzerns) abgegeben.

■ DANK AN AUTOREN UND REDAKTION

Wiederum haben viele engagierte Mitarbeiter aus allen Bereichen des Unternehmens kompetent und informativ über ihre Arbeitsgebiete berichtet.

Wiederum hat das bewährte Redaktionsteam für eine fachgerechte Auswahl,

sorgfältige Bearbeitung und attraktive Präsentationen gesorgt.

Dafür danken wir allen Autoren und der Redaktion herzlich, und wir sind sicher, dass auch dieses Heft wieder großes Interesse bei den Lesern (gleichgültig ob Fachleute oder allgemein Interessierte) findet.

■ ZIELSETZUNGEN WERDEN REALISIERT

Das vergangene Jahr brachte weitere Erfolge in Bezug auf technische Innovation, Qualifizierung und Motivierung unserer Mitarbeiter, effiziente und sichere Arbeitsabläufe innerhalb einer schlankeren Organisation und die finanzielle Sicherung des Unternehmens. Wir setzen diesen in unserem „Mission Statement“ aufgezeigten Weg konsequent fort.

Auch künftig bieten wir unseren in- und ausländischen Auftraggebern technisch innovative Problemlösungen in hoher Qualität, termintreu und zu günstigen Kosten.

Auch künftig stehen unsere Kunden und alle anderen Geschäftspartner ebenso im Mittelpunkt unseres Interesses wie unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

In diesem Sinne Ihnen allen ein herzliches Glückauf
Ihre



J. Rüdtk

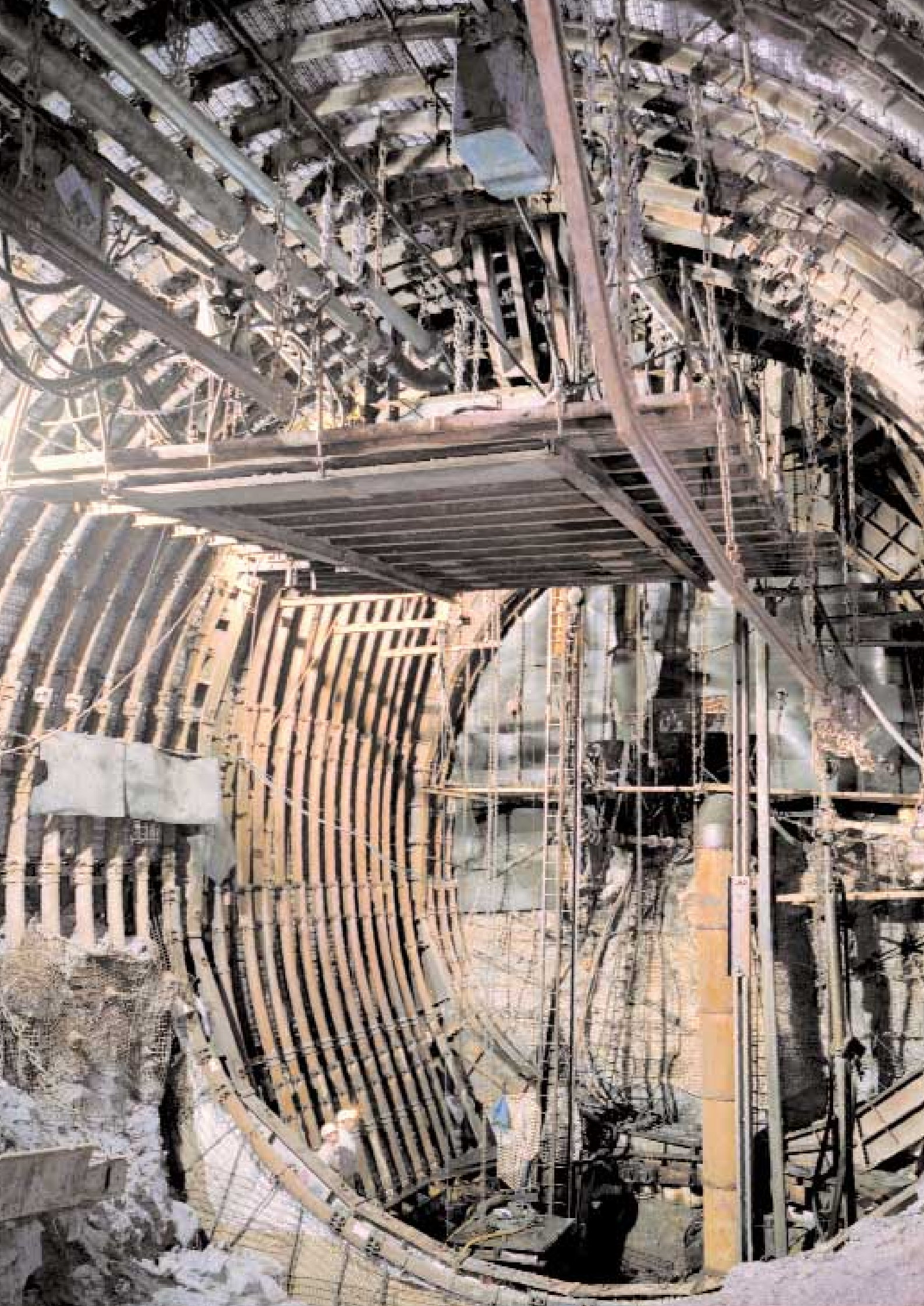
Werner Lüdtk

K. Jessup

Keith Jessup

P. Rüdhart

Dr. Peter M. Rüdhart





AV8

Ein Symbol der Zukunftssicherung

Der Schacht 8 des Bergwerks Auguste Victoria/Blumenthal ist ein einziehender Wetterschacht mit Einrichtungen für Personenseilfahrt und Materialtransport. Geteuft wurde er bis zu seiner endgültigen Teufe von 1.266 m, dem Niveau der zukünftigen 7. Sohle; die Fördereinrichtung ist derzeit jedoch nur bis zur 5. Sohle angebunden.

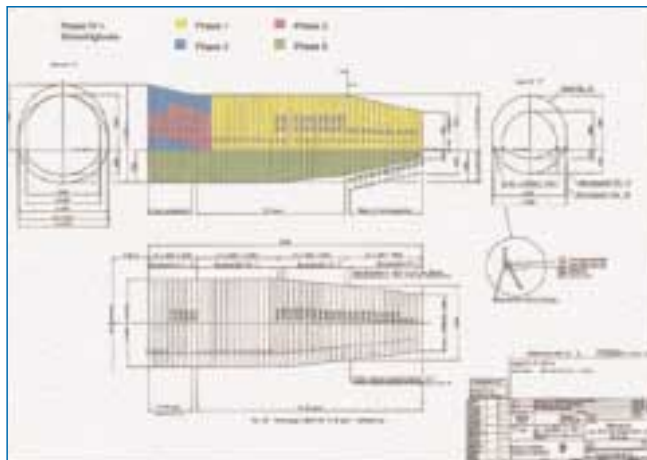
Bild links:
Schachtglocke auf der 6. Sohle

Da die letzten Bauhöhen im Niveau der 5. Sohle im Jahre 2003 abgebaut sein werden, muss die fördertechnische Versorgung der Anschlussbaufelder auf der 6. Sohle planmäßig Anfang 2003 durch die Anbindung des Schachtes an diese erfolgen. Eine wesentliche Aufgabe zur Realisierung ist das Erstellen der Schachtglocke, der Anschlussbauwerke zum nördlichen und südlichen Umtrieb sowie das Tieferlegen der Hauptseilfahrtanlage.

■ RECHTZEITIGER START

Bereits im November 2000 wurde mit dem Herstellen eines Abzweigbauwerkes mit etwa 1.100 m³ Ausbruchsvolumen und 37,2 t Konstruktionsgewicht sowie der anschließenden konventionellen Auffahrung von 216 m Gesteinsstrecke im Bereich des südlichen Umtriebs zum Schacht 8 begonnen.

Der Streckenquerschnitt reduzierte sich von 48 m² aus dem Abzweig heraus auf den fünfteiligen BnC-Ausbau mit einem solchen von 26,9 m² bei einem Bauabstand von 0,60 m sowie 0,40 m Baustoffhinterfüllung. Die Auffahrung wurde bis auf einen Abstand von 38,50 m zur Schachtmitte herangeführt und anschließend in vier Bauabschnitte aufgeteilt. Dieses war erforderlich, um einerseits das Gebirge durch frühzeitiges Einbringen von Ausbau zu schonen, andererseits, um den Sonderausbau für den Füllortbereich mit einer maximalen Sohlenbreite von 11,0 m und einer Ausbauhöhe von 12,30 m auffahrungstechnisch günstiger einbringen zu können. Die vorgezogene Auffahrung des Oberbaues und das Stehenlassen der Sohle auf 4,0 m Höhe über die komplette Sohlenbreite erleichterte sowohl das Stellen der Erweiterungsbaue und die Hinterfüllung als auch das Einbringen der 4,0 m



Querschnitt/Draufsicht Umtrieb Schacht 8



Querschnittsreduzierung aus dem südlichen Umtrieb zum Schacht 8

langen M33-Mörtelanker sowie der 2,5 m langen Injektionsanker wesentlich. Nach Abschluss der Arbeiten im Bauabschnitt 3 mit einer Annäherung von ca. 8,0 m an den Schacht wurde aus sicherheitstechnischen Gründen der Ausbau auf BnC 21,0 m² reduziert und als Rampe mit 16⁹⁰ⁿ Ansteigen gefahren. Der Durchschlag zum Schacht erfolgte dann mittels einer 3,0 m langen Türstockauffahrung bei einem Ausbruchquerschnitt von 1,5 m². Da zum Zeitpunkt des Durchschla-

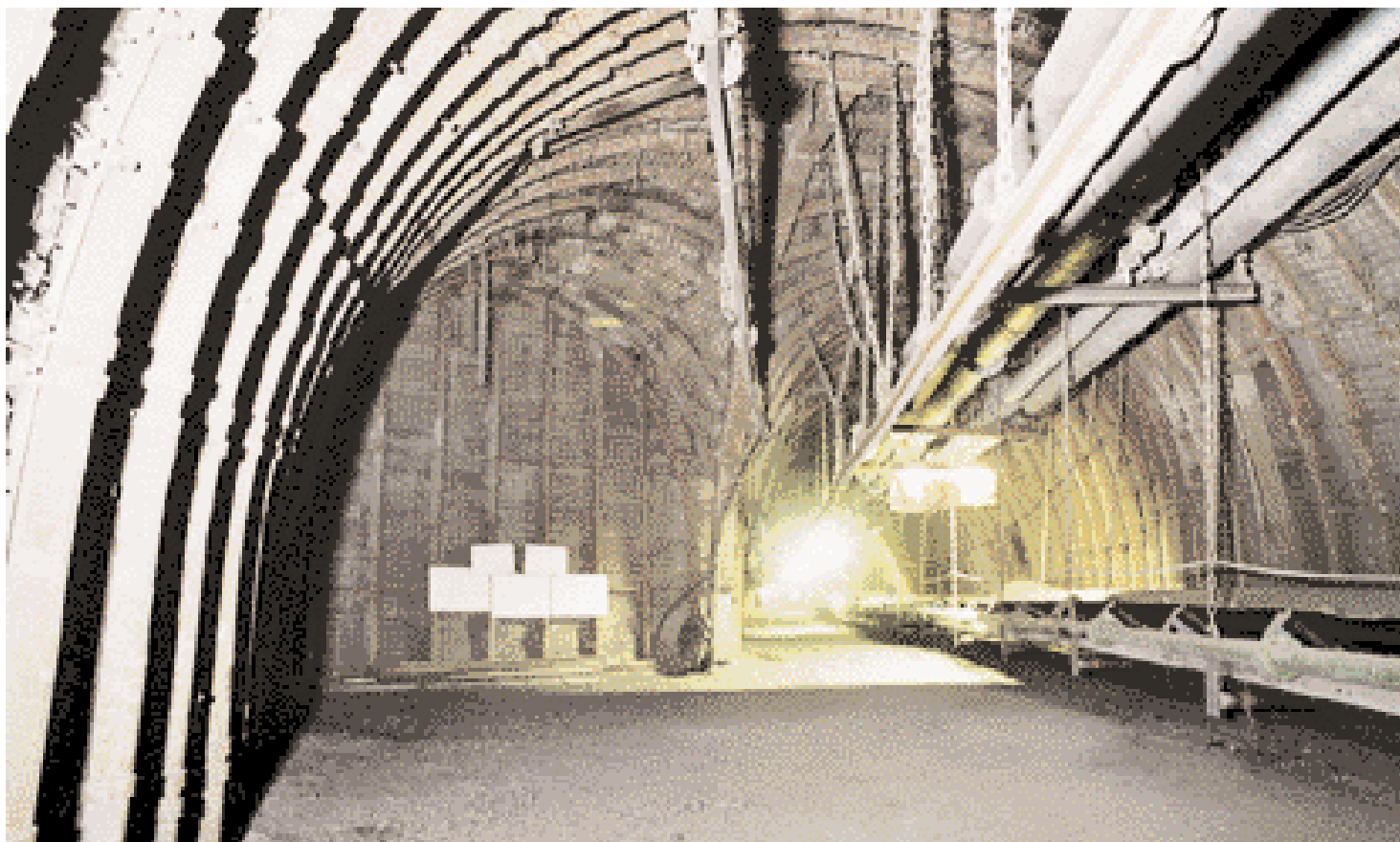
ges die Arbeiten im Schacht, wie beispielsweise das Fertigstellen der Schachtsicherungsstufe, noch nicht abgeschlossen waren, wurden die Arbeiten hier zunächst eingestellt, um dafür Senkarbeiten für das Einbringen der Sohlenschlüsse sowie die Systemmörtelankerung M33 x 4000 mm auszuführen. Eine daran anschließend erstellte Rampe ermöglichte wieder den direkten Zugang des südlichen Umtriebes zum Schacht und das Fertigstellen der zum Schacht hin kleiner

werdenden Querschnitte, wie die des Türstockausbaus im Durchschlagsbereich, auf ca. 3,0 m².

■ SCHRITT FÜR SCHRITT GEPLANT

Wichtige Voraussetzungen für die Durchführung der bergmännischen Arbeiten im Schacht waren aus wetter- und sicherheitstechnischen Gründen die Anhebung des Wasserspiegels im Sumpf bis

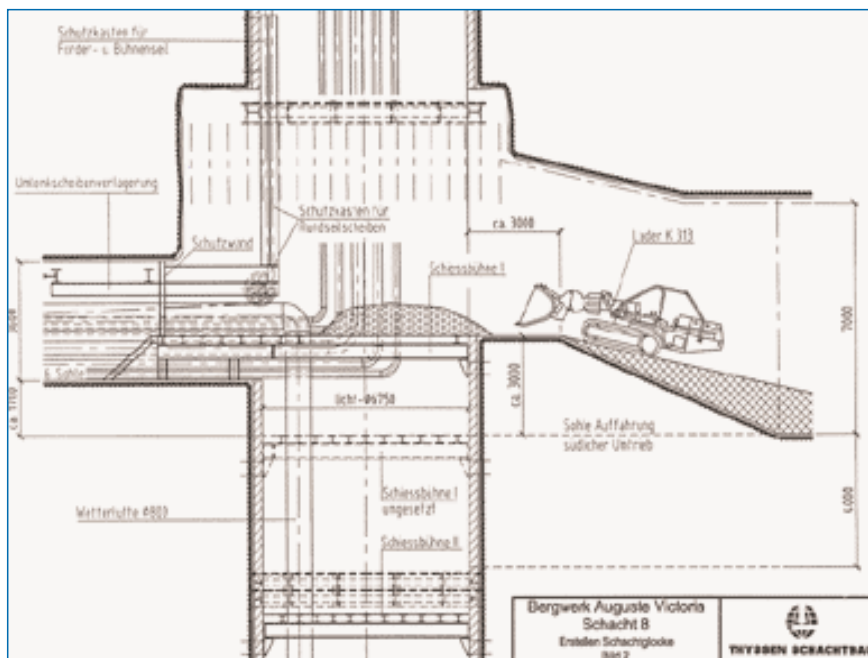
Brückenfeld, Ausgangspunkt der Streckenauffahrung zum Schacht 8



unterhalb der 6. Sohle, der Einbau einer Pumpenbühne, die über eine Ringfahre befahren werden konnte sowie einer Schachtsicherungsbühne unterhalb der 5. Sohle, die den Schacht in zwei unabhängige Abschnitte aufteilte.

Um die Arbeiten im und am Schacht termingerecht fertig stellen zu können, wurde von der Betriebsstelle ein Konzept entwickelt, das im Wesentlichen folgende Arbeitsschritte beinhaltete:

- Montage einer Stielbühne im Schacht als verfahrbare Arbeits- und Befahrungsbühne für die Erstellung der Schachtglocke. Bereits vorhandene Einbauten im Schacht, wie die Schwebebühnen und die kleine Seil-



Durchstich zum Schacht im Türstockausbau

ERSTELLEN DER SCHACHTGLOCKE

In Anlehnung an die bereits im südlichen Umltrieb und im Füllortbereich bewährte Vorgehensweise wurde auch die Schachtglocke abschnittsweise erstellt. Die Arbeitsphasen waren durch das Niveau der eingebauten Sprengbühnen vom Kopf- zum Fußrahmen vorgegeben.

Der Erweiterungsausbruch für die zwölf Stahlsegmente des Kopfrahmens wurde

Bild links: Schachtquerschnitt mit Rampe, umgesetzte Schießbühne

fahrtanlage (KSA), waren festzulegen oder umzusetzen.

- Montage von drei bis zu 30 t schweren Stahlträgerkonstruktionen als Spreng- und Überführungsbühnen in der Schachtröhre und Erstellen des Sprengschutzes an den Schachteinbauten.

Nach dem Umbau der ursprünglichen Umlenkrollenverlagerungen im nördlichen Zugang und der Seilscheibenverlegung unterhalb der Schachtsicherungsbühne konnte mit den Arbeiten an der Schachtglocke begonnen werden.



Fertiggestellter Querschnitt im Schachtbereich



durch Spalt- und Sprengarbeiten in Verbindung mit umfangreichen Sicherungsmaßnahmen, wie das Einbringen von Ankern und Maschendraht sowie Konsolidierungsarbeiten, erstellt. Nach dem Einrichten und Fixieren des kompletten Rahmens erfolgte die Verfüllung mit B35-Beton. Es folgten die Arbeiten sowohl an den beiden Polygon-

spiegeln als auch der Innen- und Außenschale der Schachtglocke, so dass der Oberbau des südlichen Füllortes an den Schacht angeschlossen werden konnte. Der anschließende Bauabschnitt beinhaltete nicht nur das Umsetzen der Sprengbühne auf das darunter liegende Niveau, sondern auch der beiden Haspelanlagen vom nördlichen zum südlichen

Kopfrahmen, Polygon, Schachtglockenbaue in der Fertigungswerkstatt



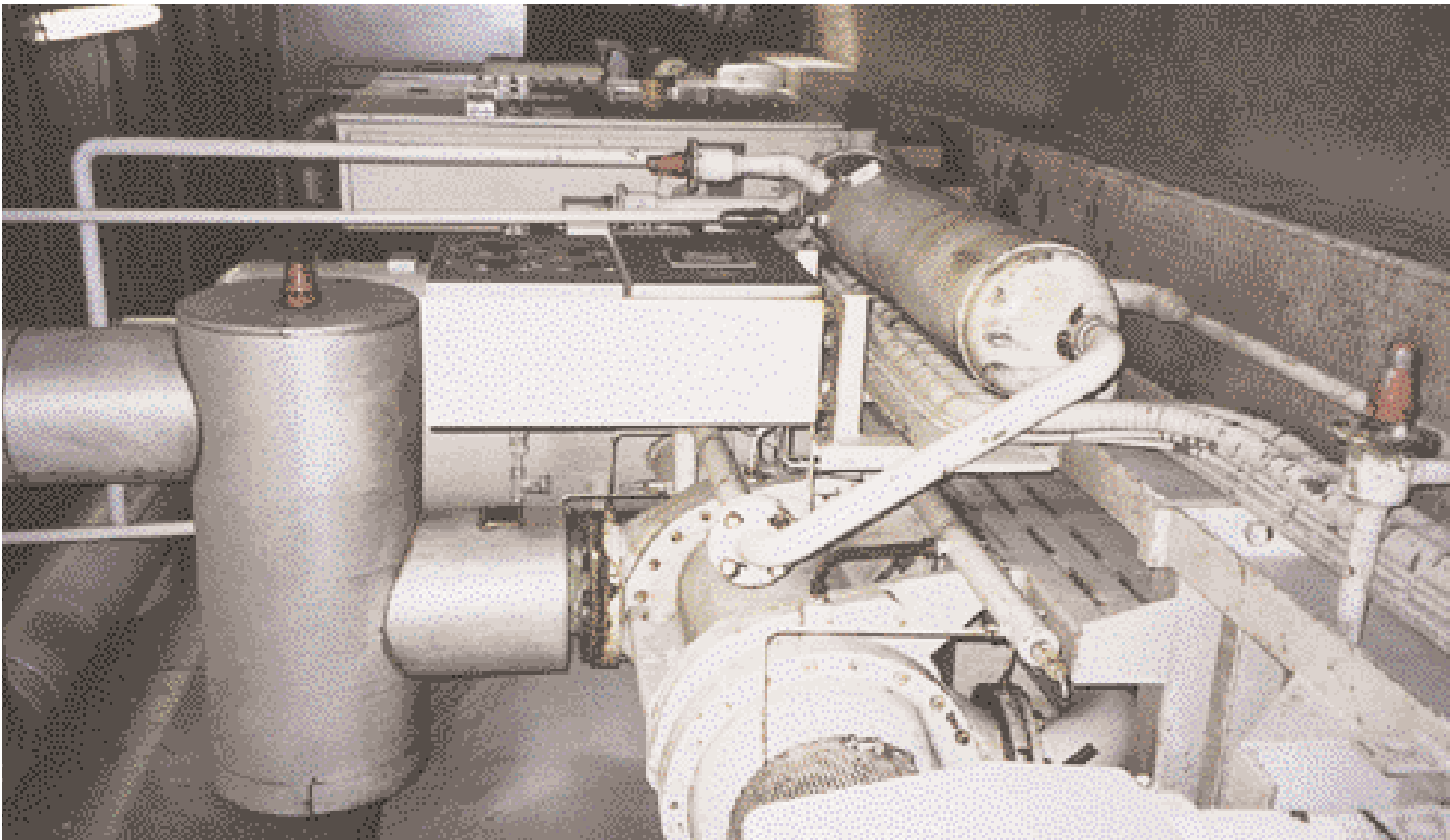
Umtrieb. Dies setzte die vorherige Montage der neuen Umlenkrollenverlagerung und Haspelstandkonstruktionen sowie den Umbau der Seilscheibenverlagerung unterhalb der Schachtsicherungsbühne voraus.

■ DER PROJEKTÜBERGREIFENDE ZEITPLAN ...

... sieht das Durchschließen der Hauptförderung zur 6. Sohle für den Jahreswechsel 2002 auf 2003 zwingend vor. Somit ist die Parallelisierung der kontinuierlichen Arbeiten sowohl in den Umtrieben als auch an der Schachtglocke erforderlich. Die nach Redaktionsschluss dieses Artikels noch durchzuführenden Arbeiten beinhalten das Durchbauen von etwa 33,0 m des nördlichen Umtriebs als Erweiterung mit Sohlenschlüssen, das Erstellen des Fußrahmens der Schachtglocke sowie der Innen- und Außenschale, der Polygonspiegel und letztlich der noch fehlenden Sohlenschlüsse im südlichen Füllortbereich einschließlich der Vollhinterfüllung.

Planmäßig ist der Abschluss der bergmännischen Arbeiten für Ende Mai 2002 und das anschließende Abrüsten des Betriebspunktes im Juni 2002 vorgesehen.

*Dipl.-Ing. Helmut Fust
Dipl.-Ing. Witold Krawiec*



Bodengefrieraggregat (Schraubenverdichter)

VORTRIEB

Vortrieb durch vereiste Sande

Für die Errichtung des Bauabschnittes 3.1 der U-Bahn Fürth – als Teil des Nürnberg-Fürther U-Bahn-Netzes – ist in einem Bereich, der grundwasserführende Sande aufweist, eine Solevereisung mit anschließendem Vortrieb in Spritzbetonbauweise erforderlich.

Für die Bodenvereisung wurde die Thyssen Schachtbau GmbH von der Botec, Bodengefrieretechnik GmbH, Rastatt, mit der Installation und Vorhaltung von zwei doppelstufigen Sabroe-Bodengefrieraggregaten, die eine maximale Kälteleistung von je 465 kW aufweisen, beauftragt. Eine dieser beiden Gefriermaschinen soll permanent als Reserveaggregat betriebsbereit vorgehalten werden. Die Inbetriebnahme erfolgte im Februar 2002.

Für das Aufgefrieren dieses Tunnelabschnittes ist eine Kälteleistung von ca. 355 kW bei einer Vorlauftemperatur von ca. -38 °C bereitzustellen. Die Frostkörpererhaltung erfolgt mit ca. 175 kW Kälteleistung. Der für die Auffahrung des Teilabschnittes zu liefernde Gesamtkältebedarf beläuft sich auf ca. 6,5 x 105 MJ. Die prognostizierte Gesamtgefrierzeit beträgt ca. drei Monate.

*Dipl.-Ing. Norbert Handke
Hubert Ludwig*

Sabroe-Kondensator

Die Länge des Tunnelabschnittes, der im Schutze der Bodenvereisung unter einer bestehenden und denkmalgeschützten Bebauung aufgefahren wird, beträgt etwa 60 m.

Die Bauausführung dieses Projektes obliegt einer Arbeitsgemeinschaft unter Federführung der Bauunternehmung Max Bögl, München.



Kontrollierter Fall – der kürzeste Weg zum Schacht

Der Bunker Lerche hat in den Abbauplänen des neuen Verbundbergwerks Ost eine zentrale Bedeutung. Um die künftigen Abbaubetriebe im Baufeld

Monopol mit einem gewinnbaren

Kohlevorrat von ca. 28 Mio. t förder-

technisch optimal anzubinden, ist

dieser Freifallbunker mit ca. 1.600 m³

Fassungsvermögen erstellt worden.

Er hat einen lichten Durchmesser von 9 m und eine Teufe von 32 m. Die Teufarbeiten wurden konventionell auf ein Vorbohrloch mit 2.100 mm Durchmesser ausgeführt. Während der Teufarbeiten erfolgte der vorläufige Ausbau mit Ankern und Maschendraht. Nach der Fertigstellung des Bunkerauslaufes aus Stahlbeton wurde der endgültige Ausbau, ein spezieller, mit Stahlfasern versetzter Beton, mittels einer Umsetzschalung von unten nach oben eingebracht. Ein weiteres Bohrloch mit einem Durchmesser von 2.100 mm dient, mit einer 1.800 mm-Verrohrung versehen, neben dem Bunker der Wetterführung.

Während der gesamten Bauzeit war es notwendig, die Funktionsfähigkeit so-

wohl der Fördermittel als auch der Transport- und Fahrwege für die daneben weiter laufenden Streckenauffahrungen aufrecht zu erhalten. Diese Voraussetzungen mussten bei der Planung und Ausführung der Arbeiten besondere Berücksichtigung finden.

■ TECHNISCHE RAFFINESSEN LÖSEN PROBLEME

Die vorhandene Überfahrungsstrecke am Bunkerkopf bot, mit einer Sohlenbreite von 7,5 m und einer Streckenhöhe von 5,5 m, einen zu geringen Querschnitt, da sowohl die Teufarbeiten als auch ein Streckenvortrieb für eine Verbindungsstrecke nach Haus Aden parallel liefen. Da beide über den Bunkerkopf ver- sowie entsorgt werden mussten, waren besondere Maßnahmen und spezielle Konstruktionen erforderlich, um einen unabhängigen Betrieb zu gewährleisten.

Um den Bunker mit einem lichten Durchmesser von 9 m unterhalb der Strecke ansetzen zu können, wurden die Stöße beidseitig um bis zu 3 m erweitert. Aufwendige Sicherungsmaßnahmen an Ausbau und Gebirge waren daher erforderlich. Die Form des Bunkerkragens wurde so gewählt, dass der Ausbau der Überfahung auf ihn wie auf einer Brücke abzusetzen war.

Die logistische Versorgung des nachgeschalteten Streckenvortriebes beinhaltete die Aufrechterhaltung des EHB (Ein-

schienen-Hängebahn)-Transportes, die Abförderung des Haufwerkes sowie die Bewetterung und Personenfahung. Spezielle Schutzvorrichtungen gewährleisten, dass beide Betriebspunkte unabhängig voneinander arbeiten konnten. Sowohl die EHB als auch der Fahrweg führten durch eine Tunnelkonstruktion, die in die Bunkerabdeckung integriert war. Die Bandförderung und die Bewetterungslutten für den Streckenvortrieb wurden auf einer in der Firste aufgehängten und abgedeckten Trägerkonstruktion verlegt. Von einem unter der Bunkerabdeckung abgehängten Podest aus konnten dagegen die Fahung und der Materialtransport in den Bunker durchgeführt werden.

■ KOMPLIZIERT – ABER MACHBAR

Die Herstellung des Wetter- sowie des Vorbohrloches mit einem Durchmesser von 2.100 mm erfolgten mit einer Bohrmaschine vom Typ HG 160 der Firma Wirth, die für ihre Aufstellung eine lichte Höhe von mindestens 5,5 m benötigte. Um die auf Grund des geringen Querschnitts der Überfahrungsstrecke fehlende Höhe zu kompensieren und um zu vermeiden, den Bunkerkragen aus dem Vollen teufen zu müssen, wurde zunächst ein Bohrloch mit einem Durchmesser von 1.400 mm aus der Unterfahung heraus mit einer Großlochbohrma-

schine Typ Turmag P1200 hergestellt. Auf dieses Vorbohrloch konnten nun ein ca. 3 m tiefer Bunkerkragen geteuft und die Erweiterungsbaue für den Bohrstand der HG 160 erstellt werden.

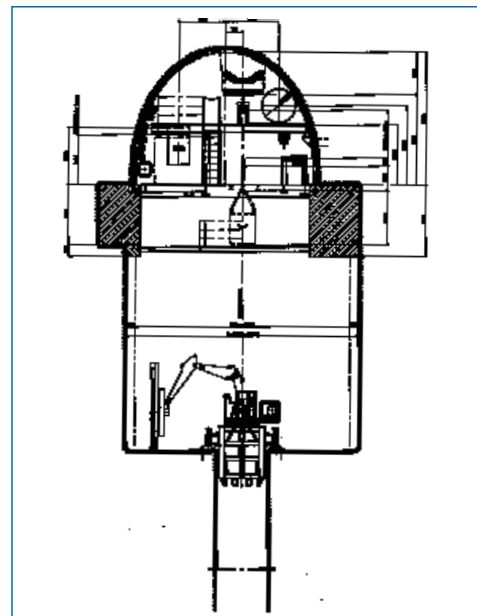
Die Bohrung für das Wetterbohrloch erfolgte mit 89^{gon} Neigung nach Westen. Anschließend konnte mit Hilfe der Bohrmaschine die Verrohrung in das Bohrloch eingezogen und mit Baustoff hinterfüllt werden.

■ ... UND ALLES LÄUFT NACH PLAN

Die Teufarbeiten, die mittels Bohr- und Sprengarbeit sowie einem vorläufigen Ausbau aus Anker- und Mattenverzug ausgeführt wurden, verliefen ohne Zwischenfälle. Für das Bohren der Spreng- und Ankerlöcher sowie das Wegladen des

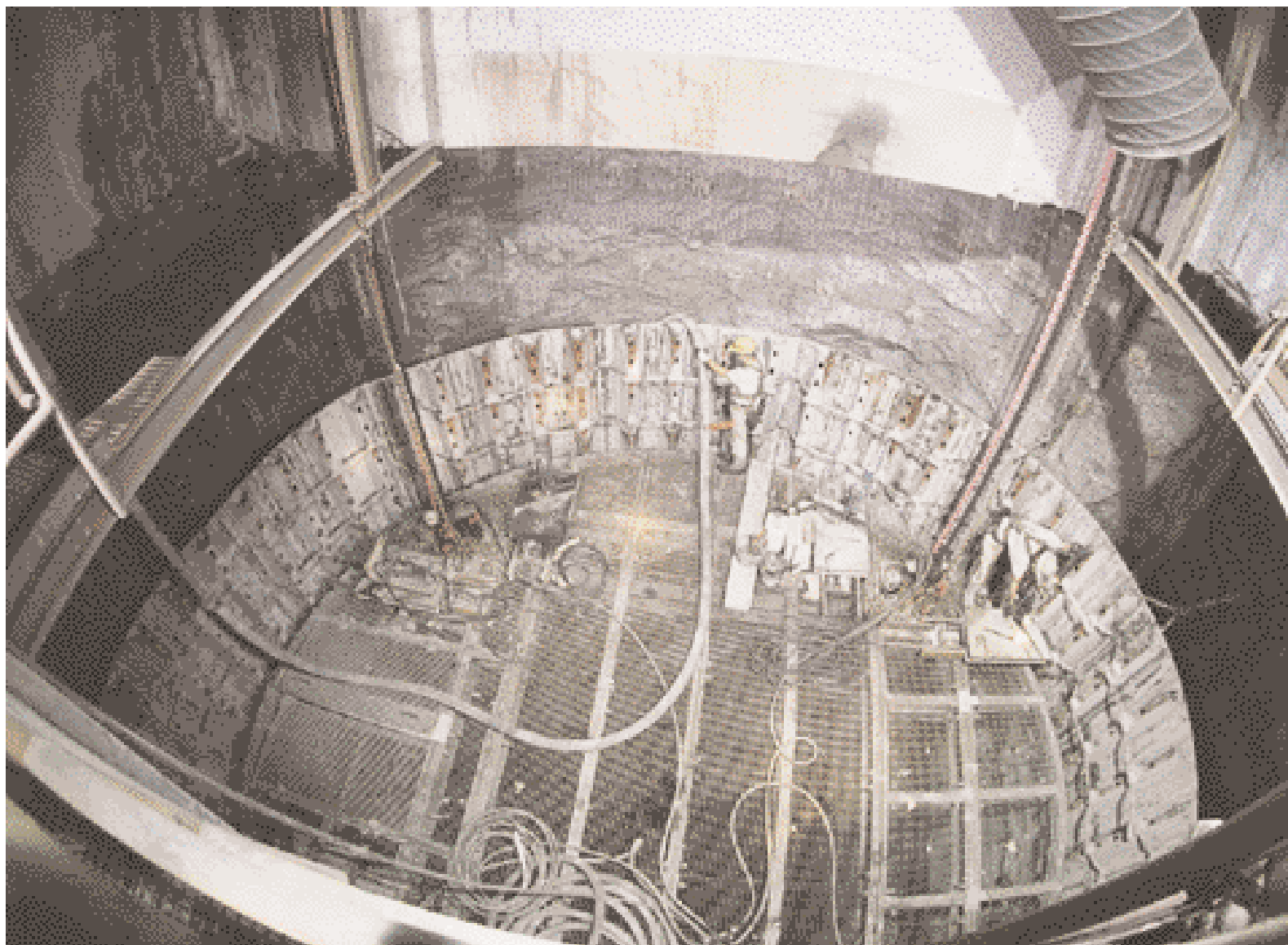
Haufwerkes in das Vorbohrloch kam ein sogenannter Reusenbagger zum Einsatz. Dieses Gerät ist auf der Bohrlochreuse mit einem Drehkranz aufgesetzt. An dem Baggerausleger kann für den Bohrvorgang eine Bohrlafette angeschlagen werden. Nach dem Sprengen wird für den Ladevorgang anstelle der Lafette eine Baggerschaufel montiert, mit der das Haufwerk in das Bohrloch geschoben wird. Diese Mechanisierung der Bohr- und Ladearbeit führte zu einer erheblichen Arbeitserleichterung und Leistungssteigerung.

Der Bunkerauslauf befindet sich als Bogentragwerk aus Stahlbeton über der vorhandenen Unterfahrungsstrecke. Die Auslaufschrägen bestehen aus Grubenbahnschienenpaketen Profil S 10 und bilden einen Winkel von 67^{gon}. Zwischen den einzelnen Schienensträngen wurden



Bunkerkopf mit Reusenbagger

Blick auf die Arbeitsbühnen während des Betoniervorgangs



die vorhandenen Hohlräume mit Densit, einem hochfesten Industrieestrich, der als Spritzbeton verarbeitet wurde, ausgefüllt. Dieser ist als Verschleißschutz gedacht und soll die Auslaufschrägen vor Prallverschleiß schützen. Für den Abzug der Rohkohle wurden zwei Auslauföffnungen eingerichtet.

Die sich anschließende Betonierung des Bunkerschachtes erfolgte von der hierfür eingerichteten Arbeitsbühne aus. Als Baustoff wurde ein pulverförmiger Bergbaumörtel, der mit 40 kg Stahlfasern je m³ Beton versetzt war, verwendet und mit Hilfe einer Umsetzschalung eingebracht. Bei dieser handelte es sich um eine Trapezträgerrundschalung. Das Umsetzen der 12-teiligen Schalung erfolgte mit Hilfe von Schubwagen, die auf der Bühne fest installiert waren. Nach dem Lösen von zwei Ausschalsegmenten konnten jeweils drei zusammenhängende Schalelemente von den Schubwagen aufgenommen und in die Mitte der Bühne verschoben werden. Die Arbeitsbühne fuhr anschließend höher, die Schalelemente wurden wieder nach außen gefahren und auf der darüber liegenden Schalung abgesetzt. So konnte die Schalung



Umsetzen der Schalung

in nur vier Schritten umgesetzt und jeweils mit den Ausschalelementen wieder geschlossen werden.

Zum Abschluss der Arbeiten erfolgte die Demontage der Schutzeinrichtungen am Bunkerkopf, die Montage der Bunkereinführungskonstruktion sowie der Bunkerabzugseinrichtungen unter dem Bunkerauslauf.

Ein technisch interessantes Bauwerk – mit Know-how auf höchstem Niveau erstellt – sichert ein Stück Zukunft des Verbundbergwerks Ost.

*Dipl.-Ing. Siegfried Temming
Dipl.-Ing. Heinrich Latos*

Hinterfüllvorgang

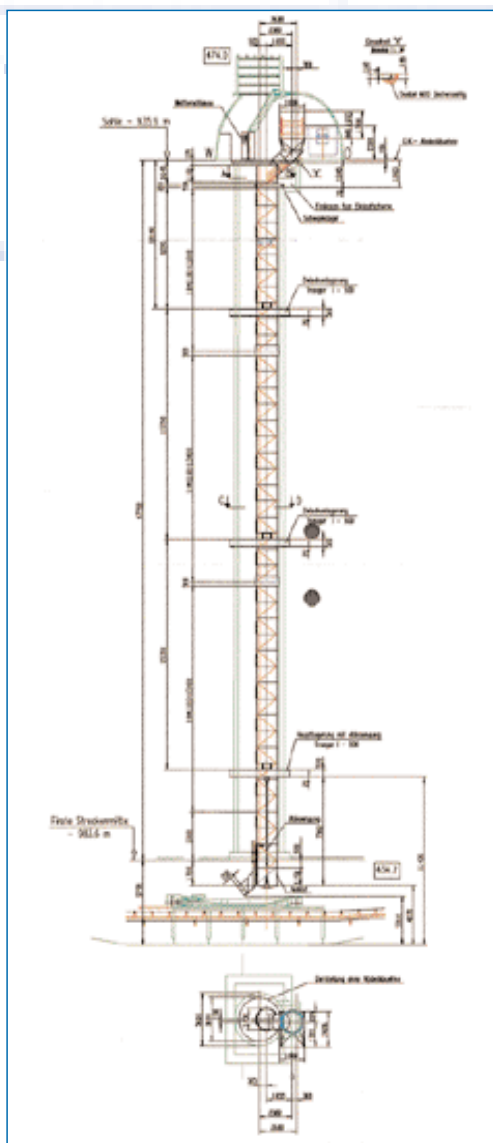


Ein Wetterbohrloch als Förderweg

Das Bergwerk Prosper-Haniel in Bottrop gehört zu den leistungsstarken Schachtanlagen der DSK Deutsche Steinkohle AG.

Abgebaut werden Gasflamm- und Gaskohle bei Flözmächtigkeiten von 1,40 bis 1,80 m und einem Einfallen von 0 bis 20^{gon}.

Seigerriss des Wetterbohrlochs



In 1.000 m Teufe liegt die Hauptförder-
sohle des Bergwerks, von der aus die
Abförderung der Rohkohle über einen
Förderberg bis nach über Tage erfolgt.
Einzigartig im Ruhrgebiet!

■ DER KURZE WEG ZUM ERFOLG

Um die Kohlen aus der Bauhöhe 474 abfordern zu können, wurde eine Förder-
verbindung benötigt. Aus rationellen
Gründen hat sich das Bergwerk für ein
verrohrtes Bohrloch als Verbindung zwi-
schen den Strecken 4740 im Flöz N
sowie 4342 im Flöz I entschieden.

Dieses Bohrloch soll sowohl mit einem
Fahrschacht als auch mit einer 1450er
Steilwendel ausgestattet werden, die
einen Fördermengendurchsatz von
1.700 m³/h ermöglicht und dadurch den
Einbau von zwei Bandanlagen erübrigt.
Die Fertigstellung dieser Förderver-
bindung war für den 15.03.2002 ge-
plant. Mit der Ausführung wurde die
ARGE Raisebohren Thyssen Schachtbau/
Deilmann-Haniel beauftragt. Im Juli
2001 begann die Herstellung des Bohr-
loches mit einem Durchmesser von
3.600 mm und einer Länge von ca.
48 m. Zum Einsatz kam die Raisebohran-
lage Wirth HG 250.

■ EINE STAHLRÖHRE WIRD MONTIERT

Nach Beendigung der reibungslos ver-
laufenden Bohrarbeiten wurde der Aus-
bau eingebracht. Dieser besteht aus
einer Verrohrung aus Stahlblech mit Ver-
steifungsringen, die mit Baustoff hinter-
füllt wurde.

Um die Verrohrung in das Bohrloch ein-
ziehen zu können, musste der Erweite-
rungsmeißel am unteren Bohrloch-
schlag durch eine Rohreinbautraverse
ersetzt werden. Die Montage der Verroh-



Raisebohrmeißel

rung einschließlich des Fahrschachtes
erfolgte vom unteren Bohrlochanschlag
aus.

Die fertig montierte Verrohrung konnte
dann mittels der Rohreinbautraverse und
der am oberen Bohrlochanschlag instal-
lierten Raisebohrmaschine schrittweise
in das Bohrloch gezogen werden.

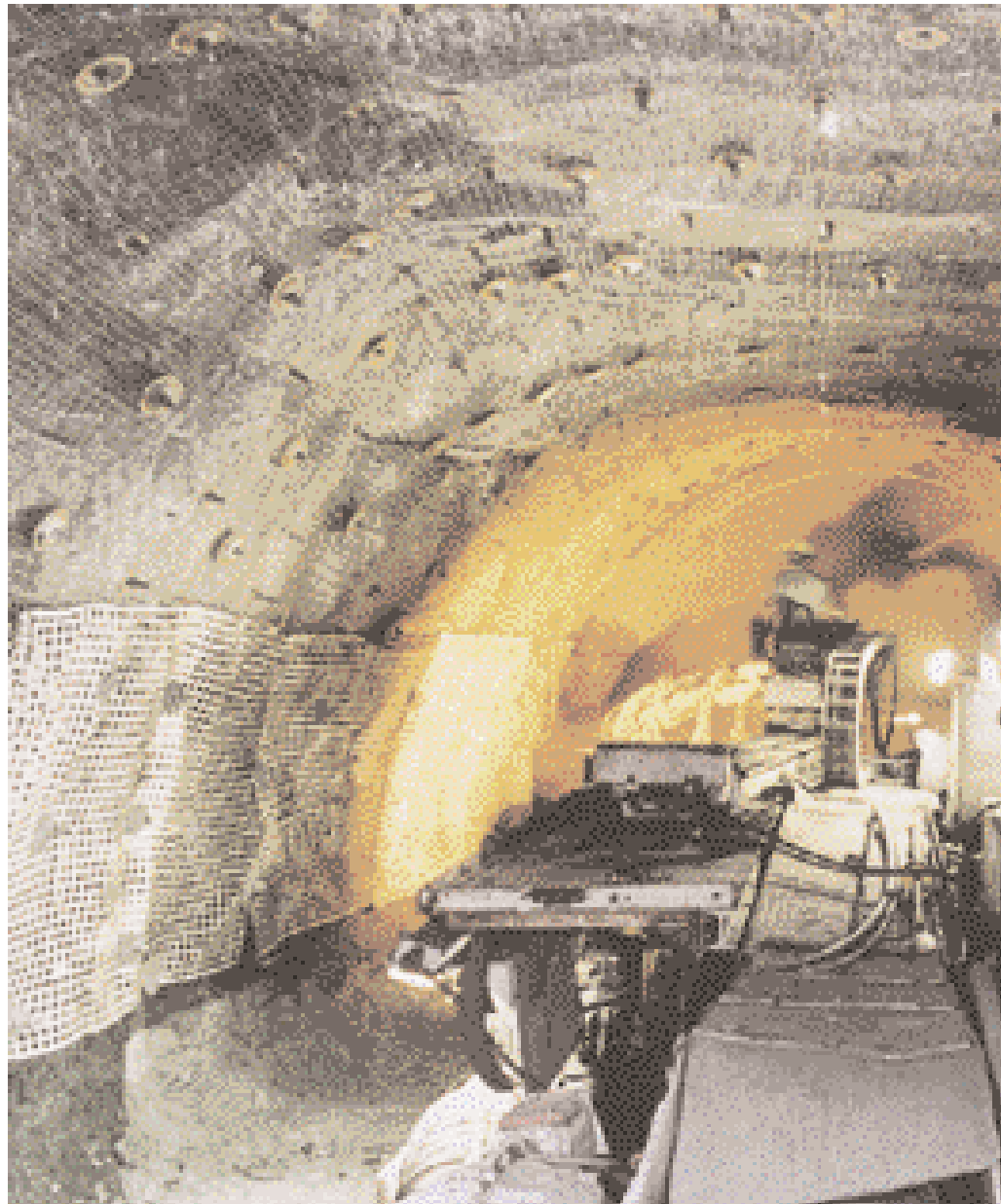
Nach der endgültigen Positionierung
wurde der Ringraum zwischen der Ver-
rohrung und dem Gebirge mit hydrau-
lisch abbindendem Baustoff hinterfüllt.
Nach dem Ausbau der Raisebohrmaschi-
ne erfolgte die Montage einer Hilfsförde-
rung mit Trommelwinde, Seilumlenkung
und Schachtabdeckung, die für den Ein-
bau der Wendel K 1450/2000 notwendig
war.

Die am oberen Bohrlochanschlag vor-
montierten Wendelsegmente wurden an
ein spezielles Aufhängegeschirr ange-
schlagen und auf die vorher im Bohrloch
eingebauten Verlagerungsträger herab-
gelassen. Die Endmontage erfolgte dann
vom Fahrschacht aus.

Nach dem termingerechten Montageab-
schluss konnten die Hilfsfördereinrich-
tung wieder demontiert und die Bohr-
lochabdeckung eingebaut werden. Die
Förderverbindung wurde am 22.04.2002
erfolgreich in Betrieb genommen.

Dipl.-Ing. Peter Dworzak

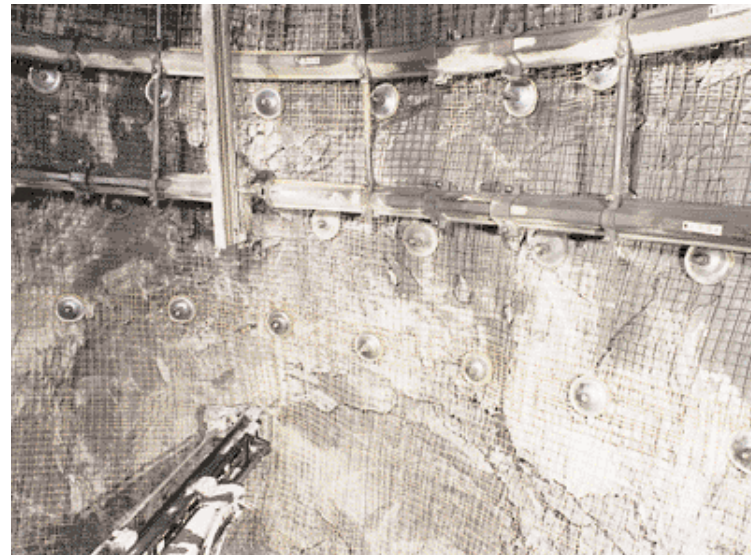
Der „Kombi“ für alle Fälle



Die Verbesserung der Qualität sowie die Leistungssteigerung bei der Streckenauffahrung sind wesentliche Grundlagen, um die Produktion im Steinkohlenbergbau in Deutschland in den kommenden Jahren auf einem hohen Niveau sichern zu können. Insbesondere betrifft dies Flözbereiche, die in geologisch schwierigen Verhältnissen gelagert sind.

■ DER GEOLOGIE ENTGEGEN WIRKEN

Seit mehreren Jahren werden auf dem Bergwerk Auguste Victoria/Blumenthal die unmittelbar übereinander gelagerten und nur von einem geringmächtigen Bergepacken getrennten Flöze F und E gleichzeitig abgebaut. Die Auffahrung der Basis- und Abbaubegleitstrecken sowie deren Unterhaltung gestaltete sich auf Grund der geologischen Verhältnisse oft sehr schwierig. Das Herunterbrechen der Hangendschichten nach dem Sprengen, kurze Abschlaglängen (max. 1,6 m) und Querschnittsverluste im Sohlenbereich von bis zu einem Meter bereits während der Streckenauffahrung waren das hier übliche Erschei-



Übergang Firstankerung Referenzstreckenauffahrung

Ankerung mit Maschendrahtverzug im Bereich der Teilschnittmaschine

nungsbild. Um diesem entgegenwirken zu können, ging man ab 1997 dazu über, den Ausbauwiderstand durch das planmäßige Setzen von Klebeankern zu erhöhen. Zum Einbringen der Anker kamen anfänglich nur Gopher zum Einsatz. Um eine Erhöhung der Ankerdichte bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung erreichen zu können, war der Einsatz von Ankerbohrwagen jedoch die logische Folge.

KONSEQUENTE WEITERENTWICKLUNG BRINGT DEN ERFOLG

Mit dem Beginn der Auffahrung in der Flözstrecke NO 35 als Basisstrecke für die Bauhöhen 390, 391 und 392 wurde,

aus der gewonnenen Erfahrung schöpfend, konsequent der Kombi-Ausbau Typ B eingesetzt.

- Mit dem Einsatz eines
- ❑ K 313-Seitenkippladers,
 - ❑ einer GTA-Bühne AMG 2800,
 - ❑ des Kompaktbohrwagens BSR 1-LHM 357K,
 - ❑ der GTA-Ankerstandbühne und
 - ❑ einer hydromechanischen Hinterfüllanlage

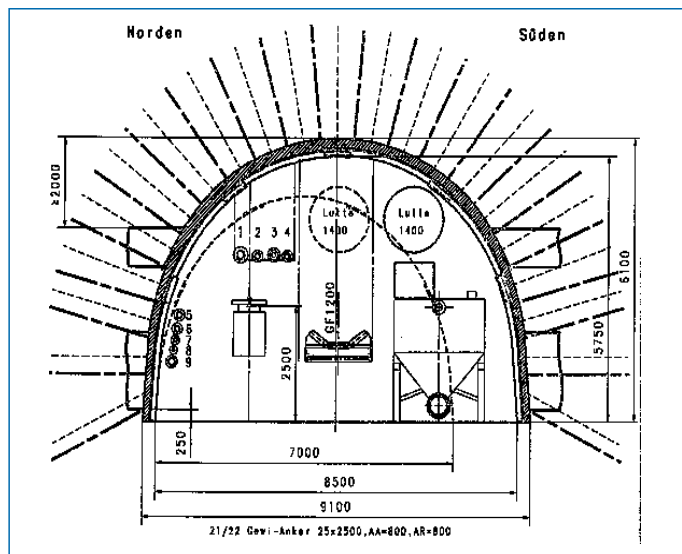
war ein sehr hoher Mechanisierungsgrad erreicht. Durch eine Optimierung des Einrichtungsplanes und der Arbeitsabläufe konnte im Abstand von etwa 25 m von vor Ort die Ankerung unabhängig vom Vortrieb kontinuierlich betrieben werden. Die regelmäßig durchgeführten

Konvergenzmessungen während der Auffahrung in der Flözstrecke F/E Teilort 6 verdeutlichten jedoch letztlich die Grenzen dieses Ausbautyps.

Neue Überlegungen waren notwendig, bei denen die Vorteile des Kombiausbaus Typ A auf Grund der vorliegenden Erfahrungswerte berücksichtigt werden sollten. Die sofort vor Ort eingebrachte Ankerung verhindert eine Auflockerung der Gebirgsschichten weitestgehend, und der nachfolgend eingebrachte Unterstützungsausbaue mit hydromechanischer Hinterfüllung ergibt einen Streckenausbau mit einem sehr hohen Ausbauwiderstand.

Auf der Suche nach Wegen zur Erhöhung der Auffahrgeschwindigkeit stellte sich auch die Frage, ob unter den gegebenen geologischen Bedingungen dieses Ziel mit einer Teilschnittmaschine (TSM) erreichbar wäre. Sicherlich waren auch die guten Erfahrungen und Erfolge bei Teilschnittmaschinen-Auffahrungen in Verbindung mit dem Kombi-Ausbau Typ A auf dem Bergwerk Prosper Haniel Anlass und Ansporn zugleich, diese Entwicklung auch auf dem Bergwerk Auguste Victoria/Blumenthal voranzutreiben (siehe REPORT 2001).

Natürlich galt es, zunächst folgende Frage zu klären: Ist das Nebengestein des Flözes F/E ankerbar? Um eine Antwort auf diese Frage finden zu können, erhielt Thyssen Schachtbau im Frühjahr



Ankerschema
Referenzstrecke

DAS ANKERSCHEMA

Basierend auf einer geologisch-geotechnischen Vorort-Aufnahme erstellte die Abteilung TB 3 der Deutschen Steinkohle AG ein Ankergutachten. Demnach sollten 2.500 mm lange Stahllanker mit 25 mm Durchmesser zum Einsatz kommen, die zu verklebende Länge 2.400 mm und der Ankerreihen- sowie Ankerabstand 0,8 m betragen. An Hand dieser Grunddaten wurde das Anker- und Ausbauschema festgelegt.

Einschließlich der GFK-Anker ergab sich daraus eine Ankerdichte von 23,75 Ankern/m Streckenauffahrung. Die Überwachung des geankerten Streckenschnittes durch Tell-Tale-Extensometer war eine zusätzlich geforderte Maßnahme.

DIE AUFFAHRUNG

Nach dem Herstellen der 200 m langen Startröhre im Kombi-Ausbau Typ B sowie der Montage des Vortriebssystems begann Mitte Dezember 2000 die Auffahrung. Obwohl nur wenige Mitarbeiter längere Erfahrungen im Kombi-Ausbau Typ A in Verbindung mit einer TSM hatten, konnte die Auffahrungsgeschwindigkeit bereits nach kurzer Anlaufzeit von anfänglich ca. 5 m/Atg auf durchschnittlich 7,45 m/Atg gesteigert werden. Mit 200,3 m wurde im März 2001 das beste Monatsergebnis erzielt. Insgesamt hat die TSM 1.321 m Strecke aufgefahren, wobei sich ab etwa 1.000 m die geologischen Verhältnisse drastisch verschlechterten und der Ankerreihenabstand daher auf 0,40 m reduziert werden musste.

ERFAHRUNGEN

Während der Auffahrung konnten sowohl das Maschinensystem als auch die Arbeitsabläufe weiter optimiert und an die verschiedenen geologischen Bedingungen angepasst werden. So wurde zum Beispiel noch zu Beginn der Auffahrung nur für jeweils eine Ankerreihe geschnitten und anschließend sofort die Ankerung eingebracht, um das Nachbrechen der Gesteinsschichten in die

2000 den Auftrag, eine so genannte „Referenzstrecke“ herzustellen. Es sollten ein etwa 20 m langer Streckenschnitt sowie eine angrenzende Erweiterung im Kombi-Ausbau Typ A aufgefahren werden. Nach kleineren Umbauarbeiten (der Bohrwagen wurde mit einer Ankerbohr- und Setzlafette ausgerüstet) und einer intensiven Schulung der Mannschaft führte die Auffahrung zu einem vollen Erfolg.

Nun stand den Planungen für den Einsatz einer TSM mit Ankerbohr- und Setzeinrichtung nichts mehr im Wege.

WAHL DES MASCHINENSYSTEMS

Bei der Auswahl des Maschinensystems mussten folgende Kriterien beziehungsweise Eckdaten beachtet werden:

1. Der Ausbruchquerschnitt betrug 31,7 m², wobei die TSM eine Sohlenbreite von 7,70 m und eine Höhe von 5,20 m schneiden musste.
2. Das Nebengestein des Flözes F/E ist sehr wasserempfindlich und dementsprechend wenig standfest.
3. Das Liegende des Doppelflözes ist sehr weich und oft mit Kohlen schmitzen durchzogen.
4. Das Vortriebssystem muss so ausgerüstet sein, dass bei eventuell auftretenden geologischen Störungen oder Schwächezonen sofort von dem Kombi-Typ A auf Typ B umgestellt werden kann.

Das relativ große Ausbruchsprofil war letztlich das entscheidende Kriterium für den Einsatz einer AM 105 der Firma Voest Alpine. Um die übrigen Anforderungen auch zu erfüllen, wurden folgende Umbauten an der TSM vorgenommen:

1. Einbau eines Zwischengetriebes zur Herabsetzung der Schneidgeschwindigkeit auf 1,5 m/s mit dem Ziel, den Verschleiß zu senken, gebirgsschonender zu schneiden sowie den Bedüsungsdruk und damit auch den Volumenstrom herabzusetzen.
2. Einbau einer Verschiebepatte, die es ermöglicht, die TSM ohne die Benutzung der Fahrwerke quer zur Streckenachse umzusetzen.
3. Verbreiterung des Ladetisches auf 7,2 m (eingeklappt) beziehungsweise 7,80 m mit ausgeklappten Ladetischverbreiterungen.

Das Vortriebssystem war aus folgenden Komponenten zusammengesetzt:

- TSM AM 105 der Firma Voest Alpine
- Ankerbohr- und Setzeinrichtung der Firma Böhler
- 800 m³-Entstaubungsanlage von Turbofilter
- GTA-Bühne AMG 2800
- 90 m-Schleppförderer der Firma Niederholz mit Beladestation und Zugzylindern
- Energiezug 1000 V
- 2 G-Wetterkühler mit angeflanschem Luttenspeicher für die 1.400 mm Hauptlutte sowie Kombiausstrag.



Ankerung der Firste mit Kompaktbohrwagen – gut zu erkennen sind die beiden Flözbänder mit Bergemittel (Referenzstrecke)

Schnittbereiche zu vermeiden. Durch das Einbringen von Vorfeldankern (GFK-Anker) war es möglich, die Schulterbereiche vorab zu sichern und den wiederkehrenden Zyklus Schneiden/Ankern auf 1,6 m Auffahrung zu erhöhen. Auch das Einbringen der GFK-Anker in die Ortsbrust, in Abhängigkeit vom Einfallen und Streichen der Klüfte, hat sich ebenfalls so positiv ausgewirkt, dass der Anfall von dicken Gesteinsbrocken minimiert und die Maschinenlaufzeit dadurch erhöht werden konnten.

Die Wahl des Schneid- und Bedüsungssystems hat sich nicht nur als richtig, sondern, unter Berücksichtigung der geologischen Bedingungen, auch als notwendig herausgestellt. Besonders in den Bereichen geologischer Störungen hat die nur gering anfallende Wassermenge große Vorteile gebracht.

Des Weiteren ist der Einbau der Verschiebplatte zum Umsetzen der TSM für Einsätze auf wenig standfesten Gesteinsschichten unbedingt zu empfehlen.

■ AUSBLICK

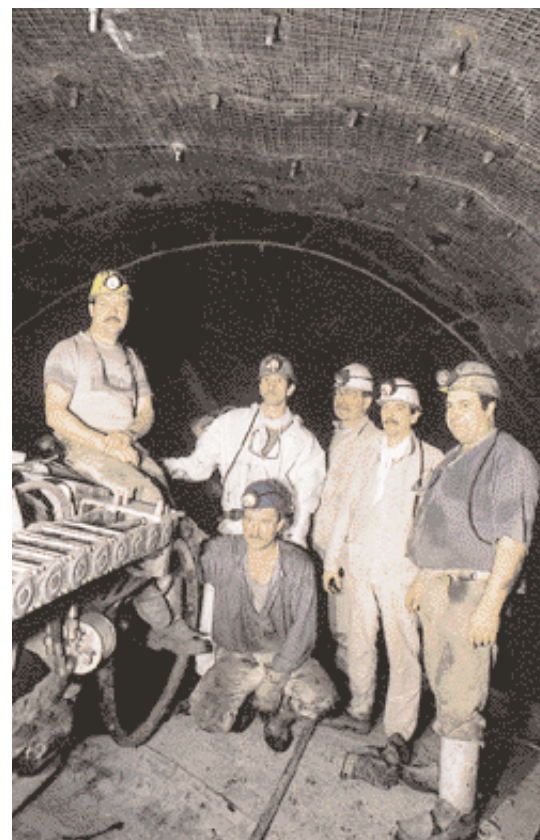
Die Erwartungen, die in den Einsatz einer TSM in Verbindung mit dem Kombi-Ausbau Typ A gesetzt wurden, haben sich erfüllt. Kontrollmessungen ergaben, dass sich die Querschnittsverluste im Sohlenbereich vor dem Abbaubeginn, gegenüber vergleichbaren herkömmlichen Streckenauffahrungen um 50 % verringerten. Zur Zeit wird die Startröhre zum Einsatz der TSM AM 105 für die Auffahrung von 1.700 m Kohlenabfuhrstrecke im Flöz F/E der Bauhöhe 392 hergestellt. Der Auffahrbeginn ist für Mitte April geplant.

Dank der guten Zusammenarbeit aller Beteiligten und der überzeugenden Leistung unseres Teams führte die Auffahrung zu einem vollen Erfolg.

Deshalb raten wir: „Kombi“-Ausbau, für alle Fälle.

Dipl.-Ing. Ulrich Barth

Vor-Ort-Mannschaft







Maschinelles Teufen des Abwetterschachtes Primsmulde

– über die tiefste Raisebohrung und den tiefsten Bohrschacht der Welt (1.260 m)

Das Projekt Abwetterschacht Primsmulde wurde bereits im Report 2001 mit dem Bericht über das Teufen des über-tiefen Vorschachtes erstmalig vorge-stellt. Wie angekündigt, folgt hier der Bericht über die weiteren Teuf-Phasen

- Zielbohrung,
- Erweiterungsbohrung,
- Schachtbohren und -ausbau.

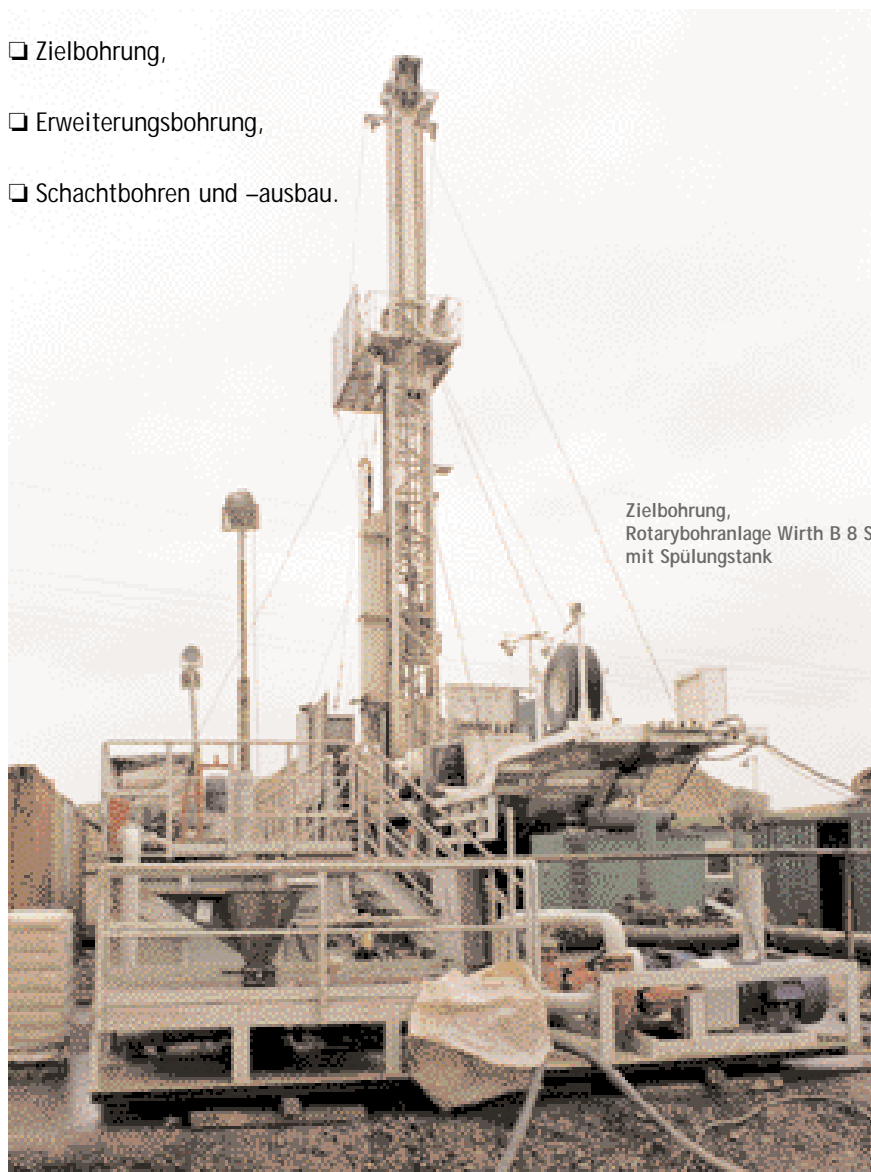
Im März 2001 wurde die Arbeitsge-meinschaft Abwetterschacht Primsmulde von der Deutschen Steinkohle AG mit dem Teufen dieses Schachtes für das Bergwerk Ensdorf beauftragt. Die Arge besteht aus den Bergbauspezialgesell-schaften Thyssen Schachtbau (technische Federführung) und Deilmann-Haniel (kaufmännische Federführung). Bereits im April 2001 konnten die Arbeiten auf-genommen werden.

■ ZIELBOHRUNG

Für das Abfördern des Bohrkleins bei der Anwendung der Schachtbohrtechnik ist ein Vorbohrloch erforderlich. Dieses wird in zwei Arbeitsgängen hergestellt und zwar zuerst die Ziel- und anschließend die Erweiterungsbohrung. Dieses Bohr-loch darf auf der gesamten Schachtlänge von 1.260 m nur eine maximale Abwei-chung vom Lot von der Hälfte des Vor-bohrlochdurchmessers (1,8 m), hier also 90 cm, aufweisen. Auf Grund dieser ver-fahrensbedingten Vorgabe sind besonde-re Anforderungen an die Zielgenauigkeit zu stellen.

Das erarbeitete Richtbohrkonzept sollte das durchaus vorhandene Ausführungsrisi-ko auf ein Minimum beschränken, zumal die Zielabweichung der Bohrung kleiner als 0,1 ‰ liegt und damit für marktübli-che Messinstrumente nicht zu erfassen ist. Für die Ziel- und Erweiterungsbohrung konzipierte man eine Schachtabdeckung, die den geplanten Belastungen stand-halten konnte und montierte sie auf den Schachtkragen. In die Vorschachtsohle wurde bei -90 m ein Glasfiberstandrohr einbetoniert und bis zur Schachtab-deckung hinauf durch Flanschrohre ver-längert. Dieses übernahm die Aufgabe, das Bohrgestänge innerhalb des über-tiefen Vorschachtes einerseits zu führen, andererseits die Bohrspülungssäule bis zu Tage zu führen.

Die übertägige Bohreinrichtung bestand im Wesentlichen aus der dieselhydrauli-schen Rotary-Bohranlage Wirth B 8 S und einer dieselbetriebenen Triplex-Spülpumpe mit einer 40 m³-Spültankan-lage. Diese aufwendige Einrichtung wur-



Zielbohrung,
Rotarybohranlage Wirth B 8 S
mit Spültank





Erweiterungsbohrung, Raisebohranlage Wirth HG 330 SP

de gewählt, um der außergewöhnlichen Aufgabenstellung, 1.260 m zu bohren, gerecht zu werden.

■ KNOW-HOW KOMMT ZUM EINSATZ

Nach der technischen und wirtschaftlichen Auswertung der Richtbohrangebote verschiedener Anbieter wurde das Vertikalbohrsystem Well Director 4000 der DMT-Welldone ausgewählt. Es handelt sich hierbei um ein modifiziertes, selbststeuerndes Zielbohrsystem des Typs ZBE 3000, das bei Thyssen Schachtbau bereits seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt wird.

Bei diesem System wird über der Bohrlochsohle permanent die Neigung des Bohrloches gemessen. Eine eingebaute Elektronik gibt dann an vier außen auf einer nichtrotierenden Hülse angeordneten Steuerrippen die Steuerbefehle zur Korrektur des Bohrlochverlaufes. Alle notwendigen Funktionen des Systems werden autark ausgeführt und sind von über Tage nicht zu beeinflussen. Zur lau-

fenden Funktionskontrolle werden über den Spülstrom im Bohrgestänge im Druckpuls-Verfahren die Werte auf einen Standard-PC übertragen und dort ausgewertet und angezeigt.

Als Bohrwerkzeug kamen hochwertige Warzen-Rollenmeißel ($13 \frac{3}{4}$ ") zum Einsatz, die eine mittlere Standzeit von ca. 300 m erreichten. Die angezeigten Neigungswerte dieser anspruchsvollen Bohrung wurden durch eine Zwischenmessung mit einem Kreiselkompass bei einer Teufe von 480 m bestätigt. Die Auswertung ergab eine Abweichung von 8 cm.

■ EINE HERVORRAGENDE BOHRLEISTUNG

Eine weitere Zwischenmessung wurde mit einem, speziell für diese Bohrung entwickelten, magnetisch wirkenden Messgerät bei einer Teufe von 860 m durchgeführt werden und bestätigte die bisherigen Messdaten ebenfalls.

Das Vertikalbohrsystem wurde 20 m vor dem Durchschlag zur 20. Sohle planmäßig ausgebaut. Zum Abgleich des pro-

gnostizierten Schichtenaufbaus erfolgte dann eine geophysikalische Bohrlochmessung. Um die Beanspruchung des Bohrloches zu reduzieren, wurde der Bohrdurchmesser auf $6 \frac{1}{4}$ " abgesetzt und das Bohrverfahren auf Seilkernen umgestellt. Am 16.07.2001 konnte der Durchschlag der Zielbohrung mit einer Gesamtabweichung von nur 0,6 m gefeiert werden.

Bei der Erweiterung des Kernbohrabschnittes kam es durch das Nachbohren unterkalibriger Bohrlochabschnitte und dem damit verbundenen Anstieg des Spülungsspiegels zu einer außerplanmäßigen Beschädigung des Streckenausbaus auf der 20. Sohle, der eine Sanierung erforderlich machte.

Die aufwendige Einrichtung zur Herstellung der Zielbohrung und das konsequente und sorgfältige Umsetzen der Planungsvorgaben durch eine hoch motivierte Mannschaft haben den erfolgreichen Abschluss dieser Projektphase sichergestellt.

■ ERWEITERUNGS- BOHRUNG – STATION ZWISCHEN AUSTRALIEN UND SÜDAFRIKA

Für die Erweiterungsbohrung wurden die Zielbohrereinrichtung und das Standrohr demontiert und anschließend die Raisebohranlage vom Typ Wirth HG 330 SP auf der Schachtabdeckung montiert. Diese hatte man für den Einsatz aus Australien geholt, wo sie für das Joint Venture Byrnescut-RUC tätig war.

Das elektrohydraulische Bohrgerät hat eine Vorschubkraft von 8.350 kN sowie ein Drehmoment von 540 kNm und gehört damit zu den leistungsstärksten Geräten weltweit. Der 1.260 m lange Bohrstrang, bestehend aus 12 $7/8$ "- und 11 $1/4$ " Bohrstrangen, hatte eine Gewichtskraft von 5.800 kN, was den Einsatz dieses Bohrgerätes rechtfertigte.

Nachdem der Raisebohrkopf, $\varnothing = 1,8$ m, mit dem Bohrstrang auf der 20. Sohle verbunden war, begann die Erweiterungsbohrung. Das Wegladen des anfallenden Bohrkleins erfolgte mittels eines

Erweiterungsbohrung, Raisebohrkopf $\varnothing 1,8$ m, 20. Sohle



Bestücken des Bohrkopfes mit Diskenbohrwerkzeugen



Schrappers auf einen Stetigförderer. Mit einer durchschnittlichen Tagesleistung von 40 m verlief diese Projektphase ohne jeden Stillstand.

Nach Abschluss der Erweiterungsbohrung wurde die gesamte Einrichtung für den Seetransport wieder in Container verpackt und Anfang Dezember auf die Reise nach Südafrika zum nächsten Einsatzort verschifft.

■ SCHACHTBOHRUNG – IN 117 TAGEN ZUM DURCHSCHLAG!

Für die seit mehr als zwei Jahrzehnten bei Thyssen Schachtbau bereits angewandte Schachtbohrtechnik stellt dieses Projekt eine Besonderheit dar, weil die zu bohrende Teufe von 1.170 m bisher noch bei keinem Einzelprojekt realisiert wurde.

Bereits während der Erweiterungsbohrung konnte ein Teil der übertägigen Teufeinrichtung montiert und die als endgültige Befahrungsanlage vorgesehene Trommelfördermaschine mit 450 kW Antriebsleistung installiert werden. Auch zwei 375 kN-Bühnenwinden, eine 375 kN-Kabeltragseilwinde sowie eine 80 kN-Notfahrwinde wurden in der dafür aufgestellten Halle als Versorgungswinden montiert.

Ein Autokran transportierte die Schachtbohrmaschine vom Typ Wirth SB VII, in möglichst großen Komponenten vormontiert und in bis zu 600 kN (60 t) schweren Einzelteilen, auf die Vorschachtssohle bei -90 m Teufe. Die Inbetriebnahme der Maschine mit einem Gesamtgewicht von 3.000 kN (300 t) erfolgte dann im Januar 2002 bei Temperaturen von bis zu -15 °C und stellte eine besondere Leistung der Mannschaft dar.



Montage der Schachtbohrmaschine Wirth SB VII, Einhängen des teilmontierten Bohrkopfes \varnothing 8,2 m

■ GESTEUERTE ROTATION – EINE FABRIK GEHT IN DIE TEUFE

Der von sechs Elektromotoren mit jeweils 110 kW angetriebene Bohrkopf hat eine Drehzahl von 3,8 U/min bei einem Bohrdurchmesser von 8,2 m. Die Verspannung der Maschine erfolgt in zwei Ebenen mit jeweils sechs Verspannschilden. Über eine Laserzieleinrichtung kann die Steuerung mit einer Toleranz im Zentimeterbereich sichergestellt werden.

Über dem Fahrerdeck ist die Ausbaubühne angeordnet und um 360° schwenkbar. Zwei einander gegenüberliegende Ankerbohr- und Setzeinrichtungen bringen von hier aus die Systemankerung mit einer Rollmatte als Steinfallsicherung ein.

Zwischen zehn und zwanzig Meter über der Schachtbohrmaschine folgt die drei-

etage Arbeitsbühne zum Einbringen des Ausbaus dem Teuffortschritt. Als Ausbau wird eine einlagige Spritzbetonschale – mit Baustahlgewebematte als Bewehrung – in der Qualität B 25 eingebaut.

Auf dem mittleren Bühnendeck ist ein Baustoffsilo mit Filter installiert, welches über eine Fallleitung von über Tage beschickt wird. Von dem Silo aus wird der Baustoff über eine Förderschnecke einem Durchlaufmischer zugeführt. Eine elektro-hydraulische Betonpumpe fördert dann den Beton zu einem Spritzroboter auf dem unteren Bühnendeck, der ihn im Nassspritzverfahren 20 cm stark aufträgt. Der Trockenbaustoff wird per LKW angeliefert und in zwei 50 t-Silos über Tage geblasen. Der Transport im Schacht erfolgt über eine DN 80-Rohrleitung mit mannloser Steuerung.

Mit der hier vorgestellten maschinellen Teufeinrichtung sollen etwa 10 m Schacht

je Arbeitstag gebohrt und ausgebaut werden.

■ ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Baufeld Primsmulde will das Bergwerk Ensdorf Mitte dieses Jahrzehnts ein neues Baufeld in Betrieb nehmen. Ein wesentlicher Bestandteil der Investitionen in die Zukunft des Bergwerks ist der Abwetterschacht Primsmulde. Die Zielvorgabe, „geringstmögliche Kosten bei kurzer Bauzeit“, konnte konsequent Schritt für Schritt umgesetzt werden.

Die Zielbohrung erreichte eine Zielgenauigkeit von 0,5 ‰ und die Erweiterungsbohrung war das tiefste jemals im Raisebohrverfahren hergestellte Großbohrloch – eine nicht alltägliche Ingenieurleistung.

Die bewährte Schachtbohrtechnik, mit bisher im deutschen Steinkohlenbergbau noch nicht eingesetzten Komponenten ergänzt, stellt ein innovatives und leistungsfähiges Teufverfahren dar. Dieses Projekt wird die internationale Reputation der Schachtbohrtechnik deutlich steigern.

Allen Beteiligten sei an dieser Stelle ausdrücklich für ihren engagierten Einsatz gedankt.

Erhard Berger

Vormontage der Arbeitsbühne





BBG-Prämierung der Betriebsstellen Lohberg, Lippe und Arge Enseldorf Nordschacht

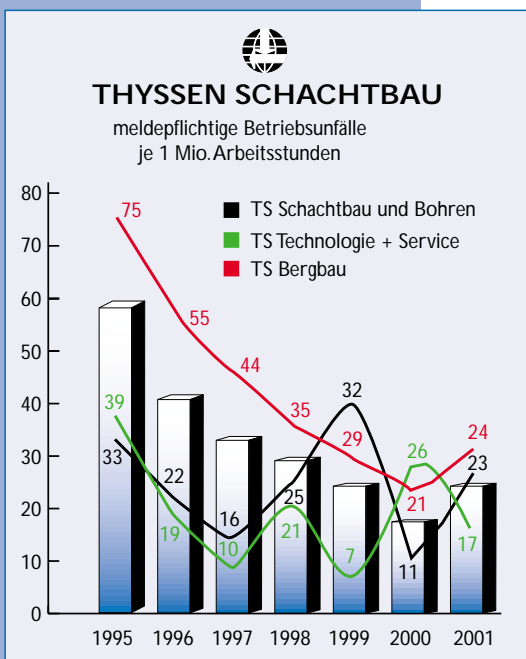
Licht und Schatten im Unfallgeschehen

Nachdem die Unfallquote zwischen 1995 und dem Jahr 2000 – über 6 Jahre – kontinuierlich gesenkt werden konnte, musste in 2001 erstmalig ein Anstieg hingenommen werden. Ein Wert von 21 meldepflichtigen Arbeitsunfällen je 1 Mio. Arbeitsstunden nimmt im Bereich der Bergbauspezialunternehmen jedoch weiterhin eine Spitzenposition ein.

Einen hervorzuhebenden „Lichtblick“ stellt die mit dem 1. Februar dieses Jahres überschrittene 2-Jahresfrist einer unfallfreien Arbeitsausführung unserer Betriebsstelle auf dem Bergwerk Lippe dar. Diese und andere, hier nicht detailliert aufgeführte, positive Ergebnisse weiterer Betriebseinheiten zeigen uns aber die Möglichkeiten und die Wirkung einer konsequenten innerbetrieblichen Umsetzung der bestehenden Handlungskonzepte.

Die Beibehaltung der Zielsetzung aus 2001, eine Reduzierung der Unfallquote um 10 % zur Basis 2000 – auch für das Jahr 2002 – spricht für die Überzeugung und Entschlossenheit unserer Betriebe, die Sicherheitskonzeption der Thyssen Schachtbau in 2002 erfolgreich umzusetzen.

Dipl.-Ing. Thomas Sievers



Gratulation!

Zwei Jahre und 19.199 verfahrenere Schichten ohne meldepflichtigen Arbeitsunfall:

**01.02.2000 – 31.01.2002
Betriebsstelle BW Lippe**

**Vorstand und Betriebsrat der
THYSSEN SCHACHTBAU GMBH
danken den Beschäftigten.**



Senkarbeiten



Streckenauffahrung



Durchbauarbeiten

Gerard Adamiok, Haso Alic, Ali Babaj, Norbert Baginski, Andreas Baran, Armin Baron, Resad Begic, Osman Berber, Muhammet Bilgin, Andreas Boy, Norbert Burgfeld, Hasan-Metin Cakirguen, Salih Carkic, Enes Catic, Lothar Chur, Hans-Jürgen Chwolka, Bajro Cizmic, Sefket Cokic, Serket Coskun, Refik Dadanovic, Reimund Diemann, Michael Dising, Anto Divkovic, Ismet Dizdarevic, Engelbert Dotschkal, Bernhard Duck, Georg Duck, Ramo Dzafic, Henryk Dzierzega, Karl-Heinz Emmerich, Werner Engel, Kadir Erdioglu, Norbert Franik, Stanislaw Frojn, Edhelm Gaca, Stanislaus Gajewski, Jean Gans, Peter Gebele, Georg Geißler, Joachim Gersch, Ralph Gerstenberger, Bernhard Göhr, Mehmet Gök, Triso Gordeljevic, Peter Gwozdz, Bahrija Hadrovic, Hans-Günter Heinschke, Helge Herber, Sasa Hvala, Wolfgang Ickert, Mevluet Izbudak, Leonhard Jacobs, Eduard Janczewski, Johann Juland, Ibrahim Kabasakal, Helmut Kalweit, Roman Kaminski, Rudolf Karabeg, Resid Karic, Georg Paul Karkos, Milroljub Kasic, Mustafa Kaya, Frank Kazmierczak, Engelbert Kellermann, Johann Kempinski, Andreas Kisiel, Rolf Kleisa, Bernd Kliche, Norbert Klossak, Hans-Dieter Koch, Klaus Konen, Ulrich Kotecki, Stefan Kotz, Adam Kowoll, Arkadiusz Kowoll, Maid Kozlc, Frank Kristofics, Jürgen Krucinski, Jörg Krzewina, Günther Kube, Janozs Kubis, Waldemar Kubitzka, Markus Kurpick, Jörg Kutsche, Eugen Kwasniok, Branko Ladan, Harald Lauf, Jozef Lautner, Siegurd Lettau, Volker Liese, Manfred Lipok, Theodor Luc, Thomas Marcinkowski, Hubert Marocke, Dieter Meiworm, Lothar Melerski, Bogdan Michael, Radovan Milakovic, Manfred Möller, Paul Morawiec, Aljo Muhtarevic, Fadil Neimarlija, Bernhard Nickel, Izudin Nuhanovic, Wladimir Oborotow, Ayhan Oikenli, Joerg Olthof, Nihat Özarslan, Selmani Özyurt, Michael Peters, Drago Petricevic, Gerhard Ploch, Christian Przybylla, Joachim Pschibilko, Kurt Repaschewsky, Helga Riese, Manfred Rölke, Joerg Roth, Wolfgang Rühl, Reha Samur, Ahmet Sari, Nevres Saric, Siegfried Schaletzki, Udo Schlieper, Uwe Schlotter, Georg Schwieder, Karl Sebbel, Muharem Siocic, Jan Skubacz, Saum Soytoy, Herbert Spannhacke, Markus Stach, Michael Starklauf, Andrzej Starzyk, Josef Stegemann, Hans-Jürgen Steingens, Michael Subert, Norbert Südmeyer, Josef Szczesny, Slavoljub Terzig, Reuf Tinjic, Uwe Treptow, Ayan Türkili, Halil-Ibrahim Tutar, Edwin Uebernickel, Walter Urban, Peter Wagner, Detlef Wegmann, Siegfried Werner, Josef Wiczorek, Henryk Witasik, Thomas Woschek, Axel Wüller, Yasar Yilmaz, Wolfram Zander, Richard Zlocki



THYSSEN SCHACHTBAU GMBH

Ruhrstraße 1 · D-45468 Mülheim an der Ruhr

Tel.: **49/208/3002-0 · Fax: **49/208/3002-327

E-mail: info.ts@thyssen-schachtbau.com · www.thyssen-schachtbau.de



Tagesanlage im Winter mit Kondensationsfahne des Ausziehschachtes

McArthur River – Infrastrukturentwicklung im 9. Jahr

Im Juni 2001 nahm die Thyssen Mining Construction of Canada (TMCC) auf dem Bergwerk McArthur River in Nord-Saskatchewan die untertägige Erschließung in Hinblick auf den künftigen Abbau wieder auf.

Nach einer 5-monatigen Erschließungspause erhielten die TMCC und der Joint Venture-Partner Mudjatik Enterprises den Auftrag sowohl bergmännische als auch bautechnische Leistungen unter Tage zu erbringen, um damit die Förderung auf der Urangrube McArthur River den derzeitigen und künftigen Erfordernissen anzupassen.

■ ARBEITSUMFANG

Mudjatik Thyssen Mining (MTM) führt auf McArthur River eine Vielzahl von Tätigkeiten aus wie Testbohrungen und Zementinjektionen im Vorfeld von Auffahrungen; Auffahren von Förderstrecken, Rampen und Erzabbauörter;

Einbringen von Ausbau einschließlich Spritzbeton; Betonieren der Sohlen und Stöße im anstehenden Erz; Verfüllen der abgeworfenen Abbauörter mit Beton und Bergen sowie weitere, für den laufenden Betrieb notwendige bautechnische und bergmännische Arbeiten. Aufgrund der hier praktizierten Bauweise besteht der überwiegende Teil der Arbeiten im Auffahren von Zugängen zu den Raisebore-Locations oberhalb der Erzzonen und im Herrichten der Abbauörter darunter. Die Querschnitte der aufzufahrenden Strecken reichen von 3 m x 3 m bis 6 m x 6,5 m.

■ BELEGSCHAFT UND AUFSICHT

Vier Teams arbeiten auf McArthur River in umlaufenden Schichten von zwei Wochen Arbeit und zwei Wochen Freizeit. Das Bergwerk ist durch eingesetzte Flugzeuge an vier Tagen in der Woche erreichbar. Hauptsächlich in Saskatoon und Prince Albert, Saskatchewan, wird die Belegschaft angeworben; es kommen jedoch etwa 60 % von ihnen aus Nord-Saskatchewan. Die MTM konnte aus einer früheren, ausgebildeten Vortriebskolonne Arbeiter übernehmen und mit ihnen

zahlreiche Positionen an diesem Standort belegen. Diese in Nord-Saskatchewan ansässige Mannschaft stammt aus Orten wie La Ronge, Black Lake, Stoney Rapids, Uranium City, Fond du Lac, Ile-a-la-Crosse, Patuanak, Green Lake, Cumberland House, Turner Lake, Buffalo Narrows und La Roche.

Die Aufgabenstellung auf dem Bergwerk verlangt von den Bergleuten vielseitige Fähigkeiten sowie genügend Flexibilität, um alle anstehenden Arbeiten bewältigen zu können. Die Mannschaften bestehen jeweils aus einer Aufsicht, vier Bergleuten und einem Baufachmann. Die Geräte der Vertragsfirmen werden durch eine Gruppe von drei Mechanikern/Tag gewartet. Sowohl die Bergleute als auch die Mechaniker verfahren 12-Stundenschichten täglich bei zweiwöchiger Rotation. Die Oberaufsicht führt ein Obersteiger, dem ein Verwaltungsangestellter des Bergwerks zur Seite steht. Der Obersteiger ist für die Arbeitsausführung und die Einsatzlenkung der Belegschaften entsprechend den tagtäglichen Arbeitsanforderungen verantwortlich. Die Nachtschichtarbeit wird vom ihm zwar geplant, jedoch durch das Bergwerk beaufsichtigt. Mit der Be-

triebsleitung des Bergwerks werden alle zwei Wochen Planungs- und Zeitprogramm-Besprechungen abgehalten, um den Einsatzplan zu aktualisieren und dadurch ausreichend Zeit zur Anpassung der Belegung an die aktuelle Situation zu erlangen.

MASCHINENPARK

Im Bergwerk McArthur River gibt es zwei Hauptsohlen, Level 530 m und Level 640 m. Beide Sohlen sind durch ein untertägiges Rampensystem miteinander verbunden, so dass nur ein kompletter Satz von Bergbaumaschinen erforderlich ist, um einsatzfähig zu sein. Die Geräte werden nach Bedarf von Sohle zu Sohle verfahren, so wie es für die anstehenden Aufgaben vor Ort notwendig ist.

Zur Durchführung der Arbeiten hält MTM folgende Maschinen vor:

- E/H Bohrjumbo mit 2 Auslegern
- Ankerbohrjumbo mit einem Ausleger
- Scherenhubbühne
- 3-yd LHD Tiefschaufelfahrlader
- 6-yd LHD Tiefschaufelfahrlader
- Betonpumpe



Bohrjumbo beim Setzen von 4,8 m-Zementankern

- Spritzbeton-Nasssprüherät mit Fernbedienungsausleger
- Bohrmaschinen und Bohrstützen
- Zementpumpe und Mischer
- Vorort-Pumpen.

AUSBAU

Alle Auffahrungen erfordern einen Standard-Ausbau, der aus Kunstharzankern, Spreizankern und Maschendraht besteht. Nach dieser Norm müssen auch die Ortsbrust und Stöße bis 1,2 m über der Sohle voll unterstützt werden. Das Ankerschema ist auf 1,2 m x 1,2 m ausgelegt.

Förderstrecke neben einer bereits abgebauten und verfüllten Strecke



Allgemein werden 2,4 m lange, vollverklebte Kunstharzanker gesetzt; ausgenommen sind die ersten beiden Reihen über der Sohle, die mit 1,8 m-Spreizankern gesichert werden. Gebräches Gebirge erfordert dagegen den Einsatz von Getriebezimmern, Seilankern und/oder Spritzbeton als Zusatzausbau.

■ SPRITZBETONIEREN

Das Einbringen von Spritzbeton spielt auf dem Bergwerk McArthur River eine sehr wichtige Rolle. Es dient nicht nur der Unterstützung des Gebirges, sondern stellt auch eine ausgezeichnete Abschirmung gegen Gammastrahlen dar. Da ein Teil des Auftrags von MTM das Durchfahren gering- bis hochprozentiger Erz-zonen beinhaltet, muss hier das Spritzbetonieren angewendet werden, um die Strahlenbelastung für die Belegschaften zu minimieren.

Speziell für diesen Auftrag schaffte MTM daher einen Betonspritz-Manipulator (Driftech MSV 2100) an, um den Mörtel auf die Ortsbrust und die Stöße ferngesteuert aufbringen zu können, wenn derartige Erz-zonen durchfahren werden. In diesen Zonen wird auch die Ortsbrust spritzbetoniert, um die Arbeiter beim Laden der Bohrlöcher mit Sprengstoff vor Strahlungen abzuschirmen. Die Bedienung der Betonspritzmaschine muss dabei mindestens 8,0 m von der Strahlungsquelle entfernt stehen. Dies wird durch eine eingebaute Fernsteuerung mit Visiereinrichtung sichergestellt. Obgleich das Spritzbetonieren für die



Fertigstellung der Raisebohrkammer in Spritzbeton, betonierte Sohle

Mannschaft auf McArthur River nichts Neues ist, wurde die Belegschaft speziell geschult, wie sie den Mörtel wirksam und rationell mit diesem neuen Gerät, – mit oder ohne Fernbedienung – einbringen kann. Der Manipulator MSV 2100 ist ein Aggregat nach dem letzten Stand der Technik, in das bereits eine Betonpumpe und ein Kompressor integriert sind, um den Montageaufwand zu verringern. Ähnlich wie ein Bohrwagen wird er mit einem Dieselaggregat zum Einsatzort verfahren und dann zum Spritzbetonieren an ein 600 V-Stromkabel angeschlossen. Vier Stabilisatoren halten das Gerät in einer Position, die ein gleichmäßiges Betonieren sicherstellt. Am Auslegerkopf ist eine Schwingbetätigung montiert, die das Rotieren der Düse während des Spritzens nach vorn und nach hinten ermöglicht. Im Spritzbetriebsmodul verfügt der Ausleger auch über eine automatisch teleskopierbare „Lanze“. Die seitliche Bewegung des Auslegers wird durch die Bedienung gesteuert, ebenso die Düsenausrichtung,



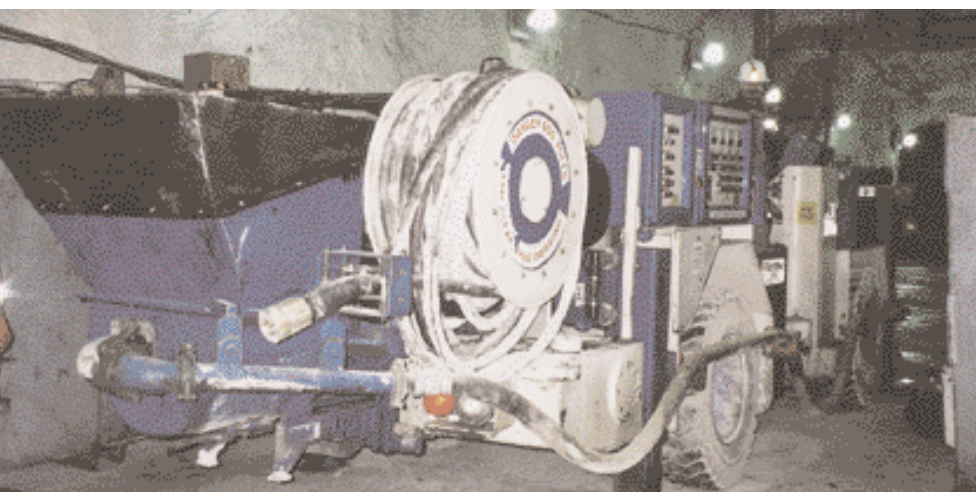
Zugangsrampe zur Raisebohrkammer mit Stößen in Spritzbetonausführung und betonierter Sohle

die das Spritzbetonieren an schwer erreichbaren Stellen sowie hinter Ecken ermöglicht. Man kann so einen 2,4 m langen Abschnitt von einer einzigen Maschinenposition aus betonieren.

■ ERBRACHTE LEISTUNG

Obgleich der Erfolg der von MTM auszuführenden Tätigkeit nicht in Form von Vortriebsleistungen kontrolliert wird, wurden bis heute 65 % der vertraglich vereinbarten söhligen Auffahrungen in nur 35 % der 20-monatigen Vertragsdauer geleistet. Das Abbänken und Verfüllen von Abbaurtern und Raisebohrkammern

Der neue MSV 2100 E mobile Betonspritz-Manipulator bei Wartungsarbeiten



richtet sich nach der jeweiligen Betriebssituation. Bis heute wurde nur eine der vier Förderstrecken auf der 640 m-Sohle abgebänkt und verfüllt, während die übrigen noch aufgefahren werden müssen. Auf der 530 m-Sohle konnte bereits mit dem Verfüllen der ersten von zwei Raisebohrkammern begonnen werden und man rechnet damit, bald mit dem Abbänken anfangen zu können.

herausfahren zu können. Seit Projektbeginn hat MTM 1.004 m³ Spritzbeton eingebracht – mit Hilfe des Driftech-Manipulators.

■ KÜNFTIGE PLANUNG

Im Rahmen des ursprünglichen Vertrags wird mit der Erschließung der Raisebohrkammer in Bauhöhe 5 der 530 m-Sohle die geplante Auffahrung abgeschlossen

■ SICHERHEIT AM ARBEITSPLATZ

Die MTM-Mitarbeiter sind sehr pflichtbewusst, wenn es um die Sicherheit bei der Ausführung ihrer Arbeit geht. Sie halten sich an die geltenden Normen und Verfahrensweisen. Tägliche und wöchentliche Sicherheitsbesprechungen werden abgehalten, um Probleme zu erörtern, die für die laufenden oder bevor-



Förderstrecke auf der 640 m-Sohle neben verfüllter Strecke

Gleichzeitig mit den bergmännischen Tätigkeiten führte MTM auch andere bautechnische Arbeiten durch. Auf der 530 m-Sohle wurden 125,0 m der Hauptwetterlute ausgewechselt und zwei 6,0 m lange Abschnitte einer verschlissenen Mörtelleitung im Sumpf des Schachtes 2 ausgetauscht, der durch eine eigens hierfür konstruierte Bühne zugänglich gemacht wurde. Auch Betonierungen auf den Sohlen 530, 560 und 640 m mit einem Gesamtvolumen von 622 m³ wurden von MTM ausgeführt. Der Abbau 7275E musste vor Ort mit Beton gesichert und anschließend um 1,5 m gesenkt werden, um das dort zurückgebliebene Räumgerät anschlagen und

sein. Weitere Auffahrungen auf dieser Sohle werden durch Abbänken erfolgen, um drei neue Raisebohrkammern vorrichten zu können. Auf der 640 m-Sohle wird die Auffahrung mit den letzten 30 m im Groberzbunker dagegen abgeschlossen sein. Das Abbänken der restlichen drei Förderstrecken auf dieser Sohle bildet den Abschluss der für 2002 geplanten Arbeiten. Die verbleibende Planung, vor dem Abbänken der Abbaustrecken auf den Sohlen 530 und 640 m, umfasst die Herstellung von Versatzbühnen in den vorhandenen Abbauörter. In der Diskussion stehen auch weitere 400 m Auffahrung auf der Teilsohle 580 m, die in diesem Jahr fertig gestellt werden sollen.

stehenden Arbeiten relevant sind. Seit Beginn der Projektplanung wurden nur fünf geringfügige Erste-Hilfe-Fälle und ein Arzteinsatz verbucht. Im Dezember 2001 erreichte diese Betriebsstelle einen Sechsmonatsrekord ohne Unfälle mit Arbeitszeitausfall!

Dieser Vertrag ist einer in einer Reihe von Folgeverträgen. Dabei erwarb sich MTM den Titel des „beliebtesten Vertragsunternehmens“ auf McArthur River; Grund genug, dass wir dort auch im neuen Jahrtausend präsent sind.

JD Smith

Dammbau- und Abdichtungs-techniken im Kali- und Steinsalzbergbau

In den beiden letzten Jahrzehnten wurde von der Thyssen Schachtbau Gruppe im Rahmen der Errichtung von Dammbauwerken und der Durchführung von Abdichtungsarbeiten im Kali- und Steinsalzbergbau umfangreiches Erfahrungspotential erworben.

Insbesondere die in den Projekten Rocanville (Saskatchewan, Kanada), Hope, Gorleben, Sondershausen (Dammbauwerke Immenrode sowie EU-1) und Merkers angewandten Techniken spiegeln hinsichtlich ihrer Konzipierung, Bauausführung und Injektion ein breites Anwendungsspektrum und Know-how wider.

Die gewonnenen Erfahrungen und die dabei entwickelten Techniken können künftig für die Konzeptplanung und Bauausführung ähnlicher Aufgabenstellungen, zum Beispiel bei der Stilllegung von Endlagern oder zur Erzielung von langzeitsicheren Querschnitts- und Kluftabdichtungen, mit herangezogen und eingesetzt werden. Bewertungskriterien zur Beurteilung der baulichen und konstruktiven Gestaltung, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit liegen vor.

■ QUERSCHNITTS-ABDICHTUNGEN

Querschnittsabdichtungen in Form von langzeitfunktionstüchtigen Streckenver-

schlüssen beziehungsweise Dämmen haben die Aufgabe, betriebsnotwendige Hohlräume im Grubengebäude gegen Flüssigkeiten oder Gase abzusperren. Die Querschnittsabdichtung übernimmt im Verbund mit dem umgebenden Gebirge neben der Dichtungs- auch eine Widerlagerfunktion gegenüber dem unter Druck wirkenden fluiden Medium (flüssig, gasförmig).

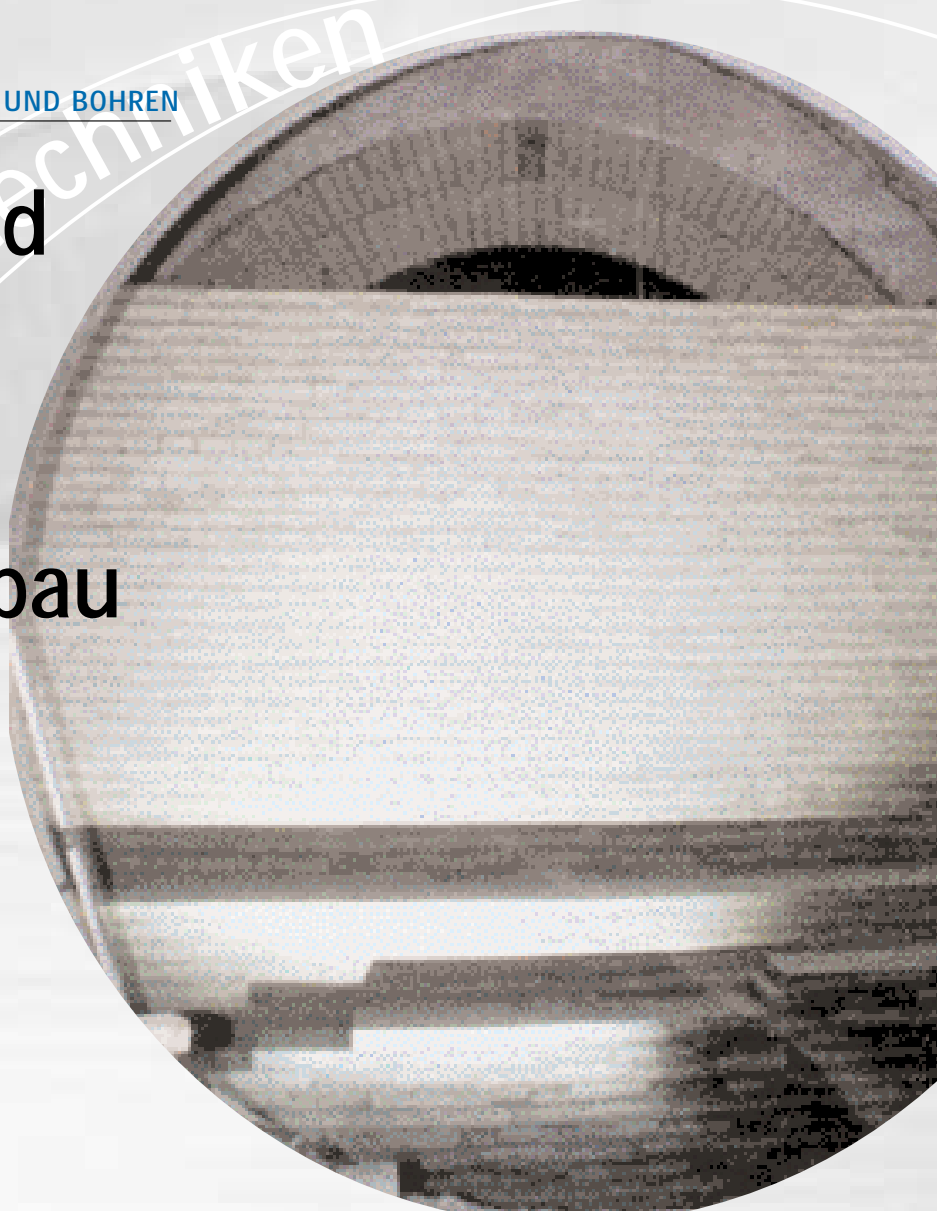
Streckenverschlüsse und Dämme können dauerhaft die Abriegelung eines gefährdeten Bereiches von einem nicht zuflussgefährdeten Grubenbereich ermöglichen. Sie werden im Allgemeinen in der Bauphase und/oder nachträglich im Kontaktbereich zum Gebirge sowie im Baukörper selbst injiziert.

Ebenso wie Kali- und Steinsalzbergwerke sehen auch Untertagedeponien und Endlagerbergwerke als Sicherheitskonzept dauerhafte Abdichtungen, Verschlüsse und Dämme vor. Ihnen werden im Vergleich zum Kali- und Steinsalzbergbau jedoch zum Teil Dichtungsfunktionen über wesentlich längere Zeiträume zugewiesen.

Die Bautechnik der Querschnittsabdichtungen für Untertagedeponien und Endlagerbergwerke ist mit der im Kali- und Steinsalzbergbau üblichen, und bereits mehrfach zur Anwendung gekommenen, prinzipiell vergleichbar. Eine Vergleichbarkeit besteht insbesondere dann, wenn es sich, wie im Fall Hope, „lediglich“ um die langfristige Reduzierung möglicher Zirkulationsprozesse von Lösungen im Grubengebäude handelt und nicht um deren absolute Abriegelung.

■ INJEKTIONSVERFAHREN IN KOMBINATION MIT QUERSCHNITTSABDICHTUNGEN

Zur Abwendung und Beherrschung hydrologischer Gefahren ist die Anwendung von Abdichtungsinjektionen Stand der Technik. Das Injektionsverfahren trägt, sofern es in Kombination mit



Dammbauwerken angewandt wird, maßgeblich zur Erhöhung der Dichtwirkung, Verspannung und Dauerhaftigkeit von Querschnittabdichtungen bei.

Beim Abteufen der Gefrierschächte Gorleben 1 und 2 für das Erkundungsbergwerk der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH/Peine (DBE) kam im Zuge des Durchteufens der so genannten Kontraktionsrisszone letztmalig im großen Maßstab das Injektionsverfahren im Salinargestein erfolgreich zum Einsatz. Bei diesem Projekt wurde der Bereich Salzspiegel und Gipshut unter Anwendung von Bohr- und Abdichtungstechnik mit Magnesiabinder beziehungsweise Sorelzement abgedichtet.

Die den Erfolg einer Abdichtungsinjektion in der Hauptsache beeinflussenden Verfahrensschritte, Bohren und Injizieren, müssen sehr hohen Standards genügen. Dieses gilt sinngemäß auch für die Baustoff- und Abdichtungsmaterialtechnologie.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Zur Beurteilung und Konzipierung der baulichen und konstruktiven Gestaltung von Abschlussbauwerken ist der Blick auf bereits erfolgreich im Salinar durchgeführte Abdichtungs- und Verwahrungsmaßnahmen zu richten.

Dammbauwerk Rocanville

Auf der kanadischen Kaligrube Rocanville der Potash Corporation of Saskatchewan (PCS) ist 1984 im Zuge von Streckenvortriebsarbeiten in einer Teufe von etwa 975 m ein Salzlösungsvorkommen angefahren worden, das aus dem Hangenden gespeist wurde. Es traten sowohl Lösung als auch Gas (H₂S) in einer Menge von zunächst ca. 3 m³/min aus, die sich später dann zeitweise auf ca. 14 bis 20 m³/min erhöhte.

Innerhalb von etwa 2,5 Monaten wurde ein Absperrbauwerk mit Widerlagerfunktion von der PCS konzipiert und gemeinsam mit der TMCC errichtet, das eine Streckenquerschnittsfläche von ca. 7 m x 2,7 m und eine Länge von ca. 28 m aufwies. Als Baustoff kam Magnesiaze-

ment mit silikatischen Zuschlagstoffen und Bentonit zum Einsatz.

Das Dammbauwerk besteht aus zwei Hälften, die durch zwei mit Dowell-Chemical-Seal-Ring gefüllten Dichtungskammern getrennt sind. Zur Abdichtung, insbesondere der Ringfuge zwischen Damm und Gebirge, wurden nach der Errichtung des Bauwerkes Injektionen auf dem gesamten Dammquerschnitt angesetzt.

Das Absperrbauwerk in Kombination mit den Bohr- und Injektionsarbeiten erbrachte den gewünschten Abdichtungserfolg. Obwohl der Bau des Dammes mit einer Gesamtlänge von ca. 76 m (Damm-länge plus Länge der Vorschüttung) unter enormem Zeitdruck und permanentem Lösungszulauf erfolgte, konnte er erfolgreich abgeschlossen werden. Der Damm ist bis zum heutigen Tage bei einem statischen Manometerdruck von 98 bar funktionstüchtig.

Schächte Gorleben, Kontraktionsrisszone

Bei Anwendung des Gefrierschachtverfahrens induziert das Abkühlen des Gebirges Zugspannungen, die zu Riss-

Erstellung annähernd horizontaler Abdichtungsbohrungen



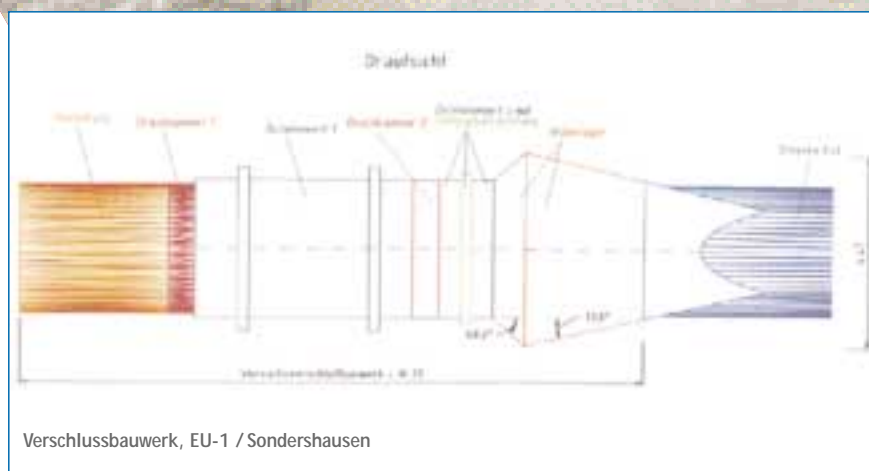
bildungen und zu einem feinverzweigten Kluft-, Riss- und Porensystem, der Kontraktionsrisszone, führen. So betrug beim Abteufen der Schächte Gorleben 1 und 2 der DBE die maximale Temperaturdifferenz bei Anwendung des Tiefkälteverfahrens ca. 66 °C, wobei die Ausgangstemperatur bei ca. 26 °C lag. Diese hohe Gebirgstemperaturreduktion in Verbindung mit der sehr langen Gefrierzeit führte zu einer ausgedehnten, feinverastelten Kontraktionsrisszone.

Zum sicheren und störungsfreien Durchteufen dieser Zone im Teufenbereich von jeweils 260 m bis 320 m war es von entscheidender Bedeutung, zunächst die Rissausbildung und -anordnung sowie die Zulaufarten durch ein systematisches Vorbohrprogramm mittels Kernbohrungen und Zuflussmengenmessungen zu bestimmen, um auf der Basis dieser Erkenntnisse die Abdichtungsinjektion gezielt durchführen zu können.

Als Injektionsmittel diente eine Mischung aus Magnesiumoxid, Magnesiumchlorid und einer Salzlösung. Im Rahmen des Vorbohr- und Injektionsprogramms wurden Bohrungen von max. 75 m Länge gestoßen, die zum Teil mehrmals aufgebohrt und injiziert werden mussten.

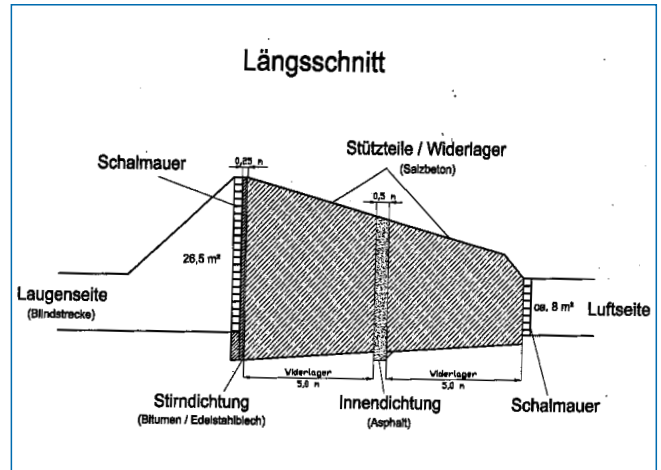
Zur Abdichtung der Kontraktionsrisszone im Schacht Gorleben 1 wurden Bohrfächer und Bohrschirme unterschiedlicher Neigung mit einer Gesamtböhrlänge von ca. 35.500 m (ca. 850 Bohrungen) und von ca. 28.600 m (ca. 700 Bohrungen) in dem Schacht Gorleben 2 gestoßen. Jede einzelne Bohrung musste im Durchschnitt bis zur Erzielung einer vollständigen Abdichtung beziehungsweise Kontrolle zwei- bis dreimal aufgebohrt und injiziert werden.

Herstellung des Hohlraumes für den Streckenverschlussdamm EU-1/ Sondershausen





Abschlussbauwerk Hope: Einbau der Innendichtung aus Sandasphalt



Abschlussbauwerk „Kaliwerk Hope“ (1983/1984). Schematische Darstellung

Abschlussbauwerk Hope

Das 1982 stillgelegte Kalisalzbergwerk Hope der Kali und Salz GmbH wurde mit Salzlösungen geflutet. Zur Erfassung und Registrierung der geochemischen, geomechanischen und geophysikalischen Vorgänge vor, während und nach der Flutung des Bergwerkes wurde ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm erstellt. Die Projektleitung und die wissenschaftliche Betreuung des Forschungsvorhabens lag beim Institut für Tief Lagerung der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (GSF),

Einbau von Bentonit-Formsteinen



die technisch-administrative Leitung bei der Kavernen Bau- und Betriebsgesellschaft (KBB).

Bestandteil des F+E-Programms war unter anderem der Bau und die Untersuchung eines Abschlussbauwerkes, wobei unter Drücken von bis zu 2,5 MPa neue Materialien und Verfahren getestet werden sollten. In den Auslegungsberechnungen wurde ein hydrostatischer Druck von 6 MPa zu Grunde gelegt. Dieses Bauwerk konnte innerhalb eines Jahres konzipiert, errichtet und instrumentiert werden.

Der Bau erfolgte im Auftrage der KBB als Strecken- bzw. Kammerverschluss auf der 500 m-Sohle in einem horizontalen Streckenstumpf. Eine absolute Wasserdichtigkeit war nicht gefordert; das Abschlussbauwerk sollte eine Strömungssperre darstellen. Es besteht aus zwei je fünf Meter langen Widerlagerbeziehungsweise Stützteilen aus Salzbeton, die eine ca. 50 cm starke Asphaltfuge als Innendichtung ortsstabil halten. Wasserseitig wurde als Abschluss eine etwa 25 cm starke Stirndichtung eingebracht, die sich aus fünf Wechselnagen von Bitumen und Edelstahlriffelblech aufbaut. Diese Dichtung bewirkt einen Schutz der Oberfläche des Bauwerkes gegen Auslaugung und chemischen Angriff.

Zum Einbringen des Widerlagerbauwerkes in Einfach-Prismatoidform musste der vorhandene Streckenquerschnitt von 8 m² auf 26,5 m² an der Stirnseite bergschonend so ausgebrochen werden, dass er sich zur Luftseite hin keilförmig

verjüngt. Zur Verhinderung von Umläufigkeiten greifen die Innen- und Stirndichtung jeweils in eine etwa 30 cm tiefe Nut.

Im März 1984 begann die Flutung des Kalibergwerkes. Im Frühjahr 1988 war das Abschlussbauwerk einem Flüssigkeitsdruck von 2,2 MPa ausgesetzt. Das war etwas weniger als die Hälfte des Druckes, für den es ausgelegt war. Zum Zeitpunkt des Abschaltens der Meßwertübertragung im Mai 1988 gab es keinen Hinweis darauf, dass Salzlösung durch das Bauwerk hindurchgedrungen ist.

Stützdämme Springen, Grube Merkers

Die „Stützdämme Springen“ sind Bestandteil des Verwahrungskonzeptes der Grube Merkers der Kali und Salz GmbH und dienen der langfristigen Stützung des Hangenden im Feldesteil Springen. Eine Wasserdichtigkeit war nicht erforderlich.

Die Errichtung der Dämme wurde notwendig, da in der Vergangenheit an dem in der Streckenfirne anstehenden Braunroten Salzton immer wieder partielle Aufblätterungs- und Abplatzungerscheinungen auftraten, die eine latente Gefahr zum großflächigen Hereinbrechen der Firne mit der möglichen Folge des Versagens der geologischen Barriere gegenüber wasserführenden Schichten bildeten.

Die Gesamtlänge der in den alten Aus- und Vorrichtungsstrecken zu errichtenden Stützdämme belief sich auf etwa 216 m bei einer mittleren Streckenquerschnittsfläche von 30 m² (vgl. Report

1999). Zur Verfüllung wurde ein Damm-
baustoff auf Kalksteinmehlbasis einge-
setzt.

Das Anmischen und Verpumpen des
Dammbaumaterials war aus logistischen
Gründen nach über Tage an den Schacht
Springen 1 verlegt worden. Im fließfähi-
gen Zustand konnte der angemischte
Baustoff einer im Schacht eingehängten
Fallleitung aufgegeben und auf der
1. Sohle über eine söhlig verlegte Feld-
leitung bis vor Ort gefördert werden. Die
Gesamtleitungslänge betrug ca.
1.600 m. Das konzipierte Baustoff- und
Anlagenkonzept in Verbindung mit der
leistungsstarken Misch- und Verpump-
einrichtung hat sich zur Erstellung die-
ses Dammbautyps bewährt.

Streckenverschlussdamm Immenrode

Die geologische Barriere zwischen den
ehemaligen Salzbergwerken Sondershau-
sen und dem im „Absaufen“ befindlichen
Nachbarbergwerk Ludwigshall/Immenro-
de wurde in den Jahren 1998 und 1999
durch eine geotechnische Barriere, die
im Steinsalz in einer kreisrunden Verbin-
dungsstrecke mit 3 m Durchmesser in
einer Teufe von ca. 700 m eingebaut



Abschlussbauwerk Hope: Lösungsseitiges Widerlager aus Salzbeton

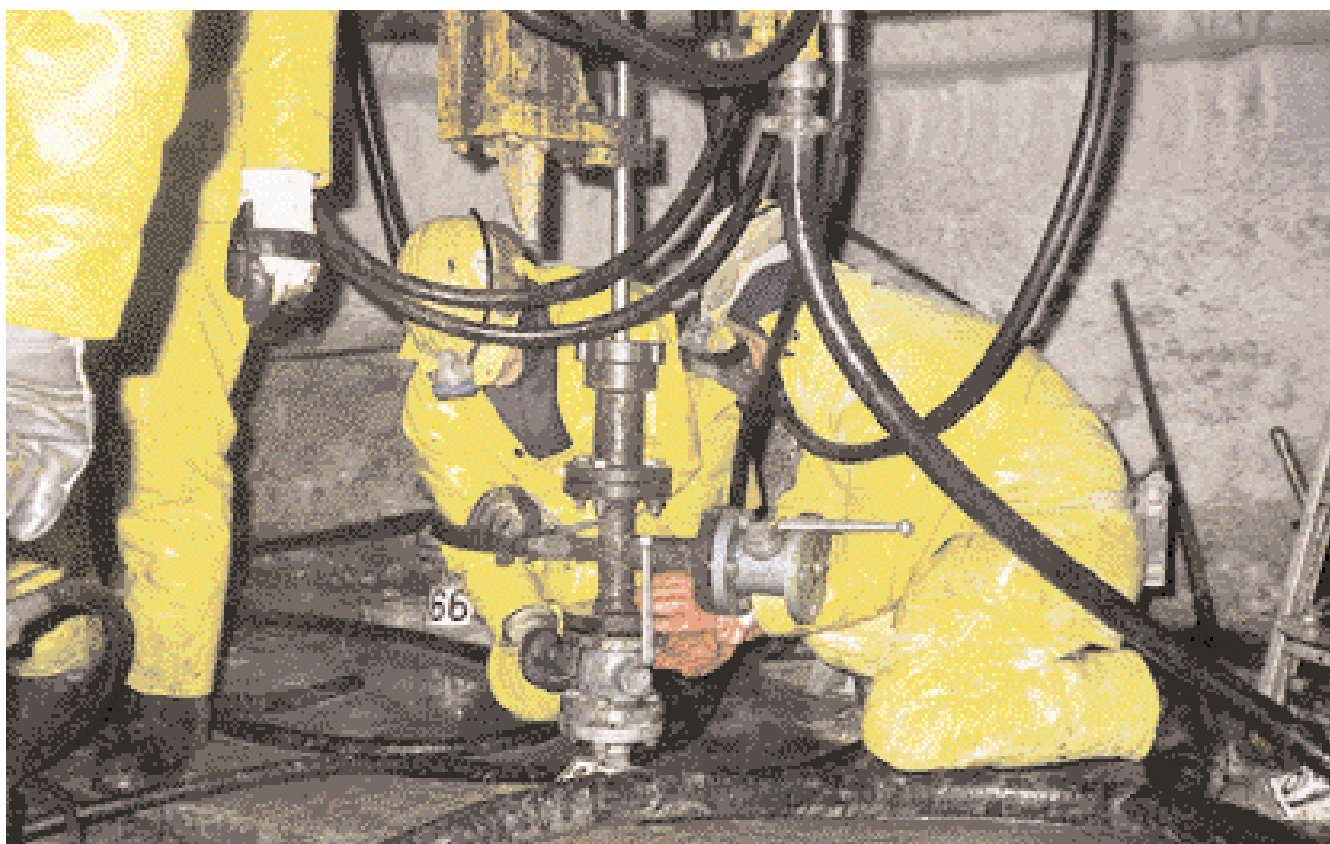
wurde, dauerhaft ertüchtigt (vgl. Report
1999). Die geotechnische Barriere in
Form einer horizontalen Querschnittsab-
dichtung besteht aus einem sofort wirk-
samen Kurzzeitverschluss und einem
Langzeitverschluss, der nach Auflaufen
der Gebirgskonvergenz wirksam wird.

Die von der Ercosplan Ingenieurgesell-
schaft Geotechnik und Bergbau mbH,
Erfurt, in Abstimmung mit der Ingenieur-
partnerschaft für Bergbau, Wasser- und
Deponietechnik (IbeWa/Freiberg) gewähl-

te Dichtungskonzeption beinhaltet einen
langzeitfunktionstüchtigen, symmetri-
schen und damit aus beliebiger Richtung
belastbaren Streckenverschluss. Der in
der kreisrunden Strecke eingebaute
langzeitstabile Streckenverschluss setzt
sich aus einer etwa 10 m langen Kern-
dichtung und zwei ca. 8,5 m langen
Außenelementen zusammen.

Als langzeitstabilen Verschlussmaterial
wurden auf der Grundlage von For-
schungsarbeiten am Institut für Bergbau

Vertikale Injektionsbohrung, Bohrlochabschluss





Gesamtansicht der fertigen Widerlager- und Dichtungskonturen des Streckenschlusses EU-1

der TU Bergakademie Freiberg erstmals hochkompaktierte, trocken eingebaute Bentonitformsteine unterschiedlicher Qualität und Geometrie sowie unter Zugabe speziell abgestufter Sande eingebaut. Der Langzeit-Streckenverschluss übernimmt sowohl die dichtende als auch die lastabtragende Funktion.

Dambauwerk EU-1

Im Auftrag und auf der Grundlage einer Abdichtungskonzeption der TU-Bergakademie Freiberg, Institut für Bergbau, wurde 1999 das Verschlussbauwerk in der Strecke EU-1 auf dem Bergwerk Glückauf Sondershausen erstellt (vom BMBF und dem Freistaat Thüringen unter dem Förderkennzeichen 02 C 0547 gefördertes Vorhaben; vgl. Report 2000). In der ehemals kreisrund mit einem Durchmesser von 3 m aufgefahrenen Blindstrecke in einer Teufe von etwa 700 m wurden im Seilsägeverfahren die Konturen des Dichtelementes und des Widerlagers gebirgsschonend hergestellt. Dafür musste der kreisrunde Ausbruchsdurchmesser auf ein Rechteckprofil 3,5 m x 3,2 m für die ca. 5,0 m lange Dichtung und für das ca. 3,5 m lange prismatoidförmige Widerlager erweitert werden.

Beginnend auf der Druckseite des Verschlussbauwerkes baut sich der Damm

aus Druckkammer, Hauptdichtelement aus gepressten Bentonitformsteinen, der Kontrollkammer mit Gussasphaltdichtung und statischem Widerlager aus gepressten Salzformsteinen in Trockenmauerung auf.

Im Rahmen des Versuches konnte eine Salzlösungsdruckbelastung von 80 bar aufgebaut werden. Durch den derzeitigen Rückbau des Verschlussbauwerkes werden exakte Aussagen, zum Beispiel hinsichtlich Funktionalität, Wirksamkeit, Laugenausbreitung und Beanspruchung des Verschlussbauwerkes, erwartet.

Langzeitsicheres Verschließen der Gefrierlochbohrungen Gorleben

Derzeit werden an den Schächten Gorleben 1 und 2 der DBE die Gefrierrohre gezogen und die Gefrierlochbohrungen flüssigkeitsdicht und langzeitsicher verschlossen mit dem Ziel der Wiederherstellung der Barrierewirkung der Salinar- und Deckgebirgsschichten.

Zum Ziehen und Ausbauen der durch Einwirkungen des Tiefkälteverfahrens und Schachtabteufens deformierten Gefrierrohre und Schutzverrohrungen kommen spezielle Bohr-, Fräs- und Fangtechniken zum Einsatz. Unter Anwendung geeigneter Abdichtungs- und Injektionsverfahren werden die Gefrierlochbohrungen in Abhängigkeit von den geologischen Formationen mit Spezialzementen dauerhaft abgedichtet und verschlossen.

BEWERTUNG DER ABDICHTUNGSVERFAHREN

Erfahrungen im deutschen und internationalen Kalibergbau zeigen, dass die Möglichkeiten der Abdichtung von Lösungszuläufen im Salzgestein begrenzt sind und kein Verfahren allen Ansprüchen genügt. Die Ausführungsbeispiele Rocanville, Hope, Gorleben und Sondershausen legen jedoch dar, dass Querschnittsverschlüsse und Injektionen zur Abdichtung von Zuflüssen geeignet sind und die technische Realisierbarkeit gegeben ist. Jedes der oben dargestellten Abdichtungsverfahren stellt jedoch eine objektbezogene Speziallösung dar.

Injektionsabdichtungen in Verbindung mit Dammbauten, sofern dafür geeignete Standorte zur Verfügung stehen, haben die größte Aussicht auf einen 100%igen Abdichtungserfolg.

Zur langfristigen Reduzierung möglicher Zirkulationsprozesse von Laugen und Gasen im Grubengebäude ist die Vorgehensweise Hope erfolgversprechend, deren Anwendbarkeit im Einzelfall aber stets zu prüfen ist. Dieser Typ der Querschnittsabdichtung übernimmt die Funktion einer Strömungssperre; absolute Dichtigkeit ist dabei nicht erforderlich. Entsprechend lang dimensionierte Dammbauwerke können präventiv örtliche Inhomogenitäten und Fehlstellen sowohl im Baukörper als auch in der Ringfuge und im Gebirge kompensieren.

Dambauwerke, Streckenverfüllungen und Schachtverschlüsse zeichnen sich durch einige Besonderheiten aus, die in der Bauausführung zu berücksichtigen sind. So erfolgt die Erstellung der Bauwerke grundsätzlich im Rückbau, so dass nach dem Bau Maßnahmen der Instandhaltung oder Ertüchtigung ebenso wenig möglich sind, wie die Überprüfung der einzelnen Komponenten zugeordneten Funktionen. Hieraus ergeben sich besonders hohe Anforderungen hinsichtlich der Planung, Bauausführung und Qualitätssicherung.

AUSBLICK

Auf dem Gebiet der Errichtung von Dammbauwerken und Durchführung von Abdichtungen im Kali- und Steinsalzbergbau besteht mit dem Institut für Bergbau der Technischen Universität Bergakademie Freiberg eine langjährige, enge Zusammenarbeit. Gemeinsame Aktivitäten zur Realisierung von Verschlussbauwerken sollen zukünftig nicht nur national, sondern verstärkt auch international, zum Beispiel in Kanada in Kooperation mit der TMCC, entwickelt und zur Anwendung kommen.

Dipl.-Ing. Norbert Handke

THYSSEN

THYSSEN TRENCHLESS TECHNOLOGY

Thyssen Trenchless Technology (TTT), die „Grabenlos-Technologie“ von Thyssen, ist der jüngste Tätigkeitsbereich der Bergbauparte der Thyssen (Great Britain) Gruppe und wurde nach dem Erwerb der Aktiva einer bekannten Bohrgesellschaft im Juni 2000 gegründet.

Seitdem hat die TTT etwa 1 Mio. GBP in die horizontale Zielbohrausrüstung investiert. Damit stehen nun Anlagen mit Hakenlasten von 12,5 bis 70 t zur Verfügung. Der Anlagenpark umfasst auch eine Bohreinrichtung vom Typ ADDS/Wirth Powerbore 70/15, zwei vom Typ Vermeer D24 x 40 und eine DD33 x

44-Anlage. TTT verfügt darüber hinaus über eine Reihe von Sonderentwicklungen aus Tätigkeiten im Untertagebau. Mit diesen Anlagen können Rohre mit einem Durchmesser von bis zu 1 m und einer Länge von bis zu 1.000 m verlegt werden.

Unterstützt durch die mehr als 40-jährige Erfahrung von Thyssen im Bereich der Bohrtechnik konnte sich die „Thyssen Trenchless Technologie“ in relativ kurzer Zeit als kompetenter und erfahrener Unternehmer für horizontale Zielbohrungen etablieren. Seit der Gründung hat sie bereits mehr als 100 Bohrlöcher hergestellt.

Ein hierfür typischer Vertrag beinhaltet die Unterfahrung des Flusses Tweed bei Coldstream, einer Kleinstadt an der Grenze zwischen England und Schottland. Der Vertrag wurde von Nacap Telecom UK vergeben und sah eine 166 m lange Unterfahrung mit einem 250 mm Mantelrohr vor, einschließlich zehn

40 mm Leerrohren für Glasfaserkabel innerhalb des Mantels.

■ STANDORTUNTERSUCHUNG

Für die notwendigen Bodenuntersuchungen wurden zwei Vertikalbohrungen (Durchmesser 25 mm) bis in den oberen Bereich einer anstehenden Sandsteinschicht niedergebracht. Leider lieferten sie nur eingeschränkte Informationen, zeigten aber wohl an, dass man bei den geplanten Bohrarbeiten auf Kies, teilweise auch Gerölle und möglicherweise etwas „weichen“ Sandstein (obwohl keine Druckfestigkeit ermittelt werden konnte) stoßen würde.

Von der SEPA, der schottischen Umweltschutzbehörde, der Nacap und der „River Authority“ wurden Vorbehalte hinsichtlich des Umweltschutzes geäußert. Ihre Begründung bezog sich auf eine etwaige Verunreinigung des Flusses durch die



Die Unterquerungsstelle an einem Bogen des Flusses Tweed

Anwendung der Zielbohrtechnik und die möglichen negativen Auswirkungen auf die sehr lukrative Fischereiindustrie (insbesondere Lachs). Für die Fangrechte werden nämlich an verschiedenen Flussabschnitten Gebühren von bis zu 5.000 GBP pro Woche erhoben. Aufgrund der angemeldeten Vorbehalte wurden strenge Umweltschutzbedingungen festgelegt. Unter anderem durften aus dem Bohrloch und von dem Bohrstand keine Spülflüssigkeit in den Fluss gelangen. Für sämtliche Tätigkeiten gal-

ten des Weiteren die strengen SEPA-Leitlinien.

■ UNTERFAHRUNG

Die Arbeiten begannen am 12. August 2001 mit dem Ziel, die Unterfahrung einschließlich des Leitungskanals innerhalb von 10 Tagen fertig zu stellen, um trotz möglicher Behinderungen den Endtermin des Gesamtprojektes, Ende August, nicht zu gefährden.

Entsprechend des Bohrplans sollte die Bohrung an der Tagesoberfläche angesetzt werden, die Kiesschicht bis in eine Tiefe von 8 m durchbohren und dann in die Sandsteinschicht eintreten, um anschließend horizontal in dieser die Flussbreite zu unterqueren und auf der gegenüberliegenden Flussseite durch den Kies wieder zu Tage zu treten.



Thyssen's neue APPS Powerbore 70/15 auf der Baustelle

Das Projektteam entschied sich, die neue Bohranlage vom Typ ADDS/Wirth Powerbore 70/15 (70 für Hakenlast in t/15 für die Länge eines Bohrgestängezuges) einzusetzen, die ein Drehmoment von bis zu 22.700 ftlb (30.780 Nm) erzeugen kann. Angesichts der später angetroffenen Bodenverhältnisse war der vorausschauende Einsatz der stark dimensionierten Anlage richtig.

Für die Bohrlochführung kam ein „Digi-Trak walkover“-System zum Einsatz, dessen Kontroll- oder „Peil“-Einrichtung zur Stabilisierung des Bohrlochverlaufs bei der Unterfahrung des Flusses erfolgreich genutzt werden konnte.

Kies ist für mögliche Probleme bekannt, die er beim Zielbohren verursacht. Bei diesem Projekt wurde deshalb in dem kiesführenden Bereich ein Gemisch aus Wasser und Polysaccharid als Bohrlochspülung verwendet, um die Standfestigkeit des Bohrloches zu gewährleisten. Die Bohrspülung konnte dadurch nicht nur das Bohrloch offen halten, sondern auch gelöstes Geröll mit bis zu 100 mm Durchmesser aus dem Bohrloch spülen. Beim Eintritt der Bohrung in die Sandsteinschicht wurde die Spülung durch ein leichtes Bentonit-Gemisch ersetzt und das Wasser-Polysaccharid-Gemisch erst wieder auf der Austrittsseite des Bohrlochs durch den Kies verwendet.

■ PILOTBOHRLOCH

Der erste Abschnitt des Pilotbohrlochs konnte mit einem Bohrlochsohlenmotor (Durchmesser 125 mm) und einem TCI Tricone-Bohrmeißel (Durchmesser 160 mm) durch dichten Kies niedergebracht werden. Aufgrund des großen Porenvolumens der anstehenden Kies- und Geröllschichten erforderte der Erhalt der Bohrlochstandfestigkeit sehr viel Spülung, was dazu führte, dass für den ersten Bohrlochabschnitt bis zur Sandsteinschicht etwa 3,5 Tage benötigt wurden.

Auch die Bohrleistungen im Sandstein waren zu gering, denn die hohe Gesteinsfestigkeit entsprach nicht den Ergebnissen der vorangegangenen Bodenuntersuchungen. Die durchschnittliche Bohrzeit bei der Unterfahrung des



Die APPS Powerbore 70/15 während der Erweiterungsbohrung

Flusses im Sandstein betrug bis zu 30 Minuten je Bohrstange.

Auf der Austrittsseite der Bohrung war die Durchfahrung der Kiesschicht nicht so aufwendig wie auf der Eintrittsseite, da nun ausreichende Erfahrungen über die für den Kies erforderliche Bohrspülung vorlagen. Um die Bohrung auf der Austrittsseite wieder austreten zu lassen, wurden nur knapp vier Stunden bis zur Fertigstellung benötigt. Damit betrug die Gesamtzeit für die Herstellung des Pilotbohrlochs fünf Tage.

Um dieses Loch auf die Abmessungen des einzubringenden Mantelrohrs erweitern zu können, wurde ein konischer TCI 4-Erweiterungsgesteinsbohrer verwendet, der den Bohrdurchmesser in einem Bohrgang vergrößerte. Hierzu waren nochmals etwa 1,5 Tage erforderlich.

Anschließend folgte eine Bohrerweiterung mit einem 325 mm Erweiterungs-

meißel. Dieser fand auch für das Einziehen des Mantelrohrs Verwendung. Das 250 mm MDPE SDR 11 Mantelrohr wurde in Abschnitten von sechs und zwölf Meter Länge geliefert und an Ort und Stelle stumpfgeschweißt.

■ DIE ZUKUNFT

In Anbetracht der zunehmenden Erfahrungen und Planungen, weiter in neue und leistungsfähigere horizontale Zielbohrausrüstungen zu investieren, ist Thyssen Trenchless Technology zuversichtlich, zu einem der führenden Unternehmen in der „Grabenlostechnologie“ im Vereinigten Königreich zu werden.

Kurt Klingbeil



Taleinschnitt Sedrun mit Portal des Zugangsstollens

Thyssen Schachtbau am Gotthard!

Abteufen des Schachtes Sedrun II für den längsten Tunnel der Welt

Nach einer mehr als einjährigen Angebots- und Verhandlungsphase wurden die Bemühungen zur Akquisition des Schachtteufprojektes Schacht Sedrun II in der Schweiz belohnt.

Die Thyssen Schachtbau GmbH erhielt federführend in Arbeitsgemeinschaft mit ihrer südafrikanischen Partnerfirma RUC Mining Contractors Ltd. und der österreichischen Schwestergesellschaft Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH den Auftrag zum Abteufen des ca. 800 m tiefen Schachtes Sedrun II. Dieser Schacht ist Bestandteil des Zwischenangriffs Sedrun, der einen ca. 6,2 km langen Abschnitt des im Bau befindlichen Gotthard-Basistunnels erschließen wird. Die Ver- und Entsorgung der Tunnelvortriebsarbeiten erfolgt über zwei Schächte, wobei der Schacht Sedrun I bereits abgeteuft ist und derzeit mit einer leistungsstarken Schachtfördereinrichtung ausgerüstet wird. Die Schachtansatzpunkte beider Schächte liegen ca. 1.350 m über dem Meeresspiegel.

■ SCHWEIZER ALPEN-TRANSVERSALE

Im Rahmen des Verkehrsverbundes der europäischen Eisenbahnen ist der Gotthard-Basistunnel mit zwei einspurigen Tunnelröhren von je ca. 57 km Länge das weitaus größte Bauvorhaben im Alp-Transit-Projekt der Schweiz und wird nach seiner Fertigstellung, die für das Jahr 2012 geplant ist, der längste Verkehrstunnel der Welt sein. Auftraggeber für das Abteufen des Schachtes Sedrun II ist die Arbeitsgemeinschaft TRANSCO-Sedrun. Diese Arbeitsgemeinschaft unter der Federführung der schweizerischen Baugesellschaft BATIGROUP AG ist von der Alp-Transit Gotthard AG mit dem Bau des „Tunnel-Sedrun“ beauftragt worden. Der Tunnelabschnitt stellt das Kernstück und den technisch und geologisch anspruchsvollsten Abschnitt der Schweizer Alpentransversale dar.

■ GESTÄNGELOSES SCHACHTBOHREN AUF VORBOHRLOCH

Die Anwendung des gestängellosen Schachtbohrens auf Vorbohrloch erhielt

als Sondervorschlag bei der technischen Angebotsauswertung den Zuschlag. Unter Berücksichtigung der anstehenden Geologie, die durch eine steilstehende, sandwichartige Abfolge mit zum Teil weichen und harten Gesteinsschichten gekennzeichnet ist, erwies sich das angebotene Verfahren als die geeignetste und mit den geringsten Risiken behaftete Abteufmethode.

Beim Schacht Sedrun II wird das Vorbohrloch (ca. 1,8 m Durchmesser) im Raisebohrverfahren mit einer Wirth Raisebohranlage vom Typ HG 330-SP erstellt. Im Anschluss daran erfolgt das gebirgsschonende Abteufen des Schachtes mit der Wirth Schachtbohrmaschine „VSB VI“. Der Bohrdurchmesser beträgt 7,0 m.

In Sedrun wurde das Tunnelniveau bereits über einen ca. 1.000 m langen Zugangsstollen und den 800 m tiefen Schacht Sedrun I im Februar 2000 erreicht. Der Schacht Sedrun II ist eine weitere, wichtige Voraussetzung für die Aufnahme der Tunnelbauarbeiten und wird in der Bauphase des Tunnels als Abluft- sowie Transportschacht für das Ein- und Ausfordern von schwerem Gerät und Baumaterial genutzt.

Dipl.-Ing. Norbert Handke, Erhard Berger

WASSERKRAFTPROJEKT Pingston Creek

Freilegung des oberen westlichen Portals (Frühjahr 2001)



Pingston Valley (Winter 2000)

Im März 2001 erhielt die Thyssen Mining Construction of Canada Ltd. (TMCC) den Auftrag zur Auffahrung eines Stollensystems für ein Wasserkraftwerk bei Revelstoke in der Provinz British Columbia.

Die Projektbetreiber, Canadian Hydro Developers (BC) Inc. und Great Lakes Power Ltd., planten die Errichtung eines 30 MW-Kraftwerks mit möglichst geringem Einfluss auf die Umwelt. Die Projektleitung liegt bei der Canadian Projects Ltd. mit Sitz in Calgary, Alberta.

■ 500 M HÖHEN-DIFFERENZ

Durch das Stollensystem soll das Wasser vom Pingston Creek in einer Höhe von etwa 1.038 m auf 535 m und schließlich zu einem Generator mit Freistrahlturbine in der Nähe des Upper Arrow Lake geleitet werden. Hierzu müssen bei einer Gesamtlänge von 3.560 m ein oberer Stollen von 2.130 m Länge sowie ein unterer von 1.430 m aufgeföhrt und durch ein 465 m langes Raisebohrloch verbunden werden.

■ DREI ANSATZPUNKTE UND DIE LOGISTIK

Die TMCC musste bei ihren Planungen folgende Gegebenheiten prüfen und bei den Kalkulationen berücksichtigen:

- ❑ Logistik für den gleichzeitigen Betrieb von drei Stollenansätzen – etwa 45 Minuten Fahrzeit zwischen den einzelnen Betriebspunkten;
- ❑ Standortlogistik – 70 km von Revelstoke entfernt, davon 12 km Waldwege;
- ❑ winterliche Witterung – es sind ausgiebige Schneefälle zu erwarten;
- ❑ Beschaffung der geeigneten Ausrüstung;
- ❑ Einstellung einer Belegschaft mit den erforderlichen Fähigkeiten sowie
- ❑ die zu erwartenden geologischen und technischen Bedingungen.

Die Aufföhrtungsarbeiten konnten von drei Ansatzpunkten aus beginnen, zwei an den oberen Stollen und einem an dem unteren. Aufgrund der großen Entfernungen und der beim Einsatz dieselbetriebener Ausrüstung erheblichen Auflagen, aber auch aus logistischen Überlegungen sollten nach Meinung der TMCC die relativ kleinen Ausbruchprofile vorwiegend mit Hilfe einer Kombination aus schienengebundener, pneumatischer und elektrischer Ausrüstung erstellt werden. Da jedoch zu erwarten war, dass einerseits der Zugang zum Einlaufportal im Winter nur eingeschränkt passierbar, andererseits der Zeitplan zwingend einzu-



Oberes östliches Portal (Winter 2001)



Ansetzen des oberen westlichen Portals (Frühjahr 2001)

halten sein würde, wurde für den westlichen Ansatzpunkt des oberen Stollens die Auffahrung der ersten 570 m mit Gleislos-Technik geplant. Die restlichen 1.560 m sowie die 1.430 m des unteren Stollens werden von Osten aus mit schienengebundener Ausrüstung aufgeföhren.

Entsprechend der Planungsvorgaben beträgt der Nennquerschnitt der Stollen 2,4 m Breite und 2,7 m Höhe. Diese Abmessungen gelten als das Mindestmaß für den Einsatz von Hag-Wagen und Überkopfladern zur Abföhderung des Haufwerks. Der endgültige Ausbruchquerschnitt wird wahrscheinlich bei 2,7 m Breite und 3 m Höhe liegen. Die aufgrund der größeren Abmessungen verursachten Mehrkosten können jedoch durch die hierdurch möglichen betrieblichen und sicherheitlichen Verbesserungen mehr als ausgeglichen werden. Nach der aktuellen Planung soll die Verbindung der Stollen über ein nichtverkleidetes Raisebohrloch mit einem Durchmesser von 1,8 m hergestellt werden. Dieser Vorschlag wird derzeit von den Betreibern geprüft.

■ DIE ARBEITEN BEGINNEN

Die bergmännischen Arbeiten werden dreischichtig mit einer Einsatzzeit von acht Stunden vor Ort durchgeführt. Die Belegschaft rotiert in dreiwöchigem Rhythmus mit anschließender einwöchiger Pause. Mechaniker und Elektriker arbeiten täglich in zwei zehnstündigen Schichten. Zu diesen Zeiten kommen grundsätzlich die An- und Abreise nach beziehungsweise von Revelstoke hinzu. Zunächst rekrutierte sich die Belegschaft

vorwiegend aus Saskatchewan. Im Laufe der Zeit hat sich jedoch der Anteil an Bergleuten aus British Columbia beträchtlich erhöht. Es stellte sich nämlich heraus, dass hier zahlreiche Bergleute mit Erfahrung in der Gesteinsauffahrung sowie dem Gleisbau zur Verfügung standen, da auf einigen der älteren Bergwerke noch gleisgebundene Föhderung betrieben wird.

Für die Bohrarbeit vor Ort sollten ursprünglich ausschließlich Handbohrhämmer mit Bohrstützen verwendet werden. Im Verlauf der Auffahrung wurden jedoch Long Tom-Bohrwagen mit zwei Bohrauslegern eingeföhrt, die manuell bedient werden und mit dem gleichen Bohrstangentyp wie die Handbohrhämmer betrieben werden. Hierdurch konnten sowohl die Bohrzeit als auch die -genauigkeit verbessert werden. Für das Ankeren wird dagegen eine Kombination von Handbohrhämmer und Ankeretzgeräten verwendet.

Es wurden gute Gebirgsverhältnisse vorhergesagt und als Gestein vorwiegend trockener Gneis erwartet. Gegenüber dieser Planung führten jedoch ein erheblich größerer Wasserzulauf und überwiegend großstückiges, gestörtes Gestein zwangsläufig zu einer geringeren Leistung. In den geologisch ungestörten Bereichen konnte aber die vorgegebene Auffahrgeschwindigkeit von 6,8 m je Tag und Stollen sogar übertroffen und dadurch die Gesamtaufahrung bis Ende 2001 zu etwa 60 % fertig gestellt werden.

Der Ausbau besteht aus einer Kombination aus Klebankern, vermörtelten Vorpfändlatten, Spannhülseankern, faserverstärktem Spritzbeton und Stahlbögen. Unter Berücksichtigung einer kon-

zipierten Betriebsdauer des Kraftwerkes von 50 Jahren wird der gesamte Stahl für den endgültigen Ankerausbau verzinkt.

■ POSITIVE „NEBENWIRKUNGEN“

Die Beteiligung der TMCC an diesem Ingenieurbauvorhaben (Wasserkraftwirtschaft) führte zu geschäftlich interessanten „Nebenwirkungen“. Seit Beginn der Arbeiten in Pingston sind zahlreiche Anfragen für ähnliche Projekte eingegangen, die zur Zeit hauptsächlich aus British Columbia kommen, der Provinz mit einer Oberflächenstruktur, die für diese Kraftwerksart sehr geeignet ist.

Gute Ingenieure lieben die Herausforderung!

Gordon Reed

Überkopflader LM 56 und Hag-Wagen – unteres östliches Portal (Herbst 2001)





Überflutete Straße in der Regenzeit

GOLD IN TANSANIA

Schacht „Buly“ erreicht Endteufe

Die Arbeiten zum Aufschluss der Goldlagerstätte „Bulyanhulu“ im Nordwesten Tansanias, über die bereits im REPORT 2000 und 2001 berichtet wurde, konnten im vergangenen Jahr mit gutem Erfolg fortgesetzt werden. Das „Thyssen – RUC – Byrnegut Joint Venture“ („TRB JV“) erzielte Vortriebsleistungen in den Rampen und söhligem Strecken von 1.000 m/Monat und im Schacht von 3,6 m/Tag.

Mit der termingerechten Inbetriebnahme der Mid-Shaft-Loading (MSL), also einer Skipfördereinrichtung, die aus einem in der „Mitte“ des Schachtes ausgesetzten Füllort beladen wird, hat das „TRB JV“ dem Bergwerksbetreiber Kahama Mining Corporation LTD die Voraussetzung geschaffen, die Goldproduktion bereits während der Schachtabteufarbeiten aufnehmen zu können. Die Goldlagerstätte befindet sich im Besitz der kanadischen Bergwerksgesellschaft Barrick Gold Ltd. Die offizielle Einweihung des mittlerweile größten tansanischen Untertage-Goldbergwerkes erfolgte im Juli 2001 durch den Staatspräsidenten des Landes, Herrn Benjamin William Mkapa.

■ WICHTIGER MEILENSTEIN FÜR DAS BERGWERK: INBETRIEBNAHME DER MID-SHAFT-LOADING

Bei Erreichen der Schachtteufe von etwa 480 m Anfang 2001 wurden die Teufakti-

vitäten zum Einbau der Mid-Shaft-Loading sowie zur Inbetriebnahme eines Teilabschnittes der endgültigen Schachtförderanlage unterbrochen. Es folgte die Montage der Skipfördereinrichtung und das Einbringen von Einstrichen, Stahlspurlatten sowie eines Schachtscheiders (Bratticewall) zur Trennung der Fördertrume „Skipfahrgang“ und „Teufkübel-fahrgang“ bis in eine Teufe von ca. 420 m. Beim Einbringen der Schachteinbauten konnten durchschnittliche Einbauleistungen von ca. 50 m/Tag erreicht werden.

Im Füllort der 300 m-Sohle schloss sich die Montage und Installation der Skipbeladeeinrichtung an. Unterhalb dieser, im Füllort der 420 m-Sohle (4580 Level), wurde eine Schutzbühne („Bulkhead“) im Skiptrum errichtet, die beim Weiter-teufen dem Schutz der Teufmannschaft vor herabfallenden Gesteinsbrocken während des Beladens der Skips diente. Die Mid-Shaft-Loading, konzipiert für eine tägliche Förderleistung von 2.500 t Erz oder Berge, arbeitet seit ihrer Inbetriebnahme im April 2001 nahezu stö-



Schachtgerüst



Teufmannschaft vor dem Einfahren

rungsfrei. Ein hydraulischer Gesteinsbrecher trägt zum reibungslosen Betrieb bei und zerkleinert oberhalb des Einlaufbereichs zur Ladetasche übergroße Vortriebsberge und Erzbrocken auf eine lade- und förderfähige Größe. Stündlich werden 26 Skips mit 8 t Inhalt gezogen. Bei kontinuierlicher Erzbeziehungweise Bergezuladung konnten vereinzelt Tagesleistungen von etwa 5.000 t erzielt werden.

■ ABTEUFEN DES SCHACHTES UNTERHALB MSL BIS AUF ENDTEUFE

Die Wiederaufnahme der Teufarbeiten erfolgte nach Fertigstellung der Mid-Shaft-Loading im April 2001. Bei täglichen Teufleistungen von 3,6 m erreichte der Schacht 11 Monate später die Endteufe von 1.103 m. Unterhalb des Bulkheads wurden in diesem Zeitraum weitere sechs Füllörter ausgesetzt.

Die nach dem Erreichen der Endteufe noch ausstehenden Arbeiten beinhalten die Vervollständigung der Schachteinbauten und Schachtfördereinrichtungen bis zur Endteufe sowie die anschließende Inbetriebnahme der Skip-, Korb- und Notfahreinrichtung. Die Füllörter der 460 m-Sohle (4540 Level) und 1.060 m-

Sohle (3940 Level) werden ebenfalls mit einer Skipbeladestation ausgerüstet.

■ RESÜMEE

Trotz der in Tansania überwiegend vorherrschenden, tropischen Klimabedingungen und der fehlenden Infrastruktur und Logistik konnte das Schachtbauprojekt bis zum jetzigen Zeitpunkt äußerst erfolgreich abgewickelt werden.

Es wurde jedoch durch das Leben und Arbeiten der Mitarbeiter in einem Camp, fernab von Großstädten und kulturellen Einrichtungen stark geprägt. Hohe Niederschlagsraten und die latente Gefahr der möglichen Malariaerkrankung trugen zur Verschlechterung der Lebensqualität bei. Das sich zum Teil in einem maroden Zustand befindende Bahn- und Straßennetz sowie die noch im Aufbau befindliche landesweite Transportlogistik führte zwangsläufig zu Verzögerungen bei der Anlieferung von dringend benötigten Ausrüstungen.

Die Belegschaftsstärke des Bergwerkes einschließlich der Erzaufbereitung beträgt mittlerweile etwa 870 Mitarbeiter, die die Kahama Mining zum Großteil geschult und ausgebildet hat. Die Installation von Frischwasser- und Energieversorgungsleitungen wurde von der Kahama Mining ebenso veranlasst wie

der Bau von Straßen und medizinischen Einrichtungen, von denen auch die ansässigen Familien, Bauern und Handwerker profitieren.

Die einheimische Bevölkerung erhofft sich durch das Bergwerk Bulyanhulu neue Lebensperspektiven und betrachtet diese Arbeitsstätte als Chance, auch ein wenig in den Genuss von Bildung und Wohlstand zu kommen.

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

Hydraulischer Gesteinsbrecher





Tara Mines – SWEX Projekt

„DOWN-UNDER“- BERGBAU IN IRLAND

Unter der neuen Flagge von Thyssen Mining International (TMI) kam Ende 2000 eine Gruppe von 50 Bergleuten, die meisten von ihnen aus Australien, in die nichtsahnende irische Stadt Navan nordwestlich von Dublin. Ihre Aufgabe: Die Ausführung untertägiger Aus- und Vorrichtungsarbeiten über eine Länge von 13 Kilometern in einem Zeitraum von zwei Jahren. Das erste Europaabenteuer von TMI war sehr erfolgreich, und dies, obwohl zahlreiche Herausforderungen zu überwinden waren.

■ DAS SWEX-PROJEKT

Im September 2000 erhielt Thyssen Mining International, ein Joint-Venture von Byrnedcut International Limited (48 % Projektleitung), Thyssen Schachtbau (26 %) und Thyssen (Great Britain) (26 %) einen Zwei-Jahresvertrag zur Durchführung von Aus- und Vorrichtungsarbeiten für das Projekt der Süd-West-Erweiterung (SWEX-Projekt, South-West Extension) auf Tara Mines von Outokumpu Oy in Irland. Tara ist das größte Zinkbergwerk in Europa und seit Mitte der siebziger Jahre in Betrieb. Es ist eines von nur drei in Betrieb befindlichen Tiefbaubergwerken in Irland und mit einer Jahresförderung von mehr als 2 Mio. t Erz das bei weitem größte. Im Rahmen des SWEX-Projekts werden die Aus- und Vorrichtungsarbeiten für den Aufschluss der tieferliegenden Partien des Erzkörpers durchgeführt, der zur Zeit in einer Teufe von 600 bis 800 m abgebaut wird. Zu den Arbeiten gehört die Auffahrung eines 2,2 km langen Bandbergs mit einer Neigung von 20 % (ca. 13⁹⁰ⁿ), die Verlängerung des Hauptförderbergs mit einem Einfallen von 1 zu 7 (ca. 9⁹⁰ⁿ), einer Brecherkammer mit den dazugehörigen Einrichtungen und die Auffahrung mehrerer Kilometer Strecke oberhalb des Erzkörpers für Erkundungsbohrungen und die Wetterführung.



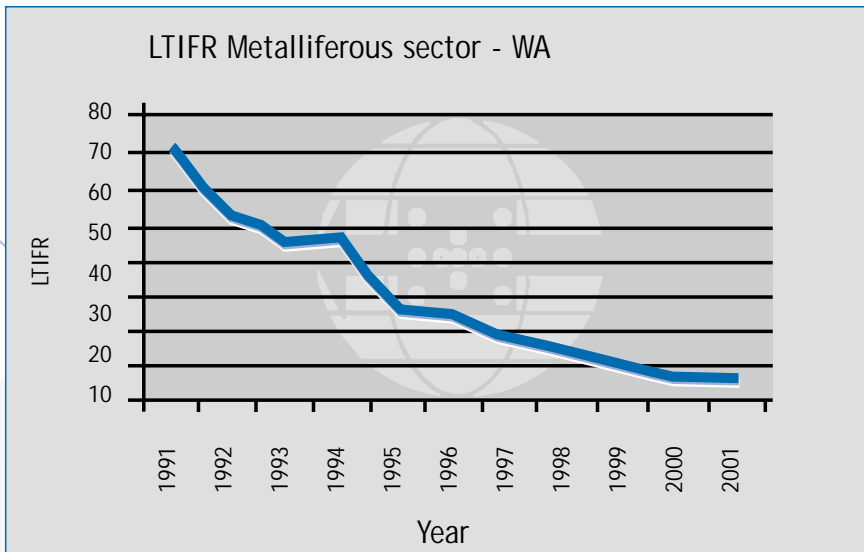
■ EILE GEBOTEN

Das SWEX-Projekt muss rechtzeitig und erfolgreich abgeschlossen werden, damit das Bergwerk in den nächsten Jahren seine Förderziele erreichen kann. Der Abbau sitzt den Bergleuten der Aus- und Vorrichtung im „Nacken“, da in der Vergangenheit die Auffahrungen nicht Schritt halten konnten. In Irland gibt es nicht genügend erfahrene Bergleute und aufgrund der günstigen Wirtschaftsentwicklung in den vergangenen Jahren waren zu wenige junge Leute bereit, eine Ausbildung im Untertagebergbau aufzunehmen. Daher hat Tara Mines im Jahr 2000 mit den Gewerkschaften vereinbart, dass zur Fertigstellung der Aus- und Vorrichtungsarbeiten für SWEX ausländische Unternehmer beschäftigt werden können. TMI setzte sich gegen kanadische und europäische Wettbewerber erfolgreich durch und erhielt den Auftrag im September 2000.

■ AUSTRALIENS ERFAHRUNG FÜR DEN IRISCHEN ARBEITSMARKT

Einer der Gründe für die Vergabe des Auftrags an TMI war die große Zahl an erfahrenen und gut ausgebildeten Bergleuten, die in Australien zur Verfügung stehen. Daher konnten die Arbeiten schnell aufgenommen werden, und die

SWEX



Durch Unfälle entgangene Schichten je 1.000.000 Arbeitsstunden im untertägigen Erzbergbau in Westaustralien (Quelle: Ministerium für Rohstoffe und Energie)

erste Sprengung im Bandberg erfolgte bereits sechs Wochen nach der Auftragsvergabe. Diese Entwicklung führte zu einer Entspannung auf dem örtlichen Arbeitsmarkt. Gleichzeitig wurden auf Tara eine Reihe neuer Verfahren für die Gewinnung und Wartung eingeführt, nachdem zuvor traditionell kanadische Verfahren Anwendung fanden, die bei der Erschließung des Bergwerks in den siebziger Jahren eingeführt worden waren.

Im australischen Auftragsbergbau hat es in den letzten zehn Jahren starke Veränderungen gegeben, die in einem Umfeld stattfanden, das einerseits von hartem Wettbewerb und fallenden Metallpreisen geprägt war, andererseits von der Konzentration auf die Verbesserung der Sicherheit unter Tage sowie der Qualität

der ausgeführten Arbeit. Dies hat zu einem erheblichen Rückgang der Unfallhäufigkeit, aber auch zur Entwicklung besserer Ausbildungs- und Managementsysteme geführt.

■ SICHERHEIT UND ARBEITSQUALITÄT NICHT ZUM „NULLTARIF“

Zur Erhöhung der Sicherheit hat Byrnescut Mining tausende Arbeitsstunden in die Entwicklung von ausführlichen, dokumentierten Ausbildungsmodulen und Beurteilungen sowie von Arbeitsverfahren investiert. Jeder Mitarbeiter wird nach diesem für alle Betriebe von Byrnescut geltenden einheitlichen Standard ausgebildet und beurteilt. Der Aufwand hat sich bezahlt gemacht, nicht nur im Bereich Sicherheit, sondern auch in der Verbesserung der Ausführungsqualität und der Verringerung von Folgeschäden und Ineffizienzen.

Ein weiterer Wettbewerbsvorteil, der von Byrnescut in die TMI eingebracht wurde, ist der erreichte Standard bei der Wartung und dem Einsatz der Betriebsmittel. Die Philosophie besteht in der Vorhaltung eines kleinen, aber modernen Gerätepools, der gut gewartet und vollständig ausgelastet ist. Da „Ersatz“-Maschinen tabu sind, hat die planmäßige Wartung und die ordnungsgemäße Führung der Leistungs- und Wartungs-

statistiken für jede Maschine höchste Priorität.

Im Regelfall erreichen die Ladegeräte und Lkw's monatlich zwischen 400 und 460 Maschinenstunden, obwohl auf Tara Mines die Schichtenzeit 2 x 10,5 Stunden anstelle der 2 x 12 Stunden in den meisten australischen Bergwerken beträgt, worin noch eine Fahrungszeit von je 25 Minuten für den Hin- und Rückweg zwischen Übertage und dem Einsatzort enthalten ist.

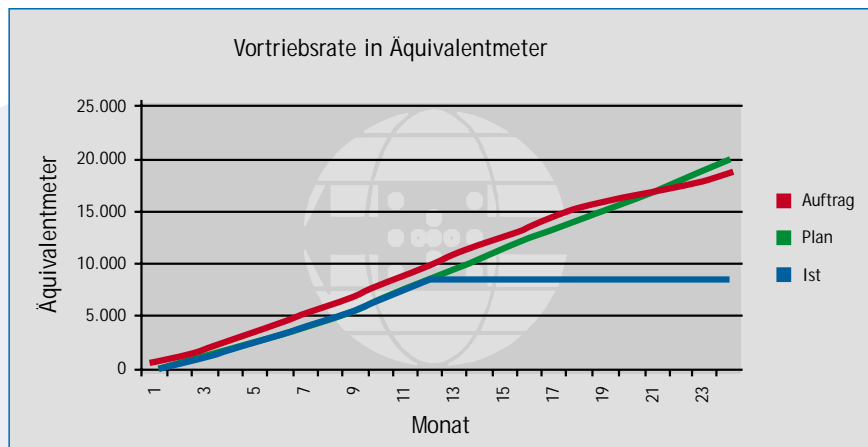
■ ARBEITSVERFAHREN

Für die Herstellung der Sprengbohrlöcher in den Vortrieben werden zwei Bohrwagen vom Typ Tamrock Minimatic Superdrill eingesetzt. Das Bohrgestänge hat eine Länge von 5,4 m, durch die sich eine Bohrlochtiefe von etwa 5,0 m und eine durchschnittliche Abschlagslänge von 4,5 m ergibt. Dies ist ungewöhnlich viel, jedoch erforderlich, da nur zwei Mal täglich nach vollständiger Räumung des Bergwerks Sprengarbeiten durchgeführt werden können. Der Durchmesser der Sprengbohrlöcher beträgt 48 mm.

Für trockene Sprengbohrlöcher wird ANFO und für das Besetzen des Einbruchs, für Profil- sowie für nasse Bohrlöcher ummantelter Sprengstoff verwendet. Beim gebirgsschonenden Sprengen kommt Sprengschnur zum Einsatz. Zur Zündung werden „Nonel“-Sprengzünder verwendet. Dabei wird die Sprengung mit einer Zündmaschine von einem zentralen Zündstandort ausgelöst.

Zunächst hatten die Ausbaumannschaften auf Tara Mines die Anker und den Maschendrahtverzug mit Hilfe von Handbohr- und Ankersetzgeräten von einer Scherenhebebühne aus eingebracht. Aus Produktivitäts- und Sicherheitsgründen erfolgte sehr bald die Umstellung auf ein mechanisiertes Verfahren, sowohl für das Bereißen als auch die Ausbaarbeiten. Zu diesem Zweck wurde ein dritter Bohrwagen vom Typ Tamrock Powerclass mit veränderbarem Bohrvorschub (12 Zoll / 8 Zoll) eingesetzt, um selbst bei begrenztem Platzangebot die Anker noch rechtwinklig in das Hangende und die Stöße einbringen zu können. Mit vollständig ausgefahrenem Bohrvor-





Vortriebsrate in Äquivalentmeter

schub kann der Bohrwagen auch zur Herstellung von 3,2 m langen Sprengbohrlöchern eingesetzt werden.

TMI bringt jetzt in allen Bereichen vollverklebte Rohranker ein. Sofern eine vollständige Abdeckung des Gesteinprofils erforderlich ist, unter anderem bei allen Erkundungsauffahrungen, wird als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme verzinkter Maschendrahtverzug eingebracht.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurden die bisherigen verzinkten Stahlrohre sowohl der Frischwasser- und Druckluftversorgung als auch der Abwasserleitung durch Polyäthylenrohre ersetzt. Dadurch reduzierte sich der Zeitaufwand für die Installation der Versorgungsleitungen wesentlich.

■ FORTSCHRITT

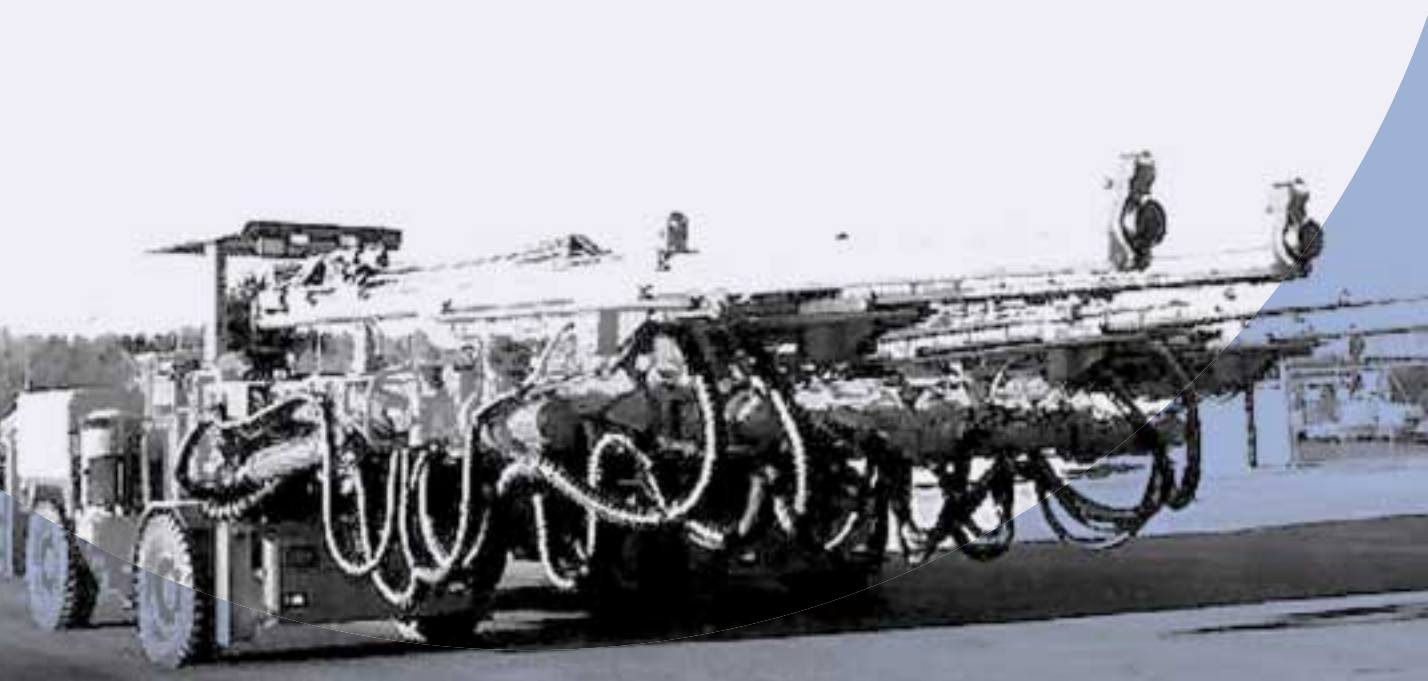
Nach einer – durch einen nicht in Verbindung mit der TMI stehenden Streik – unterbrochenen Anlaufphase erhöhte sich die monatliche Vortriebsleistung auf die geforderten 1.000 „Äquivalentmeter“ je Monat (1 Äquivalentmeter entspricht 14,8 m³ oder 3,7 x 4,0 x 1m). Bei einem durchschnittlichen Auffahrungsquerschnitt von 25 m² entspricht dies etwa 550 Linearmetern je Monat zuzüglich einiger Nachreißarbeiten, wie zum Beispiel für den Ausbruch der Brecherkammer.

Die größte Leistungsbehinderung war die begrenzte Kapazität des Bergwerks für die Abförderung des von der TMI produzierten Abraums. Grund hierfür sind

die fehlende Lagerungsmöglichkeit für den Abraum unter Tage, die abhängig ist von den zu verfüllenden Strossen, und die begrenzten Transportkapazitäten von den vorgegebenen Zwischenabwurfstellen zu anderen. Durch die ausgezeichnete Kooperation zwischen dem Auftraggeber und der TMI konnten jedoch stetig Verbesserungen erzielt werden. Dazu zählten die gemeinsamen Anstrengungen, Abraum vom Entstehungsort direkt zur Endlagerstelle zu transportieren, die Bergförderung im Schacht vornehmlich an Wochenenden durchzuführen und die Wartung der Förderstrecken auf allen unteren Sohlen des Bergwerks der TMI zu übertragen. Als Ergebnis wird erwartet, dass die über 24 Monate erreichbare Gesamtleistung das ursprüngliche Ziel übertreffen wird.

Als erste Unternehmung von TMI beziehungsweise ByrneCut in Europa hat der Tara Mines-Auftrag die Erwartungen übertroffen und innerhalb von 12 Monaten seit Beginn der Arbeiten einen guten Ruf begründet. Zieht man das Interesse der Belegschaft zur Bewertung heran, so ist festzustellen, dass die Australier Gefallen an den europäischen Verhältnissen gefunden haben und auf Dauer hier tätig sein möchten.

Rene Scheepers







Metallgewebe – eine glänzende Masche

Über die seit der Brandkatastrophe 1996 ausgeführten Sanierungsarbeiten auf dem Düsseldorfer Flughafen wurde bereits in den Reports 1997 und 1999 berichtet.

Nach der Fertigstellung der Flugsteige C und A kann heute die größte Umbaumaßnahme, die des Flugsteigs B, dargestellt werden. Dieser wurde einschließlich des Zentralgebäudes komplett abgerissen und neu erstellt. Mit einer stark überarbeiteten und deutlich verbesserten Konstruktion konnte die DIG Deutsche Innenbau GmbH auch hier ihre „Glänzende Masche“ installieren.

Die Optik der Gesamtkonstruktion der Gewebedecke wurde vom Grundsatz her beibehalten, die Revisionierbarkeit jedoch aufgrund einer mit dem Auftraggeber und Lieferanten gemeinsam weiterentwickelten Lösung wesentlich verbessert.

■ KONTROLLIERBARE TRANSPARENZ

Im Flugsteig A/B und B des neuen Düsseldorfer Flughafengebäudes wurde eine Metallgewebedecke eingesetzt, die einen Raumabschluss zum Deckenhohlraum hin bildet, ihn durch ihre Transparenz aber kontrollierbar hält. Dieser Beitrag stellt die Metallgewebedecke und ihren Revisionsmechanismus vor.

Die Düsseldorfer Flughafengesellschaft hat aus dem Brand in 1996 ihre Schlussfolgerung gezogen. Damals war in dem geschlossenen Deckenhohlraum ein Feuer ausgebrochen. Als dieses und der dadurch verursachte Rauch endlich bemerkt wurden, kam für zahlreiche Besucher jede Hilfe zu spät. Als Konsequenz hat man beim Neubau des Flughafengebäudes ein umfassendes Brandschutzkonzept verwirklicht, bei dem die Brandfrüherkennung eine sehr große Rolle spielt.

Das Terminal A/B hat eine Gesamtlänge von 250 m, eine Breite von 90 m und

30.000m² Metallgewebedecke als Teil des Brandschutzkonzeptes



eine Höhe von 20 m. Es handelt sich dabei im Untergeschoss um einen Stahlbetonbau, dem eine Halle in Stahlskelettbauweise aufgesetzt ist.

Obwohl es sich bei dem riesigen Gebäude um einen zusammenhängenden Brandabschnitt handelt, haben es die Behörden als ungeteilten Brandabschnitt genehmigt, da eine gleichzeitige drastische Reduktion oder Kapselung der Brandlasten sowie eine aktive Entrauchung der Halle vorgesehen wurde.

■ FRÜHERKENNUNG

Weitere Aspekte des neuen Brandschutzkonzeptes sind die Unbrennbarkeit aller fest im Gebäude montierten Gegenstände sowie die Transparenz, die das verwendete Brandschutzglas ebenso wie auch die Metallgewebe bei den abgehängten Decken schaffen. Bei geringerer Deckenhöhe finden sich rauchoffene, mit Drahtgewebe oder Lamellen behängte Decken, durch die die Haustechnik sichtbar wird. So hat man nur einen Überwachungsraum und benötigt keine doppelte Sprinklerung. Damit wird eine Früherkennung und Lokalisierung eines Brandes ermöglicht.

Dies verdeutlicht, dass die Planung des Deckensystems neben den gestalterischen Grundsätzen vor allem auch den funktionalen Anforderungen genügen musste.

■ VOLLSTÄNDIGE REVISIONIERBARKEIT WAR BEDINGUNG

Die Ausschreibung sah als weitere zu erfüllende Anforderungen eine Bandrasterdecke mit Metallgewebe vor, bei der aus Brandschutzgründen jedes Deckenfeld revisionierbar sein musste. Auf Grund der Erfahrungen, die beim Flugsteig A gesammelt wurden, konnte die DIG bei der Präsentation eine von ihr neu entwickelte Revisionsmechanik vorstellen, die dann auch den Ausschlag bei der Auftragsvergabe gegeben hat.

Die Decke enthält nur wenige Systemteile: ein Metallraster, eine Metallgewebematte und einen Revisionsmechanismus.

■ DAS BANDRASTER ...

... besteht aus 2 mm starken Spezialprofilen, die durch Nut und Feder miteinander

verbunden und durch Querprofile ausgesteift sind. Alle Profile werden bereits im Werk lackiert und auf Länge vorgefertigt. Da das Gebäude gebogen ist, folgt die Decke dem Grundriss im gleichen Radius. Produktionstechnisch mussten deshalb zum Teil Winkel von 89,7° eingehalten werden.

■ DAS METALLGEWEBE ...

... ist aus Draht gefertigt. „Kette“ und „Schuss“ erzeugen bei diesem Typ eine Maschenweite von 2,2 cm x 0,9 cm. Das ergibt eine offene Fläche von über 70 Prozent. Das Gewebe ist an beiden Enden um 90° abgekantet und wird anschließend in das geschlitzte Rohr eingeschoben und fixiert. Im konfektionierten Zustand werden dann alle Elemente auf gleichen Durchhang überprüft.

Das eigentliche Know-how der Decke liegt allerdings in...

■ ... DEM ÖFFNUNGSMECHANISMUS.

Dafür wurde in der Entwicklungsabteilung der DIG in Mülheim an der Ruhr ein

Wartehalle für Fluggäste

BAUSTELLEN- PORTRAIT

Flughafen Düsseldorf, Düsseldorf

Bauherr:

Flughafengesellschaft Düsseldorf

Architekten:

JSK Architekten, Düsseldorf

Projektleiter:

Herr Zbigniew Pszczulny

Brandschutz:

Prof. Klingsch, Wuppertal

GU:

Arge Airport 2000
(Bilfinger Berger, Hochtief,
Holzmann)

Projektleiter:

Herr Dietzel

Ausbau:

DIG Deutsche Innenbau GmbH,
Niederlassung Mülheim an der Ruhr

Bauleiter:

Herr Josef Vennemann



Metallbock hergestellt, in den das Metallrohr reversibel eingehängt werden kann. Die Entwicklung dieses Elementes wurde bei der DIG an Deckenfeldern ständig weiter optimiert, um sicherzustellen, dass das Aushängen unter Alltagsbedingungen problemlos funktionierte. Das Endergebnis ist ein Stahlbock mit einer runden Vertiefung zur Aufnahme des Rohres und einer Schräge, auf der das Rohr von der Halterung auf die Metallprofile gleiten kann.

■ DIE GEWEBE WERDEN BEI BEDARF AUSGEHÄNGT

Auf Grund des einfachen Arretierungsmechanismus ist die Decke heute von einer einzelnen Person zu öffnen. Dazu wird lediglich ein handelsüblicher Plattenlift benötigt. Das durchhängende Gewebe wird mit diesem angehoben und entlastet. Anschließend kann das Rohr, das das Metallgewebe führt, ausgehängt werden. Entfernt man den Plattenlift, zieht das Gewicht des Gewebes das Gitter nach unten und gibt den Deckenhohlraum frei. Damit unterscheidet sich dieser Öffnungsmechanismus von dem des Flugsteigs A, bei dem die Gewebematten zu Revisionszwecken aufgerollt werden müssen.

Dort, wo reichlich Raumhöhe zur Verfügung stand, sind die Metallgewebe mit einer Durchhängung von 10 cm unterhalb der Bandraster montiert. Doch in einigen Einkaufspassagen im Untergeschoss wurde das Metallraster bereits exakt auf 3 m Raumhöhe nivelliert. Um diese Raumhöhe nicht zu unterschreiten, durften die Metallgewebe nicht stärker durchhängen, als die Metallprofile hoch waren (5 cm), das heißt, sie sind flächenbündig zur Unterkante der Bandrasterkonstruktion. Dazu mussten verkürzte Metallgewebe unter erheblichen Zugkräften eingehängt werden, die bis zu 110 kg/m betragen können. Bei unsachgemäßer Handhabung oder zufälliger Aushängung würde das Gitter zurückschnellen und ein erhebliches Gefährdungspotenzial entstehen. Aus diesem Grund wird eine zusätzliche

Sicherung installiert. Diese besteht aus einem ringförmigen Stahlseil, das mit einem Splint an dem Metallblock befestigt ist. Um Fehler zu vermeiden, muss zunächst der Splint gezogen werden, bevor das Metallgewebe ausgehängt werden kann.

Im Revisionsfall werden die Gitter abgehängt, weil es dabei nicht zu Knickkanten wie beim Aufrollen kommt. Die Abhängung des Gewebes im Flugsteig A/B ist vollständig im elastischen Bereich, so dass auch nach mehrmaligem Aushängen keine Knickkanten sichtbar werden.

■ RINGLINSENLEUCHTEN BETONEN DREIDIMENSIONALITÄT

Als Beleuchtung der Decke dienen Ringlinsenleuchten, die unter die Bandrasterkonstruktion geschraubt sind. Diese im 360°-Winkel arbeitenden Lichtquellen betonen naturgemäß die Dreidimensionalität des durchhängenden Gitters. Insgesamt wurden in den Flugsteigen A/B und B 30.000 m² Deckenfläche montiert und dabei etwa 150 Metallfelder unterschiedlicher Größe verbaut. Die Standardmaße sind 2,70 m x 3,00 m und 2,40 m x 3,00 m, doch es gibt auch viele Sondergrößen. Dies galt ebenso für die Bandrasterprofile mit mehr als hundert unterschiedlichen Typen. Um bei dieser Vielfalt den Überblick zu behalten, wurden für die Monteure farbig hinterlegte Stücklisten entwickelt, bei der jedem Profiltyp eine eigene Nummer zugeordnet war.

Insgesamt dauerten die Arbeiten der DIG an der Düsseldorfer Baustelle von Mitte Dezember 2000 bis Juni 2001. Das größte Hindernis für den Fortgang der Arbeiten war das Fehlen einer entsprechenden Öffnung in der Fassade. Aus diesem Grunde mussten von den Mannschaften monatelang 600 kg schwere Kisten mit Metallgewebe quer durch das Gebäude geschoben und zum Schluss sogar Einzelgewebe getragen werden.

Dipl.-Ing. Jörg Stieren

Blick von unten auf die Metallgewebedecke mit geöffnetem Revisionsmechanismus



Betonage der Decke
des 3. Obergeschosses
des Schulungsgebäudes

Qualifizierungszentrum für die Jugend

In der Zeit von Mai 2000 bis Juli 2001 entstand in Riesa an der Elbe ein neues Ausbildungszentrum.

Auf einer Grundstücksfläche von 10.597 m² sollte an der Alleestraße ein viergeschossiges Gebäude für Schulungs- und Verwaltungszwecke sowie ein zweigeschossiges für die praktische Ausbildung von Jugendlichen errichtet werden. Der Auftrag der TS Bau GmbH beinhaltete unter anderem die Tiefbau- und Rohbauarbeiten.

Sowohl das Schulungs- als auch das Verwaltungsgebäude wurden in monolithischer Bauweise erstellt. Die Außen- und Innenwände sind hierfür in Kalksandstein-Quadro-Elementen, die Decken aus Stahlbeton gefertigt worden. Im Obergeschoss sowie im angrenzenden Sozialgebäude dominiert eine Glasfassade.

Der Aufzugsschacht reicht mit seiner Basis bis in den Bereich des Grundwassers und wurde daher mit einer wasserdichten „weißen Wanne“ versehen. Insgesamt sind in diesen Gebäuden rund 3.400 m² Kalksandsteinwände gesetzt

sowie etwa 2.300 m² Filigrandecke verlegt und aufbetoniert worden.

Die Herstellung des Gebäudeteiles, in dem die praktische Ausbildung untergebracht werden soll, erfolgte dagegen im Stützen-Riegel-System, da dieses variable Flächenzuschnitte für die verschiedenen Unterrichtsräume ermöglicht. Als Ausfachung der Konstruktion dient ein Kalksandstein-Sichtmauerwerk, während die Außenwand aus Gasbetonwandplat-

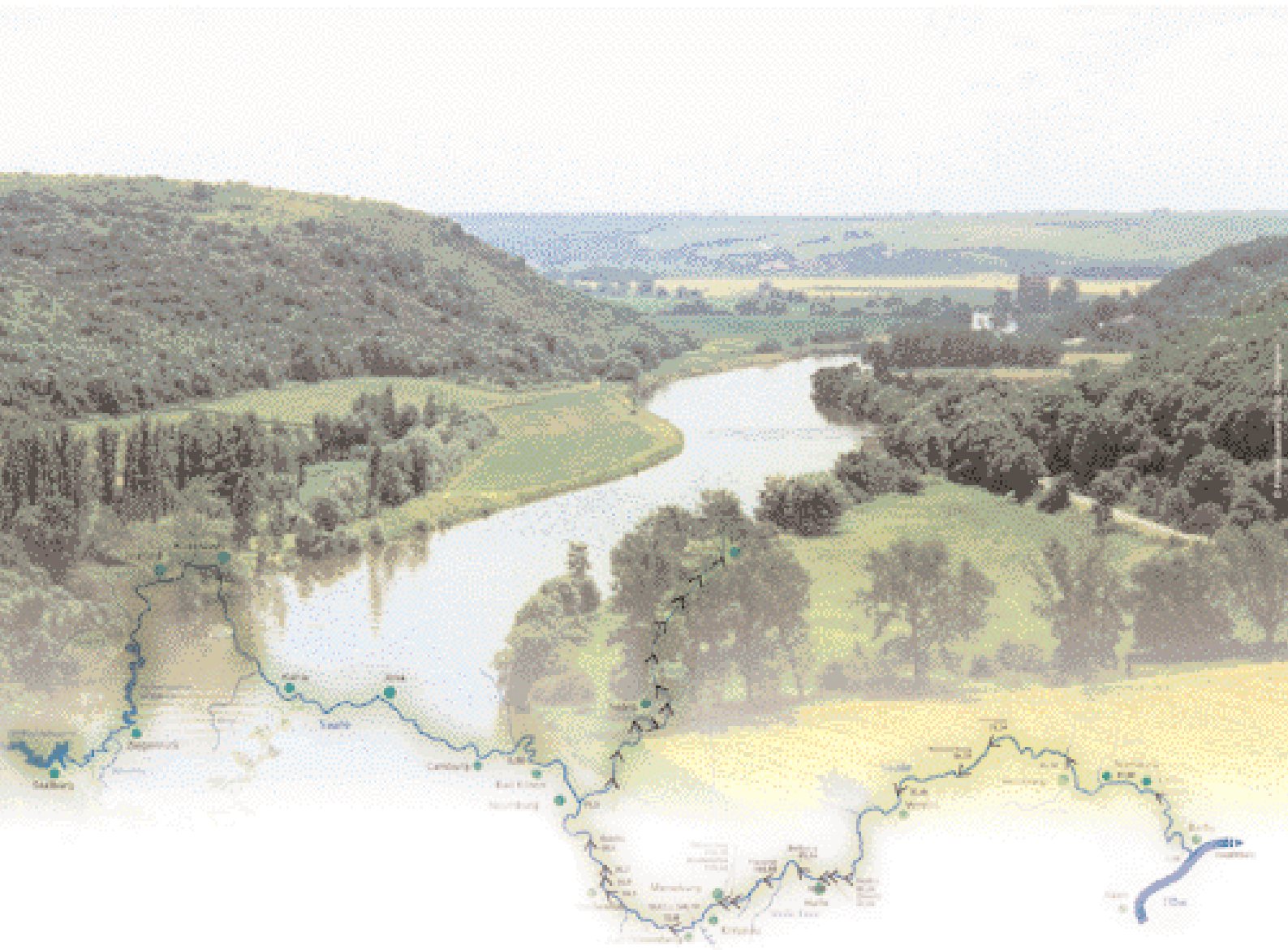
ten aufgebaut wurde. Dieser flächenmäßig größte Gebäudeteil bietet auf 2 x 1.600 m² Geschossfläche die Möglichkeit zur Einrichtung flexibler Unterrichtsräume. Das mit Oberlichtern versehene Dach erhielt eine extensive Begrünung. Auch die Gestaltung der Außenanlagen, wie umfangreiche Pflasterarbeiten für Zugangs- und Zufahrtswege sowie für Parkflächen, wurde von der TS Bau ausgeführt.



Mit dem Entstehen des neuen Qualifizierungszentrums wurden in den Fachrichtungen Metallbearbeitung, Elektro- und Kaufmännische Ausbildung Unterbringungsmöglichkeiten für insgesamt 526 Ausbildungsplätze geschaffen, für die der neue Standort in Bezug auf Nutzungsumfang und Gestaltung optimale Bedingungen bietet.

Dipl.-Ing. Thomas Schröter

Blick von der Alleestraße auf das
fertiggestellte Zentrum



1000 Jahre Saaleschifffahrt!

Der Binnenhafen Halle – modern und leistungsfähig

Im Jahr 1995 wurde ein langfristiges Entwicklungskonzept erstellt, welches den stufenweisen Um- und Ausbau des Hafens Halle an der Saale zu einem modernen und leistungsfähigen Umschlag-, Güterverkehr- und Unternehmerstandort vorsah.

■ AUS DEM FICHEL- GEBIRGE KOMMEND ...

... fließt die Thüringer beziehungsweise Sächsische Saale durch geschichtsträchtige Landstriche, durch Auen, Täler und Talsperren. Flüsse, wie die Weiße Elster, Schwarza, Ilm, Unstrut, Wipper und Bode machen sie mit ihren Zuflüssen schiffbar. Bekannte Städte, unter anderem Saalburg, Saalfeld, Rudolstadt, Jena, Naumburg, Merseburg und nicht zuletzt Halle, liegen an ihren Ufern.

Nach etwa 427 km fließt sie bei Barby in die Elbe.

Die Saaleschifffahrt, bereits im Jahr 981 geschichtlich erwähnt, war und ist eine wichtige Verkehrsader im mitteldeutschen Raum. Diente sie früher als Transportweg für Salz und Holz, so besteht heute vornehmlich der Bedarf an Transporten von Baumaterialien, Futter- und Düngemitteln aber auch Soda und weiterhin Salz.



Straßenzufahrt zum Hafengelände mit neuen Verwaltungsgebäuden



Neugestaltung der Gleistrassen

Über die Elbe sind ihre Häfen mit dem gesamten Wasserstraßennetz Europas und nach Übersee verbunden. Der Binnenhafen Halle bemüht sich daher nicht nur um die Schaffung von Umschlag- und Lagerungspotenzial, sondern bietet auch die Bereitstellung von Ansiedlungsflächen für hafenorientierte produzierende Unternehmen.

■ DER UM- UND AUSBAU ...

... des Hafens durch die TS Bau GmbH, NL Riesa, erfolgte in drei Stufen. Eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen des eingangs genannten Entwicklungskonzeptes war die Neugestaltung der Anschlussbahn. Eigens dafür mussten umfassende Rückbaumaßnahmen durchgeführt werden. So waren 2.250 m Gleis, 12 Weichen, 1.880 t Betonbruch sowie 3.200 Beton- und 2.200 Holzschwellen zu demontieren und zu entsorgen.

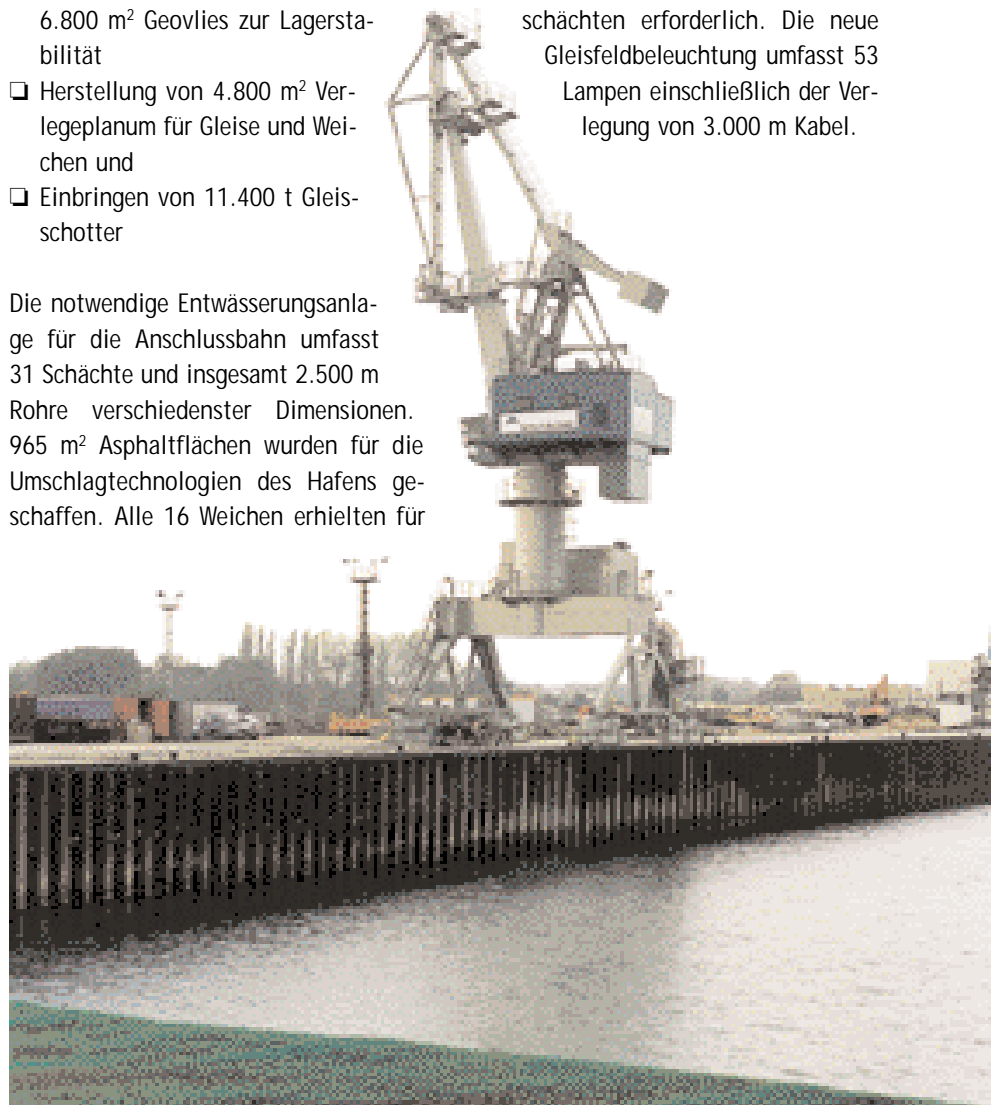
Der Neubau der Gleisanlage erfolgte stufenweise und beinhaltete umfangreiche Baumaßnahmen wie:

- ❑ 2.900 m Gleisneubau
- ❑ Einbau von 16 Weichen
- ❑ Lösen, Laden und Transport von 49.000 t Boden

- ❑ 11.000 t Bodenaustausch
- ❑ Einbau von 18.200 t Planumsschutzschichten
- ❑ Einbau von 6.000 m² Geogitter und 6.800 m² Geovlies zur Lagerstabilität
- ❑ Herstellung von 4.800 m² Verlegeplanum für Gleise und Weichen und
- ❑ Einbringen von 11.400 t Gleis-schotter

Die notwendige Entwässerungsanlage für die Anschlussbahn umfasst 31 Schächte und insgesamt 2.500 m Rohre verschiedenster Dimensionen. 965 m² Asphaltflächen wurden für die Umschlagtechnologien des Hafens geschaffen. Alle 16 Weichen erhielten für

eine spätere Ausrüstung mit einem elektrischen Antrieb die erforderliche Grundausstattung. Dazu war die Verlegung von 1.500 m Leerrohren und 21 Kabelzugschächten erforderlich. Die neue Gleisfeldebeleuchtung umfasst 53 Lampen einschließlich der Verlegung von 3.000 m Kabel.





Der stolze Hafenkran: „Wahrzeichen“ des Hafens von Halle

Innerhalb einer Bauzeit von zwölf Monaten wurde die neue Hafenanlage darüber hinaus mit einer Gleiswaage, einer Straßenfahrzeugwaage sowie vier Gleisstassen, davon eine Tanktasse ausgestattet. Eine moderne Lokhalle komplettiert das anspruchsvolle Gesamtbauwerk.

Errichtung der Straßenfahrzeugwaage



Mit dieser Baumaßnahme haben die Unternehmensbereiche Gleis- und Tiefbau überregional die Leistungskraft der TS Bau GmbH, NL Riesa, im Bahnbau erneut unter Beweis gestellt.

BLICK IN DIE ZUKUNFT

In der Vergangenheit hat der Bau von Talsperren, Schleusen und Durchstichen nicht nur das Gesicht der Saale verändert, sondern auch der technischen Entwicklung und dem wirtschaftlichen Nutzen gedient.

Heute können von Halle bis zur Einmündung in die Elbe zwar Motorgüterschiffe verkehren, doch für die Europaschiffe ist der Wasserweg noch nicht nutzbar. Mit der Beseitigung des so genannten „Flaschenhalses“ bei der Stadt Barby wird sich auf der Saale bis Halle der gewünschte, wirtschaftlich nutzbringende Güterverkehr sowie die Stadt als überregional bedeutender Binnenhafen entwickeln.

Dipl.-Ing. Frank Eulitz

Zukunftsorientierte Verkehrsführung

Die Stadt Heilbronn beabsichtigt, mit dem Neubau einer Verbindungsstraße sowohl den innerstädtischen Verkehr zu entlasten als auch ein bestehendes Industriegebiet besser zu erschließen.

Den Auftrag für den ersten Bauabschnitt erhielt die TS Bau GmbH. Der Baubeginn war im Juli 2001, die Verkehrsfreigabe ist zum 31.10.2003 und die Gesamtfertigstellung für den 30.04.2004 geplant.

Der Auftragsumfang beinhaltet den Neubau einer Verbindung von der Hafenufer über die Alberti- zur Karl-Wüst-Straße, um sowohl die Neckartal- als auch die Neckarsulmer Straße zu entlasten sowie das Industriegebiet an der Hafenufer verkehrsgünstiger zu erschließen.



Im Rahmen dieser Maßnahme sind unter anderem zwei neue Brücken zu errichten. Ein Stahlbetonrahmenbauwerk zur Überquerung der vorhandenen Hafenufergleisanlage und eine Stahlverbundbrücke über den Neckar. Damit ist auch der Neubau von ca. 400 m Stahlbetonstützwänden verbunden.

Zunächst erfolgten im Baugrund umfangreiche Um- und Neuverlegungen für ca. 1.000 m Trinkwasser- und Gasleitungen der Heilbronner Stadtwerke. Darüber hinaus sind für den Entsorgungsbetrieb der Stadt Heilbronn der Neubau eines Hochwasserpumpwerkes und eines Regenüberlaufbeckens am Neckar sowie die Neuverlegung von ca. 1.200 m Abwasserkanälen, DN 500 bis DN 1200, vorgesehen.

Im Zuge dieser Baumaßnahmen erteilte auch die Deutsche Telekom den Auftrag für den Bau einer neuen Kabelkanalanlage in diesem Bereich.

Auch die ZEAG (Zementwerk Lauffen – Elektrizitätswerk Heilbronn AG), der örtliche Energielieferant, beauftragte die TS Bau mit zusätzlichen Tiefbauarbeiten für weitere Kabelneuverlegungen.

Da die TS Bau GmbH in der Lage ist, durch die Beteiligung ihrer verschiedenen Niederlassungen an derartigen Baumaßnahmen die örtliche Bauleitung sowohl in der Planung als auch bei der Ausstattung der Baustelle mit Fachpersonal sowie Maschinen und Geräten zu unterstützen, können selbst größere Projekte übernommen und erfolgreich ausgeführt werden.

Dipl.-Ing. Jörg Romankiewicz





INNENBAU – das Tüpfelchen auf repräsentativen Bauten

■ BERLIN: KU'DAMM ECK SWISS HOTEL

Das Ku'damm Eck liegt in exponierter Lage gegenüber dem ehemaligen Cafe Kranzler im früheren Westteil der Stadt Berlin. Hier entstanden ein Kaufhaus sowie ein 5-Sterne Hotel, das von der Hotel-Gruppe Swiss Hotel betrieben wird. Städtebaulich markant sind die

Rundformen und die Außenfassade, die nunmehr das Stadtbild dieses Teils des Kurfürstendamms deutlich prägen. Die DIG Deutsche Innenbau zeichnet hier für den gelungenen Innenausbau verantwortlich. Die Innenausstattung des Rundbaus ist entsprechend den Anforderungen eines 5-Sterne Hotels hochwertig ausgeführt. Insbesondere schwierige Detaillösungen konnte die DIG in

Zusammenarbeit mit den Auftraggebern zur allseitigen Zufriedenheit lösen. Die notwendige Termintreue, die ein Hotelneubau erfordert, wurde mit der gewohnten Sorgfalt von der DIG-Niederlassung Berlin sichergestellt.





Galerie mit Kunstwand im Q 30

BERLIN: GENDARMENMARKT Q-30

Q-30 befindet sich im Bezirk Berlin Mitte, am Gendarmenmarkt. Eher feiner Salon als gute Stube, gilt er als einer der schönsten Plätze Europas mit zwei bekannten Dombauten (Deutscher Dom, Französischer Dom), die aber nie kirchlich genutzt wurden, sondern nur der Ausschmückung des Platzes dienten. Er ist klassisches Preußen, Nachrichtenbörse, Treffpunkt der Eitlen und Schönen.

Das Büro- und Geschäftshaus, das von der DIG im Innenbau mitgestaltet wurde, gilt durch seine Lage als eine der ersten Adressen in Berlin. Der Bezirk Mitte, insbesondere der Bereich der Friedrichstraße und des Gendarmenmarktes steht bereits heute in ernsthafter Konkurrenz zum Kurfürstendamm und seiner Umgebung mit deren eleganten Einkaufsmöglichkeiten.

Prägend für das Q-30 ist äußerlich die imposante Fassade, im Innern sind es die großen Innenhöfe, insbesondere mit einer ca. 100 m langen und 15 m hohen von der DIG-Berlin erstellten „Kunstwand“, die schattenfreies Licht auch bei wechselndem Tageslicht spendet.

Schauen Sie einmal vorbei – Q-30 wird Ihr Interesse finden!

LUDWIGSBURG: BREUNIGERLAND

Die Reputation, die die DIG Berlin bei der Mitgestaltung an Objekten des Potsdamer Platzes und hier insbesondere der Einkaufsmeile Potsdamer Arcaden erlangte, brachte ihr bereits wenige Monate später die Beauftragung einer ähnlichen Aufgabe in Stuttgart ein.

In Schwaben gibt es eine Reihe von Einkaufspalais mit Einzelhandelsgeschäften unter dem Namen Breunigerland. Im Zuge der Veränderungen und Einstellung auf neue Einkaufsmöglichkeiten und Einkaufsgewohnheiten der Verbraucher werden diese alten Großkaufhäuser derzeit in moderne Einkaufszentren umgebaut.

Ein wesentlicher Teil der Architektur des hier beschriebenen Objektes wird durch die sogenannte „Mall“ dargestellt. Nach amerikanischem Vorbild sind diese „Hauptstraßen des Einkaufs“ mit sehr aufwendigen Mitteln hinsichtlich Beleuchtungstechnik, Tageslichteinbindung, Kuppelbauten und Tonnengewölbedecken ausgestattet. Gerade hier konnte die DIG ihre Leistungsstärke im Innenbau unter Beweis stellen und hat in guter Zusammenarbeit mit den Auftraggebern dieses Einkaufszentrum zu aller Zufriedenheit fertiggestellt.



Dipl.-Ing. Siegfried Mußmann



Ortsumgehung Gohlis

Der Verkehr fließt um den Ort

Jahrzehntelange Vernachlässigung der Infrastruktur hat in den neuen Bundesländern nicht nur der Bausubstanz und ökonomischen Entwicklung, sondern in teils erschreckendem Umfang dem Straßenverkehrsnetz geschadet.

■ AUS FALSCHEN ENTSCHEIDUNGEN LERNEN

Erste Hilfsmaßnahmen nach der Wende führten zu einer Verbesserung der Verkehrssituation und boten die Möglichkeit, die endgültige Verkehrsplanung nochmals zu überdenken.

Beispiele aus den alten Bundesländern ließen erkennen, dass es häufig sinnvoller ist, den alten Stadtkern mit seinen schmalen Straßen und Gassen zu erhalten, als durch „großzügigen“ Abriss dem Verkehr den Vorrang zu geben.

Viele Städte und Gemeinden entschlossen sich daher, die zur Verfügung stehenden Mittel in Ortsumgehungen fließen zu lassen.

Die TS Bau GmbH, NL Riesa, hat sich auf Baumaßnahmen dieser Art spezialisiert und möchte anhand des ausgeführten Projektes ihre Leistungsfähigkeit darstellen.

■ DIE STAATSTRASSE S 88

Gohlis ist eine Gemeinde nordöstlich von Meissen. Sie liegt etwa auf der halben Strecke zwischen dem Jagdschloss Moritzburg und der Stadt Radeburg.

Die Staatsstraße S 88 führt direkt durch den Ort und hat ein hohes Verkehrsaufkommen. Daher entschloss sich die Gemeinde zu dem Neubau einer Ortsumgehung von insgesamt 4.100 m Länge. Unter Berücksichtigung des grundhaften Ausbaus der vorhandenen Straße hat die Neubaustrecke eine Länge von 3.250 m.

■ ZUSÄTZLICHE AUFGABEN

Die Ortsumfahrung erforderte nicht nur den Neuanschluss von Nebenstraßen und Wirtschaftswegen, sondern auch den Bau von Kreuzungen viel befahrener Landstraßen.

Darüber hinaus waren folgende Arbeiten auszuführen:

- ❑ Rückbau der S 88 alt auf ca. 780 m Länge mit anschließender Rekultivierung.
- ❑ Bau von acht Flutdurchlässen mit Stahlbetonrohren DN 800 bis 1800.
- ❑ Errichtung zweier Bushaltestellen.
- ❑ Umbau eines vorhandenen Bahnüberganges durch den Unternehmensbereich Gleisbau der NL Riesa.
- ❑ Bau von Rad-/Gehwegen sowie eines natürlichen Absetzbeckens als Feuchtbiotop mit einem Fassungsvermögen von etwa 5.000 m³.
- ❑ Sicherung und teilweise Umverlegung einer Trinkwasserleitung DN 500 sowie diverser Kabel (Wasser- und Schifffahrtsamt, Deutsche Telekom, etc.).

Montage der Stahlbetonrohre DN 1800 für den Flutdurchlass 4 (Gewicht eines Rohres: 10 t)





Die Stirnschalung mit einer durchschnittlichen Höhe von 4 m und der Flutdurchlass Nr. 4, DN 1800, der die Staatsstraße in einem Winkel von 36 gon kreuzt und eine Länge von 32,50 m besitzt

- ❑ Straßendammsicherung, Böschungssicherung und anschließende Begrünung mittels Nassansaat von (ca. 60.000 m²).

■ AUFARBEITUNG DER VERGANGENHEIT

Dem offiziellen Baubeginn am 1. November 2000 gingen umfangreiche sicherheits- und umwelttechnische Maßnahmen sowie archäologische Grabungen voraus.

In unmittelbarer Nähe der neuen Trasse befand sich während des Zweiten Weltkrieges eine Munitionsfabrik, in der Munition aller Art produziert und in großem Umfang gelagert wurde. Durch Bombardierung zerstört, verteilte sich die zum Großteil noch scharfe Munition in einem Umkreis von 3 km.

In der Vergangenheit unbeachtet geblieben, war es nun erforderlich, diese mit

äußerster Vorsicht durch den Kampfmittelräumdienst beseitigen zu lassen. Die Arbeiten konnten glücklicherweise ohne Zwischenfälle beendet werden.

Schwierigkeiten im Bauablauf ergaben sich dagegen zwangsläufig durch das Anschneiden einer bis dahin unbekanntes Altlastendeponie. Es waren umfangreiche Bohrungen und Bodenuntersuchungen notwendig, die dann zu dem Ergebnis führten, dass die Bauarbeiten nach der Entsorgung von etwa 4.000 m³ belasteten Materials und erheblichen Maßnahmen zur Untergrundstabilisierung fortgesetzt werden konnten.

Auf den Spuren der Frühgeschichte führte das Sächsische Landesamt für Archäologie erfolgreiche Grabungen durch. Eine genau definierte Fläche von 3.600 m² wurde zentimeterweise abgetragen und untersucht.

Nach und nach konnten Reste von Siedlungen aus der Zeit um 600 – 500 v. Chr.

gefunden und ein 6-Pfosten-Haus nachgewiesen werden. Eine Besonderheit stellen Fundstücke von Schnurkeramik aus der Zeit 3000 – 2300 v. Chr. dar.

■ 7 MONATE FRÜHER – EIN GROSSER ERFOLG

Trotz der genannten Aufenthalte wurde ein erfreulicher Baufortschritt erreicht. Statt des ursprünglich geplanten Fertigstellungstermins im Mai 2002 konnte die Verkehrsfreigabe bereits am 26.10.2001 erfolgen – ein Beweis für die Zuverlässigkeit und Effektivität der TS Bau GmbH, NL Riesa, und ihrer Mitarbeiter. Wir danken dabei dem Straßenbauamt Meissen für die stets kooperative Zusammenarbeit sowie der Belegschaft für ihren Einsatz.

Dipl.-Ing. André Böhme

Flutdurchlass Nr. 4, DN 1800 nach der Gesamtfertigstellung



Mülldeponie mit Profil

Ein ungeordneter, mit Hügeln und Kratern durchzogener Deponiekörper,

eine Aufhäufung aus 1,2 Mio. m³

Schlacken, Gießereiabfällen, Ver-

brennungsaschen und diversen Haus-

müllfraktionen – so stellte sich die

Deponie Gröditz mit einer Aufstands-

fläche von 61.200 m² bei der

Einstellung ihrer Tätigkeit dar.

Sie wurde in der Zeit von 1952 bis 1955 in einer aufgelassenen Kies- und Sandgrube als Industrie-Rückstandshalde errichtet und diente bis zur Mitte der 60iger Jahre der Ablagerung von Industrieabfällen, insbesondere der Rückstände des Stahlwerkes Gröditz. Später kam dann die Verkipfung von Hausmüll und ähnlichen Gewerbeabfällen hinzu. Da die Aufnahmekapazität erschöpft und die vorgesehene Endhöhe erreicht

waren, wurde die Deponie im September 1995 geschlossen.

Um Rutschungen, Gasaustritte und Schwelprozesse im Deponiekörper zu vermeiden, sollte nach der Schließung die Abschlussgestaltung mit der Herstellung der Endkontur und Oberflächenabdeckung/-dichtung erfolgen. Den Zuschlag für diese Arbeiten erhielt nach einer öffentlichen Ausschreibung die TS Bau GmbH, NL Riesa.

■ EINE NEUE OBERFLÄCHENSTRUKTUR ENTSTEHT

Die vorgefundenen Böschungsneigungen des Deponiekörpers (ca. 74.000 m²) von bis zu 1:1 waren zu steil und mussten durchgängig auf eine solche von 1:2,5 abgesenkt und die Böschungslängen bis auf 43 m Länge ausgebildet werden. Erforderliche Bermen, das sind stufenartige Böschungssicherungen, wurden bei 18 m und 32 m Höhe angelegt.

Zwischen Februar und August 2001 mussten dazu etwa 150.000 m³ Müll umgelagert werden. Mittels Aushebung sollten daraus ca. 38.000 m³ Material für die Ausbildung der Tragschicht gewonnen werden.

Parallel zu den Massenumlagerungen wurden aus etwa 8.000 m³ angeliefertem Recyclingmaterial so genannte Vorkippen am Deponiefuß errichtet sowie im Bereich der Nordböschung die ersten Anlagen zur Oberflächenwasserbeseitigung installiert. Dabei handelte es sich um eine Überlaufleitung DN 200 mit vier Kontrollschächten.

Die Müllumlagerung und der Wiedereinbau erfolgten mittels schwerer Technik, wie zum Beispiel dem Hydraulik-Bagger Liebherr R 954 mit dem R 924 Böschungsausleger sowie der Raupe PR 722. Für den Massentransport kamen „Volvo“-Dumper zum Einsatz. Diese Fahrzeuge besitzen als Besonderheit eine Mehrkammerbereifung, die sie für den Einsatz auf Deponiekörpern begünstigen. Zu beachten war bei diesen Arbeiten, dass auf der Deponie Massen unterschiedlichster Art, Größe und Zusammensetzung weitgehend unverdichtet eingelagert waren. Die Standsicherheit der Großgeräte musste daher durch temporäres Verdichten immer wieder gewährleistet werden.

Der gesamte Deponiebereich war durch das baubegleitende Ingenieurbüro als kontaminiert eingestuft worden, so dass die Arbeiten unter Einhaltung der entsprechenden Vorschriften erfolgen mussten.





Baufortschritt im Bereich der Nordböschung. Deutlich erkennbar die steile Böschung mit einer Neigung vor der Oberflächenprofilierung bis 1:1

SCHWIERIGE KLASSIFIZIERUNG

Als problematisch erwies sich während der Baumaßnahme die Forderung, aus dem anstehenden Müll ca. 38.000 m³ Tragschichtmaterial zu gewinnen. Die ursprüngliche Forderung des Bauherrn, eine Korngröße von max. 35 mm auszusieben, war auf Grund der Müllzusammensetzung im vorgesehenen Zeitraum nicht realisierbar, da die notwendige Durchsatzmenge von 80 – 100 t/h nicht erreichbar war. In Abstimmung mit dem Staatlichen Umweltamt wurde dann ein Größtkorn von 75 mm zugelassen, was zum gewünschten Erfolg führte. Trotzdem zeigte sich im Zuge des Baufortschrittes, dass in verschiedenen Depo-

nieabbaubereichen kein klassierfähiges Material vorhanden war. So konnten letztendlich zumindest etwa 26.000 m³ Tragschichtmaterial gewonnen werden. Der Rest des freiliegenden Mülls musste zur Vermeidung von Windverfrachtungen durch Auftragen und Verdichten von Ziegelrecyclingmaterial geschützt werden.

MIT MODERNER TECHNIK ZUM ERFOLG

Die Baumaßnahme wurde mit Hilfe bauvorbereitender wie baubegleitender Vermessungsarbeiten gesteuert. Mittels eines virtuellen Geländemodells war die Umlagerung der Massen digital erfasst und visuell darstellbar.

Während der gesamten Bauzeit nahm ein akkreditierter Laborbetrieb Gefahrstoffmessungen (Dioxine/Furane) nach TRGS 402 im Baufeldbereich vor. Diese waren eine Auflage der zuständigen Berufsgenossenschaft zum Schutz der vor Ort tätigen Arbeitnehmer.

Am 20.08.2001 übernahm der Auftraggeber in Anwesenheit eines Vertreters der Genehmigungsbehörde (Regierungspräsidium Dresden) die „Mülldeponie mit Profil“ mängelfrei und mit einer umweltfreundlichen Oberflächenstruktur.

Die TS BAU GmbH, NL Riesa, empfahl sich damit eindrucksvoll für weitere Maßnahmen dieser Art.

Dipl.-Ing. Steffen Eichhorn

Bild links:

Ein im Zuge der Arbeiten zur Oberflächenprofilierung aufgefundener Stahlbetonblock, der vor dem Wiedereinbau aufwändig zerkleinert werden musste

Bild unten:

Unterer Bereich der Nordböschung nach vollständigem Planieren der Oberfläche



Sechserverbände löschen bis zu 22.000 Tonnen Importkohleterminal im Duisburger Hafen

Im Zuge der Liberalisierung des europäischen Energiemarktes werden derzeit jährlich rund 30 Millionen t Kohle nach Deutschland importiert. Da in den nächsten Jahren weitere Zechenschließungen anstehen, soll der Bedarf an Importkohle aus Übersee schon bis zum Jahr 2005 auf etwa 40 bis 45 Millionen t Steinkohle steigen.

Der Duisburger Hafen erkannte diese Entwicklung frühzeitig und investierte in ein modernes Terminal für den Importkohleumschlag auf dem Gelände der ehemaligen Kupferhütte in Duisburg-Hochfeld am Rheinkai Nord.

In der ersten Baustufe sollte eine Nutzfläche von rd. 30.000 m² erschlossen werden. Die Ausbauplanung sieht darüber hinaus eine kontinuierliche Erweiterung bis auf 110.000 m² vor. Mit den Arbeiten für die Erschließung und Oberflächenbefestigung der ersten Baustufe wurde im März 2001 die TS Bau GmbH, NL Mülheim, beauftragt.

■ SANIERUNGS- BEDÜRFTIGER UNTER- GRUND

Der auf dem Gelände gelagerte und bereits aufbereitete Bauschutt sollte als Flächenunterbau Verwendung finden. Da es sich bei dem ehemals industriell genutzten Areal um eine Altlastenverdachtsfläche handelte, wurde ein entsprechendes Arbeitsschutzkonzept erstellt. Untersuchungen ergaben, dass die im Rahmen der Bauarbeiten auftretenden Belastungen an den Bauschutt ge-

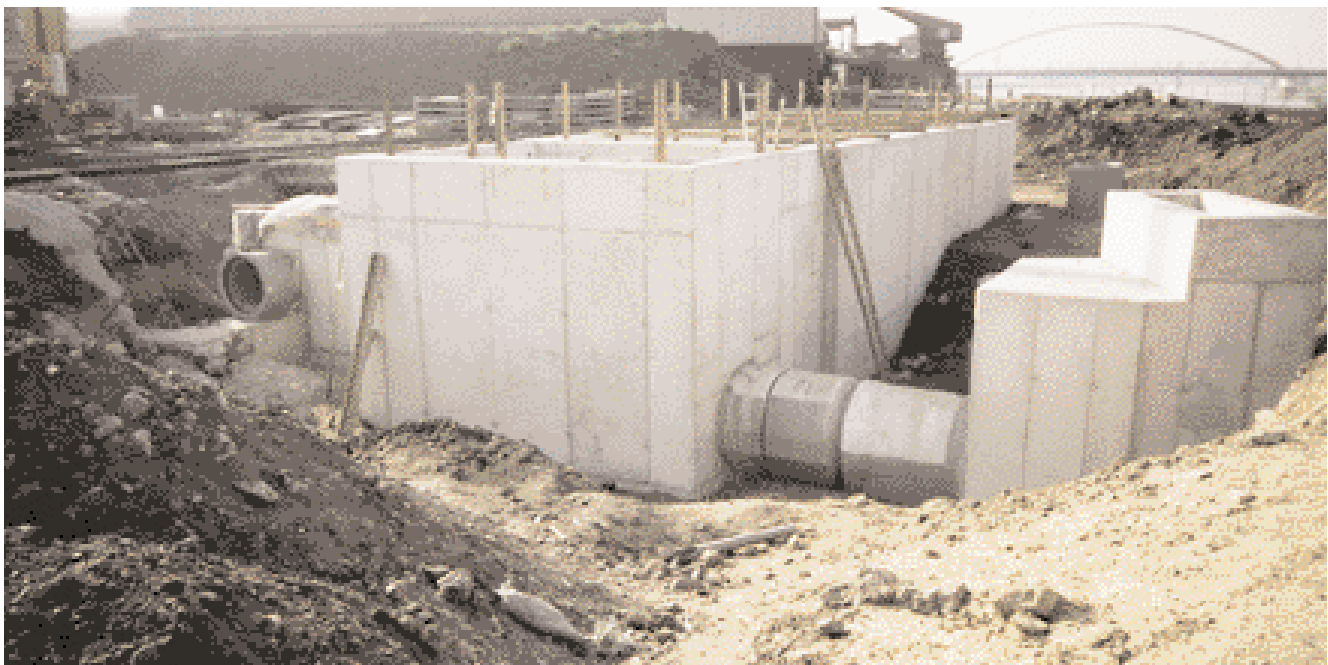
bunden waren. In enger Zusammenarbeit mit dem Arbeitsmedizinischen Dienst der Tiefbau-Berufsgenossenschaft wurden alle notwendigen Vorsorge- und Schutzmaßnahmen im Rahmen einer Betriebsanweisung gemäß §20 GefStoffV durchgeführt.

Beim anschließenden Ausheben des Bodens konnte man die ehemalige Nutzung des Geländes erkennen. Mehr als 3.500 m³ Hochofenschlacke, Beton und Stahlbeton wurden zutage gefördert und recycelt. Mit 20.000 m³ eingebrachtem Recyclingmaterial war dann eine solide Grundlage für die spätere Befestigung geschaffen worden.

■ BE- UND ENTWÄSSERUNG

Da das gesamte Areal bituminös befestigt werden sollte, musste eine geeignete Oberflächenbe- und -entwässerungsanlage erstellt werden. Während die

Bau des Regenrückhaltebeckens





Das Areal wird asphaltiert



Entdeckung eines alten Gewölbes

Schalung der Entwässerungsrinnen



Bewässerung der geplanten Lagerfläche (unter anderem zur Verringerung der Staubbelastung) durch die Verlegung einer Löschwasserringleitung gelöst wurde, war für die Entwässerung der Bau eines umfangreichen Systems notwendig, welches das Oberflächenwasser über Mulden und Rinnen zunächst einem Regenrückhaltebecken zuführt und von dort aus in den Rhein leitet.

Um ein Areal dieser Größe entwässern zu können, erstellte die TS Bau GmbH knapp 700 m Kanal sowie zwei große Vereinigungsschächte und ein Regenrückhaltebecken. Außerdem mussten 450 m Versorgungsleitungen und fast 5.000 m Kabelschutzrohre verlegt werden.

An der Errichtung der für den Massenumschlag notwendigen Kranbahn beteiligte sich auch die Gleisbauabteilung der TS Bau.

■ EINE INVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Im Dezember 2001 wurde das Importkohleterminal eingeweiht. Entlang der 250 m langen Kaimauer ist nun das Löschen von Sechserverbänden mit einer Tonnage von bis zu 22.000 t möglich. Mit einer Kapazität von einer Million Tonnen pro Jahr wird sich der Kohleumschlag im Duisburger Hafen deutlich erhöhen.

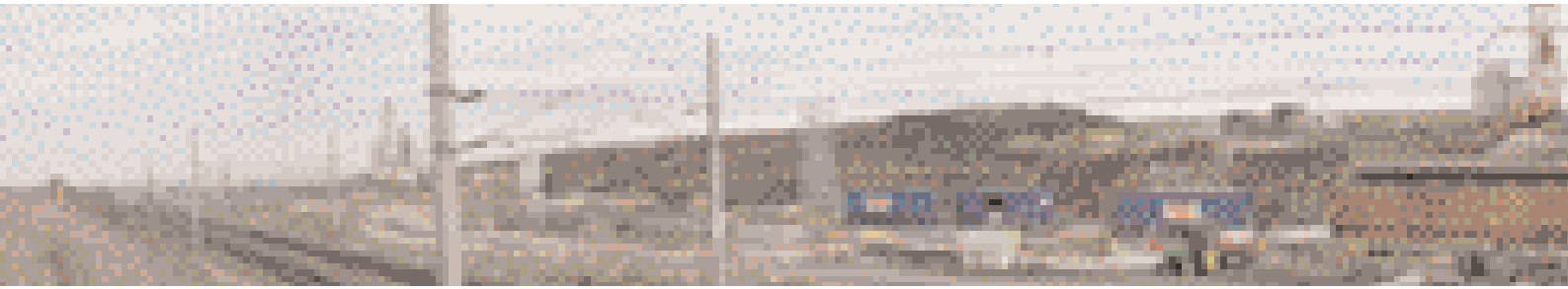
Durch den Anschluss an das Eisenbahnnetz ist eine Just-in-time-Belieferung von Kraftwerken angestrebt, welche zunehmend eigene Lagerkapazitäten zurückbauen.

Wieder einmal konnte ein Auftrag durch die Zusammenarbeit der Geschäftsfelder Gleis- sowie Hoch- und Tiefbau der TS Bau GmbH zur Zufriedenheit des Auftraggebers erfüllt werden.

Dipl.-Ing. Andreas Pabst

Ein Blick entlang der Kaimauer





„KNOTEN ROHR“ verhindert Nadelöhr

Mit der neuen Westbahn ins dritte Jahrtausend

Die Westbahn ist an die Grenzen ihrer Kapazität gestoßen. Als eine der meistbefahrenen Bahnstrecken Österreichs kann diese Achse zwischen Wien und Salzburg – in ihrer Ursprungsform aus dem 19. Jahrhundert stammend – den Ansprüchen des neuen Jahrtausends nicht mehr gerecht werden.

Bild rechts:
Die Wandschalung ist bis zu 9 m hoch

Bild unten:
Nischenausbildung für ein Ölauffangbecken
sowie Notausstieg

Die Westbahn ist auch ein zentrales Element des europäischen Verkehrsnetzes, da sie Teil der Verkehrsachse ist, die Westeuropa mit dem Osten und Südosten des Kontinents verbindet. Wie bereits im Report 1998 berichtet, wird nun die gesamte Bahnlinie durch abschnittsweise Verbesserungen oder Neutrassierungen zur Hochleistungsstrecke ausgebaut.

2010 soll der Ausbau fertiggestellt und die Strecke zwischen Wien und Wels durchgehend viergleisig befahrbar sein. Mit einer mittleren Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h wird die neue Westbahn dann die besten Voraussetzungen für schnelle, flexible und zuverlässige Transporte bieten.

■ DAS PROJEKT IM DETAIL

Der „Knoten Rohr“ stellt das Verbindungsbauwerk zwischen der bestehenden Westbahn und der Neubaustrecke dar und wird später auch die Anbindung der Güterzugumfahrung St. Pölten ermöglichen. Durch die Errichtung von Tunnelbauwerken in offener Bauweise ist ein niveaufreies Kreuzen der Bahngleise möglich.



KNOTEN
ROHR



Pfahldrehbohrgerät BG 30



Im Zuge des Ausbaues des „Knotens Rohr“ wird ebenso die Haltestelle „Groß Sierning“ inklusive des Betriebsgebäudes und einer Park & Ride-Anlage von der Östu-Stettin gebaut. Die Inbetriebnahme ist für Mai 2005 geplant.

Der Baubeginn der Gesamtbaustelle war Anfang Dezember 2000. Über die Wintermonate erfolgte zunächst die Montage der Baustelleneinrichtung am Baulosbeginn (Groß Sierning). Hier wurden auch die Büros der bauausführenden Firma Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH,

der örtlichen Bauaufsicht sowie der Geologen und Vermesser eingerichtet. Unmittelbar daran angrenzend befindet sich ein Lagerplatz. Während der Bauzeit werden durchschnittlich 140 Beschäftigte im Einsatz sein.

Eine weitere, sehr wichtige Maßnahme stellt die Errichtung einer Baustraße dar, die über die gesamte Bauloslänge südlich der Bahntrasse führt, so dass die Baustellentransporte außerhalb des besiedelten Gebietes und ohne Benutzung von öffentlichen Verkehrswegen, unter möglichst geringer Belastung für die Anrainer, durchgeführt werden können. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird sie verschmälert und dient danach als Zufahrtsweg für die landwirtschaftlich genutzten Grundstücke.

Die Gründung der Bauwerke erfolgt über Ortbetonpfähle mit einem Durchmesser von 90 bzw. 120 cm. In Summe werden etwa 2.300 Betonpfähle betoniert.

■ 950.000 m³ ERDBEWEGUNG

Auf Grund der geringen Entfernung zur bestehenden Bahntrasse und einer Tiefe von bis zu 7,0 m unter dem Geländeni-

veau, wird der erforderliche Längsentwässerungsrohrkanal mit einem Durchmesser von 120 cm im Pressvortrieb errichtet. Hierzu werden Schächte geteuft, von denen aus der Vortrieb unterirdisch erfolgt und die Betonrohre nachgepresst werden können. Der Aushub erfolgt mittels eines Kleinstbaggers, der von einem Mann bedient wird.

Zur Herstellung des erforderlichen Betons für die Fundierungs-, Brücken-, Tunnel- und Wannenbauwerke wurde in der Nähe der Bründlkapelle eine baustelleneigene Betonmischanlage errichtet. Insgesamt werden etwa 120.000 m³ Beton benötigt und ca. 10.000 t Stahl verbaut. Im Zuge der Erdbaumaßnahmen müssen etwa 950.000 m³ Erdmassen bewegt werden. Die Rohbauarbeiten sollen bis September 2004 abgeschlossen sein. Danach beginnen die Oberbau- und Streckenausstattungsarbeiten, so dass die Inbetriebnahme im Frühjahr 2005 erfolgen kann.

Ing. Manfred Elter

Östu-Stettin Schalwagen im Einsatz





U-Bahnlinie U1 in Wien – eine technische Herausforderung

Der „Silberpfeil“ an der derzeitigen Endstation Kagran (im Hintergrund Uno-City)

Bei der Verlängerung der Wiener U-Bahnlinie U1 in Richtung Norden kamen im Sommer 2001 vier Bauabschnitte zeitgleich zur Ausschreibung, bei der die Östu-Stettin in einer Arbeitsgemeinschaft mit der Firma G. Hinteregger & Söhne den Auftrag für das technisch interessanteste Bau-los „U1/3 Großfeldsiedlung“ erhielt.

Die Gesamtlänge der neu zu errichtenden Strecke beträgt 1.760 m, wobei 1.290 m davon als offene Bauweise (ausgesteifter Spundwandkasten) in Tief-lage und 470 m als Trogquerschnitt, beziehungsweise aufgeständertes Brückentragwerk in Hochlage, ausgeführt werden.

■ DER GESAMTBAUABLAUF

Die Vertragsbauzeit beträgt 40 Monate, wobei der Beginn der Arbeiten im August 2001 erfolgte und demnach mit Ende November 2004 die Baufertigstellung vertraglich festgelegt ist. Insgesamt gibt es vier Bauphasen, die sich über die Gesamtbauzeit erstrecken. Jede ist in sich selbst wieder unterteilt,

wobei die einzelnen Phasen lagemäßig ineinander übergehen. So muss zum Beispiel in der Bauphase 1 ein Abschnitt komplett fertiggestellt werden (Beton-tragwerk, Abdichtung, Steifenausbau, Überschüttung und Spundwand ziehen), damit eine öffentliche Straße auf diesen fertigen Abschnitt umgelegt und die Bauphase 2 im angrenzenden Bereich begonnen werden kann.

■ PERMANENT UNTER WASSER

In diesem Gebiet von Wien, nordöstlich der Donau, liegt der Grundwasserspiegel im Regelfall ca. 4 – 5 m unterhalb der Geländeoberkante, was zur Folge hat, dass der Großteil des geschlossenen



Betonieren der Unterwasserbetonsohle

Betontagwerks der U-Bahn permanent unter der Wasseroberfläche steht. Geologisch gesehen befinden sich unter einer 30 cm starken Humusschicht bis zu einer Tiefe von 2 m Aulehne und -sande und im Anschluss daran ein Kies-Sandgemisch, das mit Grundwasser gesättigt ist.

Vorgaben von Seiten des Auftraggebers, der Wiener Linien GmbH, bezüglich der Herstellungsart der Baugrube in Form einer Kombination aus Spundwandkästen mit dichter, rückverankerter Unterwasserbetonsohle wurden noch nie in dieser Weise beim Wiener U-Bahnbau ausgeführt.

■ 1.290 M SPUNDWANDKÄSTEN

Die Herstellung der 20 Spundwandkästen (je etwa 60 m Länge und 10 m Breite – im Stationsbereich sogar 17 m), die in den vier verschiedenen Bauphasen innerhalb der Hauptbauzeit entstehen, geschieht mit Spundwandbohlen, die eine Länge bis 15,50 m haben und vom bestehenden Geländeniveau aus abgeteuft werden.

Die auf dieser Baustelle eingesetzten Spundwandprofile kommen als so genann-

te Doppelbohlen zum Einsatz. Erstmalig wird dabei in Österreich das Profil AU 20 der Firma Arbed aus Luxemburg verwendet.

Dieses zeichnet sich durch eine größere Querschnittslänge der Doppelbohle (1,50 m statt 1,20 m) bei gleichzeitiger Verringerung des Gewichtes und zusätzlich höherem Widerstandsmoment aus. Innerhalb des Spundwandkastens erfolgt der Zwischenaushub des Bodenmaterials bis ungefähr 1 m unterhalb des Aussteifungshorizontes der Baugrube, was einer absoluten Höhe zum umgebenden Gelände von 3 – 4 m entspricht. Dieser Aushub wird mit einem größeren Bagger konventioneller Bauart mit Tieflöffel hergestellt.

Die Auflager- und Längsträger werden an die Spundwand angeschweißt und die Aussteifungen mittels Pressen vorgespannt eingebaut.

Unter Verwendung von Passstücken aus Stahl oder Hartholz (bis 15 cm) sowie Alukeilen zum kraftschlüssigen Verbund zwischen Aussteifung und Spundwand kann die Länge der Aussteifungen (im Regelfall 12,05 und 6,025 m) entsprechend den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

■ SPEZIELLER TIEFLÖFFELGREIFARM KOMMT ZUM EINSATZ

Nun erfolgt der weitere Erdaushub in der ausgesteiften Baugrube. Das anstehende Grundwasser wird nach 1 – 2 m erreicht und der gesamte Aushub bis zur Unterkante der Unterwasserbetonsohle unter Einsatz eines Baggers mit speziellem Tieflöffelgreifarm, den es in Österreich in dieser Ausführung nur noch ein zweites Mal gibt, bewerkstelligt.

■ TAUCHER FÜR GENAUE PROFILARBEITEN

Nach erfolgter Fertigstellung des Aushubes sind Taucher damit beschäftigt, eine flächenhafte Gesamtaufnahme der Oberfläche des anstehenden Untergrundes vorzunehmen. Die Auswertung ergibt eine farbige Abstufung in einer Skalierung von 5 cm, bezogen auf das planungstechnisch festgelegte Aushubniveau. Etwaige Überhöhungen oder Überprofile werden von der Tauchermannschaft, die von einem schwimmenden Ponton als Basis aus operiert, mit Saugpumpen beziehungsweise Hochdruckgeräten beseitigt.

Der Spundwandkasten wird mit Hilfe einer Konstruktion aus Stahlträgern, die von 10 bis 19 m durch Verwendung von montierbaren Trägern (mit Stirnplattenstoß) variabel an die jeweils notwendige Länge angepasst werden, überspannt. Diese Konstruktion dient als Arbeitsplateau für ein Ankergerät (17 Tonnen), mit dem von diesem Niveau (1 m über Geländeniveau) aus die Ankerungsarbei-

U-Bahnnetz in Wien



ten durchgeführt werden. Die Leerstrecke der Bohrung trägt dabei im Mittel 9 m bis zum Beginn des anstehenden Bodenmaterials. Die Ankerlängen ergeben sich aus den angetroffenen Bodenverhältnissen. Alle injizierten Anker, die aus dem Untergrund 1,0 m in das Grundwasser hineinstehen, sind am oberen Ende mit einer Mutter, Ankerkopf und Kontermutter versehen.

Die Taucher überprüfen nach Abschluss der Ankerungsarbeiten noch einmal den Untergrund auf ausgetretene Suspension (vor allem im Bereich der eingebohrten Anker) und saugen diese im Bedarfsfall ab.

HERSTELLEN DER BETONSOHLE

Nach nochmaliger stichprobenartiger Nachkontrolle von Ankerkopflage, Untergrundniveau und Suspensionsrückständen erfolgt das Betonieren der Unterwasserbetonsohle.

Dabei wird nach dem Contractorverfahren vorgegangen. Dies bedeutet, dass der Beton unter Zuhilfenahme einer Betonpumpe mit elastischer Schlauch-

verlängerung auf dem Untergrund verteilt wird. Dabei befindet sich die Aushaltestoffung des Schlauches permanent im Beton, und dieser steigt bis zur geforderten Einbauhöhe, die mit Hilfe von Lasermessungen abgetastet wird und laufend der Kontrolle durch die Taucher unterliegt.

Da es sich um einen sehr weichen Beton handelt, fließt dieser in Längsrichtung um 15 – 20 m stetig abfallend voraus.

Die ursprünglich ins Wasser ragenden Anker werden vollständig einbetoniert und dienen als Rückverankerung gegen das Aufschwimmen der Betonplatte nach dem Absenken des verbliebenen Wassers im Spundwandkasten.

Nach Erreichen einer entsprechenden Betonfestigkeit kann mit dem Absenken des Wassers unter Einsatz starker Pumpen begonnen werden.

Bei den bisher ausgeführten Spundwandkästen konnten zufriedenstellende Ergebnisse bezüglich der Dichtigkeit der Spundwandbohlen und der Unterwasserbetonsohle erzielt werden.

Im Schutze der dichten Baugrube wird nun mit den nachfolgenden Betonarbeiten begonnen:

- a) Unterbeton als Ausgleichschicht
- b) Sohlplatte aus speziellem WU-Beton (Weiße Wanne)
- c) Wände aus speziellem WU-Beton (Weiße Wanne)
- d) Decke aus normalem WU-Beton

Die Herstellung der gesamten Betonarbeiten erfolgt nach entsprechenden Taktplänen für die einzelnen Spundwandkästen.



Herstellung des Deckentragwerks in der ausgesteiften Baugrube

Bei der Absenkung der Deckenschalung (Deckenstärke 80 cm) konnte unter Zuhilfenahme einer äußerst tragfähigen Hilfsabstützung die Umsetzungshäufigkeit optimiert werden.

UNTERFAHRUNG HOCHHAUS

Ebenfalls Auftragsbestandteil ist die Unterfahrung eines achtgeschossigen Wohnhauses in der Lhotzkygasse, die eine technische Herausforderung darstellt.

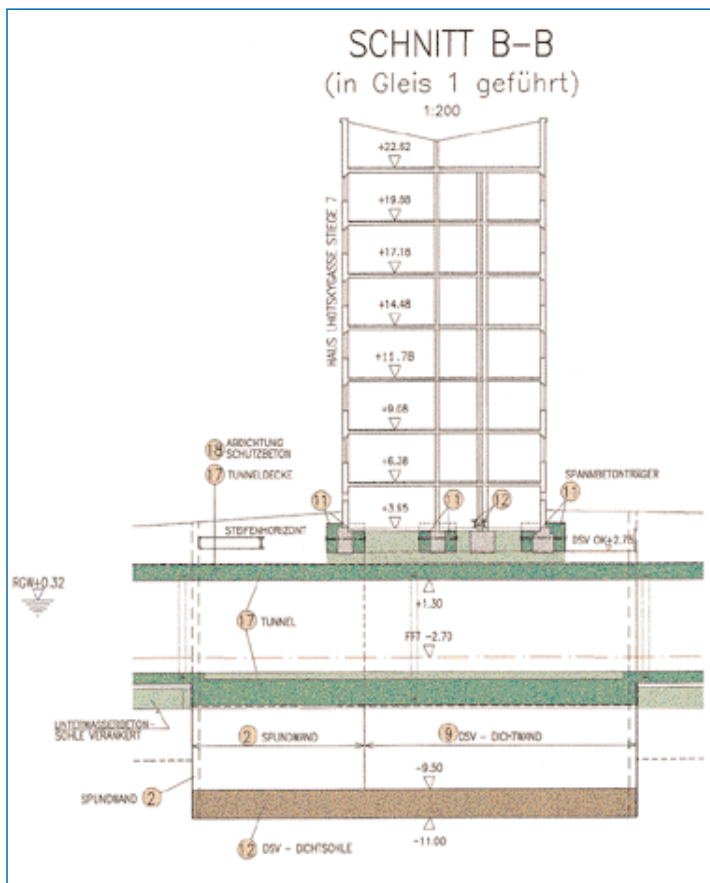
Hier verläuft die Trasse direkt unter den Hausfundamenten, wobei der Zwischenraum zwischen Hausfundamenten und Ortbetondecke des Betontragwerkes der U-Bahn mit einem speziellen Verfahren verfestigt wird. Der Keller war während der Bauphase für die Bewohner nicht zugänglich und musste geräumt werden.

In diesem Bereich erfolgt nämlich die Abdichtung der Baugrube gegen das Grundwasser mit Hochdruckbodenvermörtelung, an die in der Freistrecke die Spundwände dicht anschließen.

Sowohl die Bauzeit als auch die technischen Anforderungen stellen eine große Herausforderung für das gesamte auf der Baustelle tätige Personal dar.

Durch gemeinschaftliche Bearbeitung der auftretenden Probleme werden jedoch immer wieder interessante Lösungen gefunden, die einen einwandfreien technischen Bauablauf gewährleisten.

Dipl.-Ing. Robert Payer



Bauabschnitt U1/3-Großfeldsiedlung Hausunterfangung Lhotzkygasse



Anflanschen des Bohrkopfes der Tunnelbohrmaschine am Stollenmundloch

Kaprun – neuer „Kraftabstieg“

Eine große Ingenieurleistung für die Umwelt

Die Kraftwerkgruppe Glockner-Kaprun, Baubeginn 1938 und in den Jahren 1947 bis 1955 fertig gestellt, wurde zum Symbol für den Wiederaufstieg Österreichs nach dem Zweiten Weltkrieg und war seit Inbetriebnahme eine wertvolle Stütze der österreichischen Stromversorgung.

■ VOR 60 JAHREN ERBAUT

Die Kraftwerke in Kaprun sind heute wie auch in Zukunft ein wichtiger Bestandteil des Kraftwerksparks der „Verbund

Austrian Hydro Power Aktiengesellschaft“, der umweltfreundlichsten Großerzeugerin von elektrischem Strom in der Europäischen Union.

Maßgebende Anlagenteile des Kraftwerks, so auch die gesamte Triebwasserführung, der so genannte Kraftabstieg mit den weithin sichtbaren Druckrohrleitungen vom Maiskogel zum Krafthaus Kaprun wurden vor nahezu 60 Jahren, in der Zeit während des Zweiten Weltkrieges errichtet.

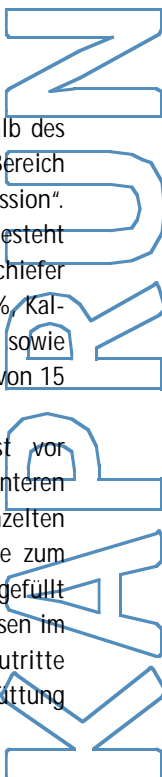
Im letzten Jahrzehnt zeichnete sich im Zuge der regelmäßigen Überprüfungen das Ende der technischen Lebensdauer der vier etwa 1.200 m langen Stahl-druckrohrleitungen ab.

Aus diesem Grunde entschloss sich der Eigentümer und Betreiber zur Erneuerung des Kraftabstiegs durch einen unterirdischen, mit Stahl gepanzerten Druckschacht.

■ EIN KÜHNES UNTERNEHMEN

Das Projekt befindet sich innerhalb des panninischen Tauernfensters im Bereich der so genannten „Glockner-Depression“. Das zu durchörternde Gebirge besteht größtenteils aus Kalkglimmerschiefer mit Quarzgehalten von 15 bis 35 %, Kalzitanteilen zwischen 50 und 65 % sowie einem Glimmer- und Chloritanteil von 15 bis 25 %.

Aus hydrogeologischer Sicht ist vor allem in der Flachstrecke und im unteren Schrägschachtbereich mit vereinzelt Verkarstungen zu rechnen, welche zum Teil mit Sand und/oder Lehm gefüllt sein können. Diese Karstklüfte lassen im Zuge des Vortriebes Bergwasserzutritte mit zeitweilig beträchtlicher Schüttung erwarten.



PROJEKTDATEN

Anschlussstollen

Länge ca. 55 m
 Querschnitt 18 m² bis 28 m²
 Ausbruch konventionell
 Panzerung, Innendurchmesser
 2.800 mm

Schieberkammer und Fixpunkt

Felsaushub, ca. 3.500 m³
 Stahlbeton, ca. 2.000 m³

Schrägschacht

Länge ca. 1.000 m
 Ansteigen bis 45°
 (50 Gon)
 Ausbruchsdurchmesser 3,30 m
 Vortrieb mit Tunnelbohrmaschine
 (TBM)
 Stahlpanzerung, Durchmesser
 2.600 mm, Stärke 26 mm
 Ringraumbeton ca. 2.800 m³

Flachstollen

Länge ca. 450 m
 Ansteigen 0,5 %
 Ausbruchsdurchmesser 3,30 m
 Vortrieb mit TBM
 Stahlpanzerung, Durchmesser
 2.600 mm, Stärke 26 mm
 Ringraumbeton ca. 1.250 m³

Zugangstollen

Länge ca. 75,5 m
 Ansteigen 0,5 %
 Ausbruchsquerschnitt ca.
 18 m²
 Ausbruch konventionell
 Spritzbetonauskleidung



Aufstellen der TBM



Voreinschnitt am Maiskogel

Der neue insgesamt 1.450 m lange Druckschacht wird, hinter dem Kraftwerk beginnend, mit einer Hartgesteins-Tunnelbohrmaschine hergestellt. Davon sind etwa 450 m waagrecht und 1.000 m mit einem Ansteigen bis zu 45° (50 Gon) sowie einem Ausbruchsdurchmesser von 3,30 m aufzufahren.

Das ungewöhnlich starke Ansteigen bedingt eine äußerst sorgfältige Planung der Maschinenkomponenten sowie der Rückfallsicherung und Nachläuferkonstruktionen.

Darüber hinaus werden völlig neue Wege, wie die Befahrung des Schachtes mit einer Schachtseilbahn, die Zu-Tal-Förderung des Ausbruchs auf der Schachtsohle sowie die anschließende Klassierung am Schachtfuß über Hydrozyklone beschriften.

■ IN GUT DREI JAHREN WIRD ES GESCHAFFT SEIN!

Nach dem Ausbruch des Hohlräume und der anschließenden Abdichtung des Stollens und Schachtes gegen zulaufendes Bergwasser wird eine durchgehende und bis zu 26 mm starke Stahlpanzerung, bei einem Innendurchmesser von 2,60 m eingebaut und der zwischen Stahlrohr und Fels verbleibende Ringraum betoniert.

TBM vor dem Einschieben in den Stollen





Bild links:
Schachtseilbahn zur Befahrung

Bild unten:
Bohrkopf fertig montiert mit Mannschaft

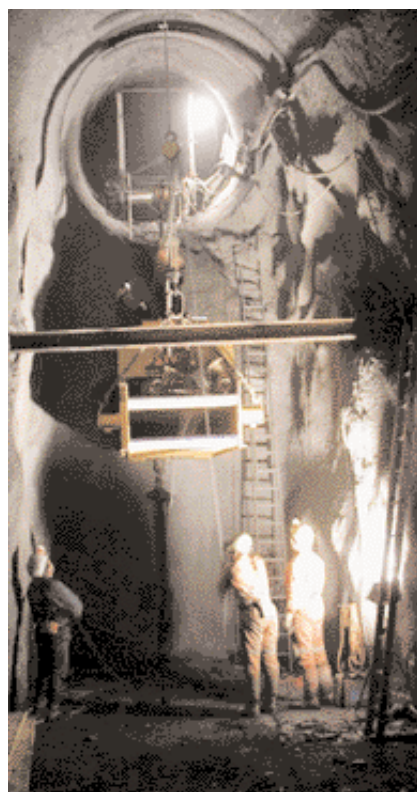


Rechtskurve mit 200 m Radius



TBM-Montgearbeiten im Schichtbetrieb

Am Maiskogel entsteht eine neue Schieberkammer mit einer Absperrklappe. Die Einbindung der neuen Anlage in den bestehenden Kraftabstieg erfolgt hier durch einen in konventioneller Bauweise herzustellenden Anschlussstollen an den bestehenden, von der Oberstufe der Kraftwerkanlage kommenden Triebwasserstollen. Die weitere Einbindung in die bestehen bleibenden Anlagenteile im Kraftwerkbereich erfolgt über neu zu errichtende Verteilerrohrleitungen zu den vier vorhandenen Maschinen. Darüber hinaus wird ein weiterer Abgang als Zuleitung für eine eventuell zur Kapazitätserweiterung vorgesehene, zukünftige fünfte Maschine, hergestellt. Die Arbeiten werden im Zeitraum von Juni 2001 bis Juli 2004 ausgeführt.



Montage der Siebanlage in der Schachtfußkammer

Ende 2003 können dann die alten Druckrohrleitungen entleert und stillgelegt werden. Während einer sechsmontatigen Anschlussphase wird der neue Kraftabstieg an die bestehende Anlage umgeschlossen. Im Juli 2004 ist die Wiederaufnahme des Betriebes vorgesehen. In der Folge können die alten Druckrohrleitungen demontiert sowie die Trasse rekultiviert und somit nach über 60 Jahren der Natur wieder zurückgegeben werden. Mit dieser Baumaßnahme ist ein wesentlicher Beitrag zum naturnahen Landschaftsbild im Kaprunertal verwirklicht worden.

Ing. Peter Stakne

KAPRUN



CASINOS AUSZTRIA

im MAGYAR MÜVELÖDÉS HÁZA

Im Jahre 1896 beschlossen die begüterten Bürger der Stadt Sopron, ein Casino zu bauen. Die Ausschreibung gewann damals der Wiener Architekt Ludwig Wächtler. Das Gebäude, das später den Namen MAGYAR MÜVELÖDÉS HÁZA (Haus der Ungarischen Bildung) erhielt, beherbergte jahrzehntelang auch die Stadtbibliothek.

Im Jahre 1968 wurde es völlig renoviert, und dabei ersetzte man leider die alten Holzdecken durch Stahlbeton. Das Gebäude funktionierte im Weiteren als Kulturhaus, doch hatte es sehr viel von seinem alten architektonischen Wert eingebüßt.

■ EIN NEUES SPIELCASINO ENTSTEHT

Im Januar 2001 beschloss die Stadtverwaltung Sopron, im Rahmen des EU-Beitritts Ungarns, in dem Gebäude auf etwa 9.000 m² Grundfläche ein Konferenzzentrum, auch für EU-Veranstaltungen, zu verwirklichen. Parallel dazu entschied sich der Betreiber des Casinos Ausztria in dem Nordflügel, einem vielseitig genutzten Teil des Gebäudes, einen Spielraum, der auch den EU-Richtlinien entspricht, bauen zu lassen. Die Frage lautete: wie kann ein möglichst großer, gut überblickbarer Saal in einem Gebäude voller Stahlbetondecken errichtet werden?

■ HIER WAR INGENIEURKUNST GEFRAGT!

Es mussten insgesamt 375 m² Stahlbeton-Zwischendecken herausgesägt werden. Dabei waren bis zu 2 t schwere Bauelemente auf dem schwachen Ziegellergewölbe vorsichtig zu bewegen

und der Anfall von insgesamt 100 m³ Kühlwasser, das für das Sägen gebraucht wurde, zu entsorgen.

Die freizulegende Decke stützte sich bei einer Spannweite von 13,5 m auf einem Wandträger von 2,5 m Höhe ab, wobei die Decke des darüber befindlichen Konzertsaaes ebenfalls von demselben gehalten wurde. Nachdem der riesige Wandträger herausgeschnitten worden war, mussten der Trägerstumpf sowie die restliche Stahlbetondecke verstärkt werden.

Die Decke stützten 12 DOKA Staxo-Türme von unten entlastend ab. Nun musste aber eine Lösung gefunden werden, die es ermöglichte, sie nach der Sicherung auch sofort wieder belasten zu können, da für ihre vollständige Rekonstruktion einschließlich der innenarchitektonischen Arbeiten nur 90 Tage zur Verfügung standen.

Die geeignetste und Platz sparendste schien das „Freysinet-Nachspannungsverfahren“ zu sein. Die Verstärkung erfolgte durch außen geführte, sym-



metrisch angeordnete „Rutsch-Strähn-Spannkabel“. Zur Sicherung der notwendigen Außenkraft für den Spannvorgang mussten in den dafür hergestellten Vertiefungen an der Hauptmauer von außen Verankerungen angebracht werden.

Die Spannkabel wurden so über die an den Längsträgern angebrachten Bügel geführt, dass die notwendige Erhöhung der Tragfähigkeit mittels der Spannkraft als normale Druckkraft und die an den Bügeln auftretende, nach oben wirkende Kraft gesichert wurde.

Da der Träger keine nennenswerten Stahlbetonteile enthielt, musste die Spannung unter Berücksichtigung der aus dem Eigengewicht stammenden Last durchgeführt und die Kabel verschlossen werden. Die Nutzlast der Decke wurde neben dem Spannsystem durch die an den unteren Ecken des Trägers geführten und mit Spanschraube und Epoximörtel befestigten L 120x120x12-Winkeleisen gesichert.

■ GEWONNEN!

Das Spannen selber beanspruchte nur zwei Tage, wobei eine strenge Reihenfolge eingehalten und ständig Kontrollmes-

sungen durchgeführt werden mussten. Mit Erfolg hob sich die Decke um 1,5 bis 2,0 cm. Nach dem Abbau der nun entlasteten STAXO-Sicherheitstürme konnte unter der sicher schwebenden Decke mit dem Bau des neuen Casinos begonnen werden.

■ DAS SPIEL DER LICHTER

Nach Abschluss der Grundmontage für die Haustechnik und die elektrischen Einrichtungen begannen die Vorbereitungen für die anspruchsvolle Innenarchitektur, die im weiteren Verlauf mit ihren Verkleidungselementen für alle Wände und Decken zum Einsatz kam.

Das Spiel der Lichter gestaltet nun harmonisch ergänzend die Rezeption sowie den Spielsaal und den Saal mit den Spielautomaten. Die Lichtstärke wird durch ein computergesteuertes Programm (Lutron Hightech) so phantastisch geregelt, dass jedes Licht auch einzeln in seiner Intensität beeinflusst werden kann, einfach so, wie es sich der Innenarchitekt erträumte. Jeder Tisch wird von drei Kameras überwacht und die Ereignisse auf Videoband aufgezeichnet. Abschließend mussten noch eine anspruchsvolle Theke und ihr gegenüber

ein Sicherheitsraum mit Tresoren von mehreren Tonnen Gewicht für die Jeton-Kasse gebaut werden.

Das frühere Casino schloss nach der offiziellen Spielzeit an einem Sonnabend nachts im Kellergewölbe seine Tore. Am nächsten Tag, Sonntag, wurde in demselben Gebäude um 13.00 Uhr das neue Casino eröffnet. Die Gäste merkten fast nichts, nur ein Schild informierte sie darüber, dass es jetzt dort, wo sie bisher ihr Glück versuchten, eine große Baustelle gibt.

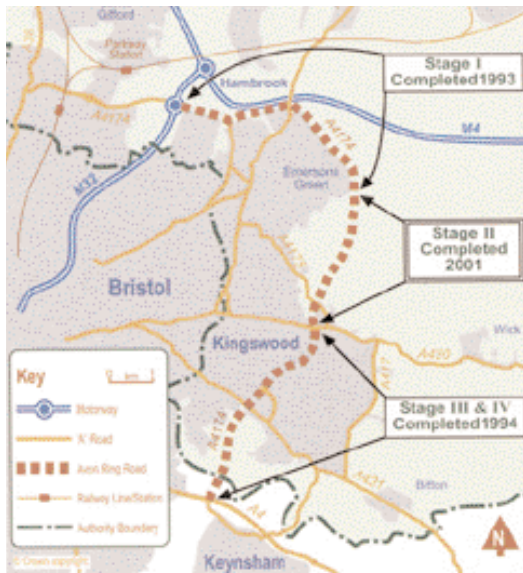
■ DER BAU GEHT WEITER ...

... denn hier entsteht ein Konferenzzentrum mit Räumen für 2.000 Besucher. Die Revitalisierung, die Erweiterung im Neorenaissance-Stil ist ebenfalls Aufgabe der Stettin Hungaria GmbH. Über den erfolgreichen Abschluss dieser Arbeiten werden wir hoffentlich im Report 2003 berichten können.

Dipl.-Ing. Attila Kerekes

AVON RING ROAD – nach 70 Jahren Wirklichkeit





Avon Ring Road ...



... und das Missing Link

Am 30. April 2001 begann Thyssen Construction, eine Tochtergesellschaft der Thyssen (GB), mit den Anschlussarbeiten am Avon Ring Abschnitt II. Dieser wird im Volksmund als „Missing Link“ für das lang ersehnte Avon Ring Road-Projekt bezeichnet. Nach Aufnahme der Arbeiten konnte dieser innerhalb von 17 Wochen erfolgreich fertiggestellt und bereits am 4. September 2001 unter reger Beteiligung der Öffentlichkeit eröffnet werden. Es ist der erste Auftrag im Rahmen einer offiziellen vertraglichen Partnerschaftvereinbarung für die Thyssen Construction, Bereich Süd.

Bild links: Luftansicht der Erdschulptur „Die Kette und das Rad“

VORGESCHICHTE

Die Avon Ringstraße ist ein wichtiges lokales Verkehrsprojekt. Es wurde erstmals bereits in den dreißiger Jahren vorgestellt, und das damalige Avon County Council und nachmalige South Gloucestershire Council setzte sich seit den späten siebziger Jahren verstärkt für seine Verwirklichung ein. Nun ist das „Missing Link“ der Avon Ringstraße für den Verkehr zwischen der Autobahn M32 und der A4 bei Hicks Gate freigegeben und als neue Hauptverkehrsanbindung gekennzeichnet.

Zwischen 1984 und 1985 führte der Avon County Council eine umfassende Befragung der Öffentlichkeit bezüglich der Streckenführung des Avon Ring durch; 1985 entschied sich der Rat offiziell für den jetzigen Straßenverlauf und genehmigte die Aufnahme der gesetzlichen Verfahrensschritte sowie die Anfertigung des Detailentwurfs.

Der Bau des ersten Abschnitts begann 1987 und die Arbeiten schritten bis 1994 stetig voran. Nur die Erstellung des letzten Teilstücks zögerte sich dann einige Jahre auf Grund juristischer Hindernisse hinaus.

Ursprünglich erhielt die Firma Christiani & Nielsen den Auftrag für den Bau des zweiten Teilabschnitts und begann die Arbeiten im April 1999. Der finanzielle Zusammenbruch des Unternehmens im November 2000 führte jedoch dazu, dass

die noch ausstehenden Arbeiten im März 2001 neu ausgeschrieben werden mussten. Thyssen Construction erhielt den Zuschlag und führte ihn im Rahmen einer Partnerschaftvereinbarung durch, in dem die Mitglieder des Teams von South Gloucestershire eingebunden waren. Dieser erfolgreiche Ansatz von partnerschaftlicher Zusammenarbeit, der sich auch in gemeinsamen Baustellenbüros manifestierte, ermöglichte, trotz des sehr knapp bemessenen Zeitplans, die rechtzeitige Fertigstellung und Freigabe der Straße für den Verkehr.

DER URSPRÜNGLICHE VERTRAG ...

umfasste den vierspurigen Ausbau einer 3,3 km langen, 7,3 m breiten Fahrbahn mit einem 1 m breiten befestigten Seitenstreifen und einem mit Gras bewachsenen 2,5 m breiten Mittelstreifen. Drei Kreisverkehre bildeten die einzigen Anschlussmöglichkeiten zu dieser Schnellstraße. Zubringer wurden gebaut, um einen direkten Ost- und Westanschluss zur Ringstraße zu ermöglichen. Örtliche Straßen erhielten dagegen Überführungen, wie die neue Bogenbrücke zur Verbindung des Ostteils mit dem Westteil der Gemeinde Siston. Diese dient darüber hinaus als Wander- und Radweg entlang der stillgelegten Eisenbahntrasse Bristol-Bath, ebenso wie die neue Brücke, die den Anschluss an die Station

Road herstellt. Wesentliche Arbeiten des ursprünglichen Projektes waren bereits fertiggestellt und der Einsatz von Thyssen im letzten Bauabschnitt sollte sicherstellen, dass diese zur Zufriedenheit des Kunden endgültig beendet und für den Verkehr freigegeben werden konnten.

Eine Alternativroute für den Fußweg entlang der stillgelegten Eisenbahntrasse wurde durch die Gemeinde Siston geführt und als zeitweilige Umleitung während der Bauarbeiten genutzt. Sie führt unter dem Anschluss zur Station Road und der Ringstraße durch zwei 10 m breite Unterführungen hindurch. Ähnliche Unterführungen gibt es auch an der Shortwood Junction-Überführung. Darüber hinaus wurde eine neue Brücke für Fußgänger und Radfahrer, als Verbindung zwischen der örtlichen Kingsfield-Schule und einem Wohngebiet in Warmley, gebaut.

Für das Eröffnungsjahr 2001 rechnete man auf dem Abschnitt II der Ringstraße mit einem Verkehrsaufkommen in beiden Richtungen von etwa 30.000 Fahrzeugen täglich. Um den örtlichen Gemeinden die Vorteile der neuen Entlastungsstraße voll zukommen zu lassen empfahl South Gloucestershire Council, das zulässige Gesamtgewicht für die

Nutzung der örtlichen Straßen zu senken, so dass diese von Schwertransporten entlastet wurden. Die Anwohner zeigten sich hierüber natürlich mehr als erfreut.

■ BODENVERHÄLTNISSE

Die Geologie am Straßenverlauf ist überwiegend durch Ablagerungen kohleführenden Gesteins gekennzeichnet. In der Südhälfte stehen hauptsächlich durch dünne Bergemittel voneinander getrennte Kohle, Schiefer, Schluff, Sandstein und Liegendton des unteren Karbons an. Nach Norden, in Richtung Pomphrey Hill, sind die Schichten mächtiger. Man stieß sogar auf Pennant-Sandstein. Während der Bauarbeiten wurden jedoch im Allgemeinen nur schwere Lehmböden angetroffen, besonders dort, wo Keupermergel anstand.

Nördlich der Shortwood-Brücke mussten, infolge der mangelnden Stabilität der Wegeböschung des Fußweges, entlang der alten Eisenbahntrasse Mangotsfield-Yate Gesteinsanker und Geotextilmaterial eingesetzt werden, um ihre Festigkeit langfristig zu sichern. Ein ähnliches Ankerungsschema wurde auch für den Umgehungsradweg verwendet.

■ GRUBENBAUE, DEPONIEN UND ANDERE ALTLASTEN

Die Straße führt weiterhin über abgeworfene Grubenbaue aus dem 18. und 19. Jahrhundert. Im Vorfeld wurden daher Erkundungsbohrungen und Zementverfüllungen an vorher festgesetzten Stellen zur Stabilisierung des Untergrunds durchgeführt. Trotz dieser Vorkehrungen konnten in der Nähe der Firework Farm-Brücke noch offene Grubenbaue vorgefunden werden, die dann besonders sorgfältig gesichert werden mussten.

Nördlich des Wohngebiets von Firework Farm gab es Spuren einer ehemaligen Färberei sowie einer alten Müllhalde. Da der Boden belastet war, musste er auf zugelassene Sondermülldeponien verbracht werden. Die Menge der belasteten Böden übertraf bei weitem die ursprünglichen Erwartungen.

Der Verlauf der Ringstraße wurde während der Bauarbeiten von einer Anzahl stark frequentierter Fußwege durchquert. Viele davon mussten aber im Interesse der öffentlichen Sicherheit umgeleitet oder gesperrt werden. In Firework Farm galt die besondere Aufmerksamkeit vor allem den Verkehrsbehinderungen in Richtung Kingsfield-Schule bis zu dem Zeitpunkt, wenn die neue Brücke fertig sein würde. Es wurden daher spezielle Vorkehrungen getroffen, um den Verkehrsfluss zu beschleunigen.

Der Belag der neuen Straße ist eine herkömmliche, nachgiebige Bitumenschicht mit einem sehr festen Unterbau. Ein Spezialasphalt wurde als Deckschicht verwendet, der die Fahrgeräusche relativ gut dämpft. Lang anhaltende und heftige Regenfälle haben jedoch die Arbeiten sehr behindert.

■ BAUWERKE AUF UND AN DER STRECKE

Auf diesem Ringstraßen-Abschnitt gibt es 16 Brücken sowie mehrere kleinere Bauwerke. Hierzu gehören auch zwei große Straßenkreuzungen, vier Unterführungen, Fußgänger-/Radfahrerbrücken, Kanalisationsdurchlässe, Befestigungsmauern sowie die Restaurierung von

Einweihungszeremonie, von links nach rechts: Dudley Jones, MD, TGB, Peter Jackson, Director Planning, Transportation + Strategic Environment, Jeanette Ward, Vice Chairman of South Gloucestershire Council



zwei Bauwerken aus dem 19. Jahrhundert, die zum historischen Dramway gehören. Im Rahmen des Vorhabens mussten drei Steinbogenbrücken abgerissen werden, die über die frühere Midland-Eisenbahnlinie führten. Ein Großteil des Steinmaterials dieser Brücken konnte jedoch als Außenverkleidung an vielen der neuen Bauwerke wieder verwendet werden.

■ KUNST AN DER STRECKE

Die Umleitungswege zu den Eisenbahntrassen wurden durch die Einbeziehung öffentlicher Kunstwerke verschönert. Ein bedeutsamer Beitrag hierzu ist eine durch die international bekannte Bildhauerin Lorna Green entworfene Erdsulptur. Diese spiegelt die Industrier Vergangenheit von Kingswood wider und trägt den Titel „Die Kette und das Rad“. Sie ermöglichte auf Grund ihres Volumens die Verwendung von ca. 100.000 m³ überschüssigen Aushubs von der Baustelle der Ringstraße. Das Erdbauwerk, das als das größte Europas gilt, ist 600 m lang, 70 m breit sowie 15 m hoch und soll mit Bäumen bepflanzt werden. Am Fuß dieser Riesensulptur wurde eine Zeitkapsel eingegraben, die mit Kunstwerken der örtlichen Grundschüler gefüllt

ist und in 25 Jahren wieder ausgegraben und geöffnet werden soll.

Die Unterführungen an der Stanley Road und am Station Road-Anschluss sind innen mit dekorativen Kacheln und vorgefertigten Elementen ausgekleidet, die ebenfalls das industrielle Erbe des Ortes veranschaulichen. Die Unterführungen in Shortwood haben ein durch die Verwendung von Spiegeln unterstütztes Beleuchtungssystem, und die Wände tragen geschickt verlaufende Ritzungen, die in ihrer Form geologische Schichtungen darstellen sollen. Weitere Besonderheiten sind künstlerisch gestaltete Zaundurchgänge, Wegezeichen und Sitzgelegenheiten.

■ DIE UMWELT KOMMT NICHT ZU KURZ

Konzeption und Bau des Abschnitts II der Avon Ringstraße erforderten erhebliche Anstrengungen im Hinblick auf die Vermeidung von Umweltschäden, das heißt, spezielle Umweltschutzmaßnahmen sowie deren Überwachung und Betreuung. Nach Möglichkeit wurden die Auswirkungen des Straßenverlaufs auf die Ökologie durch entsprechende Untersuchungen, Überwachung und eine aktive Gestaltung des natürlichen Lebensraums ausgeglichen. Siston Common, die stillgelegte Eisenbahnstrecke und der Warmley-Bach sollen daher als Naturschutzgebiete ausgewiesen werden. Man achtete während der Bauarbeiten auch besonders auf den Schutz vorhandener Bäume und langer Hecken. Eine Zone mit Heidevegetation wurde sorgfältig ausgehoben und an einem anderen Standort entlang der Siston Common-Strecke wieder eingepflanzt.

Sofern Gemeindegelände oder der Öffentlichkeit zugängliches Gelände durch den Bau der Straße in Anspruch genommen werden musste, kaufte man gleichwertige Grundstücke in Bonnymount Farm sowie nördlich der Fisher Road. Diese Gebiete wurden dann landschaftlich so gestaltet, dass sie zu einer reizvollen Umgebung mit Wildblumen, Hecken und anderen Pflanzen, mit einer Wasseranlage und

einer künstlerisch gestalteten Brücke die Beeinträchtigung durch die neue Straße wettmachen. In 2002 wird für den neuen Straßenverlauf ein Landschaftsgestaltungsauftrag vergeben, der den Verlust an Vegetation und natürlichem Lebensraum ausgleichen, die negativen Auswirkungen der Straße auf die nahe Umgebung minimieren und ihr ein attraktives Gesicht geben soll.

Durch die Notwendigkeit, die Überschwemmungsneigung des Siston-Baches zu bannen, ergab sich eine günstige Gelegenheit zur Verbesserung der Umweltqualität dieses Gebietes. Das Ergebnis war eine attraktive und landschaftlich gut gestaltete Wasseranlage direkt neben dem für die Öffentlichkeit zugänglichen Warmley Forest Park.

■ EINWEIHUNGSZEREMONIE

Die Enthüllung einer Gedenktafel und die Einweihungszeremonie fanden am Nachmittag des 4. September 2001 statt.

Peter Jackson, Direktor für Planung, Verkehr und Umweltgestaltung, Jeanette Ward, stellvertretende Vorsitzende, beide vom South Gloucestershire Council, sowie Dudley Jones, geschäftsführender Direktor von Thyssen (Great Britain) Ltd, würdigten den Anlass.

Der Führungsstab von Thyssen, das Baustellenpersonal, Projektleiter und Aufsichtführende mischten sich unter die örtlichen Würdenträger und Künstler, die der offiziellen Feier beiwohnten. Die lang erwartete Eröffnung des „Missing Link“ wurde in den Fernseh- und Rundfunk-Nachrichten ebenso gewürdigt, wie in der örtlichen und landesweiten Presse. Dies war eine gern gesehene, kostenfreie Werbung für die Thyssen Construction, Bereich Süd. Der Vertrag wird mittlerweile im gesamten Vereinigten Königreich als Beispiel herangezogen, um das Engagement von Thyssen in Public Private Partnership (PPP) zu demonstrieren. Auf Empfehlung von Gloucestershire Council konnte sich Thyssen zeitlich mehrfach an Ausschreibungen beteiligen.

Sylvia Cramer



Thyssen Construction Ltd. (Wales) bringt die Siegerformel

Im November 2000 konnte Thyssen den Bau einer absoluten Vorzeig Rennstrecke, offiziell bekannt und gefördert als „Thyssen Super Special Stage“, beenden. Im Mittelpunkt des Interesses stand die mit Spannung erwartete Fertigstellung zur Endrunde der FIA World Rally 2000 und 2001.

Viele internationale Rennfahrer, unter anderem Colin McRae, Richard Burns, Carlos Sainz und Marcus Gronholm, fuhren dort.

Der „Cardiff Thyssen Rally Sprint“ wird auch im Jahr 2002 auf dieser Rennstrecke ausgetragen. Das Ereignis erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Im Jahre 2001 belief sich die Besucherzahl auf etwa 25.000. Gemeinsam mit Thyssen Construction arbeiten Cardiff County Council und Associated British Ports an diesem Projekt mit. Der erfolgreiche Abschluss beweist erneut, welche positive Ergebnisse PPP (public-private-partnership, also das Zusammenwirken öffentlicher und privater Träger) erzielen kann.

Die von Cardiff County Council konzipierte Strecke zeichnet sich durch eine Mischung aus schnellen, offenen sowie aus engen Haarnadelkurven mit 10 cm tiefer Spritzrinne aus. Es gibt eine Brückenüberführung mit Buckelhindernis sowie drei weitere solcher Hindernisse auf der Strecke. Die Fahrbahndecke der

Start- und Zielbereiche besteht aus Tarmac, einer speziellen Asphaltmischung, um ein schnelles Anfahren und Abbremsen zu ermöglichen. Die übrige Strecke hat eine Granulatdecke.

Vom Start bis zum Ziel konnte die Strecke in nur sechs Wochen fertig gestellt werden. Das von dem Bauteam bewiesene Engagement und seine Entschlossenheit, das Projekt rechtzeitig zu beenden, trugen zum Gesamterfolg bei. So lange diese Veranstaltung in Cardiff verbleibt, wird Thyssen Construction sowohl eine der Hauptsponsoren sein als auch die jährliche Instandhaltung der Strecke übernehmen.

*Sylvia Cramer
Trudi Bowen*



Gewölbe- und Konterschaltung für die offene Bauweise

GEWUSST WIE: Schalungsbau für den Plabutschtunnel – alle Komponenten aus einer Hand

Für den Ausbau der 10 km langen Weströhre des Plabutschtunnels, über den bereits im Report 2000 berichtet wurde, hat die Abteilung Schalungsbau der Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH sämtliche Schalungen sowohl geliefert als auch angefertigt.

Umfangreiche Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge haben Planer und Konstrukteure in den Bau der Schalungskomponenten mit einfließen lassen und somit Geräte entwickelt, die zu wesentlichen Vorteilen in der Praxis führten.

Im Einsatz befinden sich zur Zeit:

- ❑ 3 Stck. Gewölbeschalungen,
- ❑ 1 Stck. Konterschaltung für 500 m offene Bauweise,
- ❑ 2 Garnituren Zwischendeckenschalungen mit insgesamt 6 Deckentischen und 2 Transportwagen,
- ❑ 3 Garnituren Trennwandschalungen,
- ❑ 1 Stck. Aufweitungsschalung für Pannenbuchten,
- ❑ 1 Schalwagen für befahrbaren Querschlag,
- ❑ 1 Schalwagen für begehbaren Querschlag, sowie
- ❑ sämtliche Schalungen für Einbaunischen und
- ❑ 4 Stck. Bankettschalungen

■ ZEITVORTEIL

Für die Gewölbeschalungen im Plabutschtunnel wurde ein ankerfreies System gewählt. Für die Einschaltung heißt das, dass die Schalungen beim Betonieren nur über Horizontal- und Diagonalsprieße in sich abgestützt werden. Da die Verankerung in den Banketten oder der Sohle somit nicht mehr erforderlich ist, konnten die Einschal- und Umsetzzeiten mit diesem System wesentlich verringert werden. Die Unterkonstruktionen der Transportwagen sind, den höheren Anforderungen entsprechend, in verstärkter Ausführung angefertigt worden, um die ca. 35 t schwere Pannenbucht-schalung aufsatteln zu können. Die Konterschaltung ist wiederum so konstruiert, dass sie unabhängig von Kränen vollhydraulisch verfahren sowie ein- und ausgeschalt werden kann.



Verringerte Einschaltzeit durch Gewölbeshalungen, die ankerfreies Arbeiten ermöglichen

Für das Betonieren der Tunnel-Zwischendecke kommen selbsttragende Deckentischelemente zum Einsatz (4 Stück auf der Südseite sowie 2 Stück auf der Nordseite), die einzeln, mittels eines Transportwagens, unter den bereits eingeschalteten Elementen hindurch transportiert werden können. Dieses System ermöglicht die Herstellung von täglich 36 lfm Zwischendecke.

■ VERBESSERTES SCHALUNGSSYSTEM FÜR ZWISCHENDECKEN

Eine weitere Besonderheit dieses Zwischendeckenschalungssystems ist der Transportwagen, der zusätzlich die Möglich-

keit bietet, die Bewehrung für die Zwischendecken über eine hydraulische Bühne gleich anzuheben. Erweitert durch zwei Wechselbühnen kann die gesamte Bewehrung für jeweils 2 x 12 m Zwischendecke vor dem Portal aufgeladen, mittels LKW zur Einbaustelle transportiert und sofort hydraulisch in Position gebracht werden.

Der Anfängersockel für die Trennwand wird mit einer Schalung über Laufschielen, die an Aufhängestangen befestigt sind, verfahren und mit der Zwischendecke in einem Guss hergestellt.

Die Trennwandschalungen sind fahrbar und in der Form klappbar (elektrohydraulisch) so ausgeführt, dass ein Reinigen auch im ausgeschalteten Zustand einwandfrei möglich ist. Der Abstand zur

fertigen Wand beträgt in diesem Fall ca. 70 cm.

Die Nischenschalungen wurden geteilt angefertigt, um ein leichtes Ausschalen zu ermöglichen. Für die Aufweitungsschalung im befahrbaren Querschlag wählte man ein Konzept, das die Montage ohne Kran ermöglicht. Die Schalung wird hydraulisch aufgestellt und verbolzt. Der Abbau der Einrichtung funktioniert entsprechend.

■ VORSPRUNG DURCH ERFAHRUNG

Diese Beispiele zeigen, wie die in der Praxis beim Tunnelbau gemachten Erfahrungen zur Verbesserung der Schalungstechnik führen. Die erfolgreiche Umsetzung erleichtert nicht nur die Arbeit, sondern stellt häufig auch einen zeitentscheidenden Faktor im Wettbewerb dar.

Die hier vorgestellten Komponenten haben einen Auftragswert von 1,1 Mio. € und wurden innerhalb von neun Monaten zu 80 % im Werk der Tochtergesellschaft Stettin Hungaria in Sopron (Ungarn) gefertigt.

Ing. Harald Pacher



Herstellung der Zwischendecken unter Benutzung eines speziellen Transportwagens

Reifenkarbonisierung: Aus Sondermüll werden verwertbare Kohlenwasserstoffe

Coalite ist derzeit der größte Hersteller von raucharmen Brennstoffen im Vereinigten Königreich. In ihrem Werk können jährlich 500.000 t Steinkohle verkocht werden. Die qualitativ hochwertige, aufbereitete Feinkohle wird unter Luftabschluss vier Stunden lang in gusseisernen vertikalen Verkokungskammern zur Herstellung von „Coalite“ erhitzt.

Teilansicht der Karbonisierungsanlage



Turboabscheider

Mit dem zunehmenden Einsatz von Nordseegas und anderen Brennstoffen für Heizzwecke in privaten Haushalten ist in Großbritannien die Nachfrage nach festen Brennstoffen zurückgegangen und hat damit auch bei Coalite zu freien Kapazitäten geführt.

Als logischer Schritt wurde geprüft, wie die nicht ausgelasteten Einrichtungen, das heißt die Kokerei, für andere Zwecke Verwendung finden könnten. Nach einer umfassenden Untersuchung und der Ermittlung einer vielversprechenden Alternativnutzung konnte eine Lösung für die sichere, nachhaltige sowie umweltfreundliche Entsorgung von Altreifen entwickelt werden.

■ DAS PROBLEM

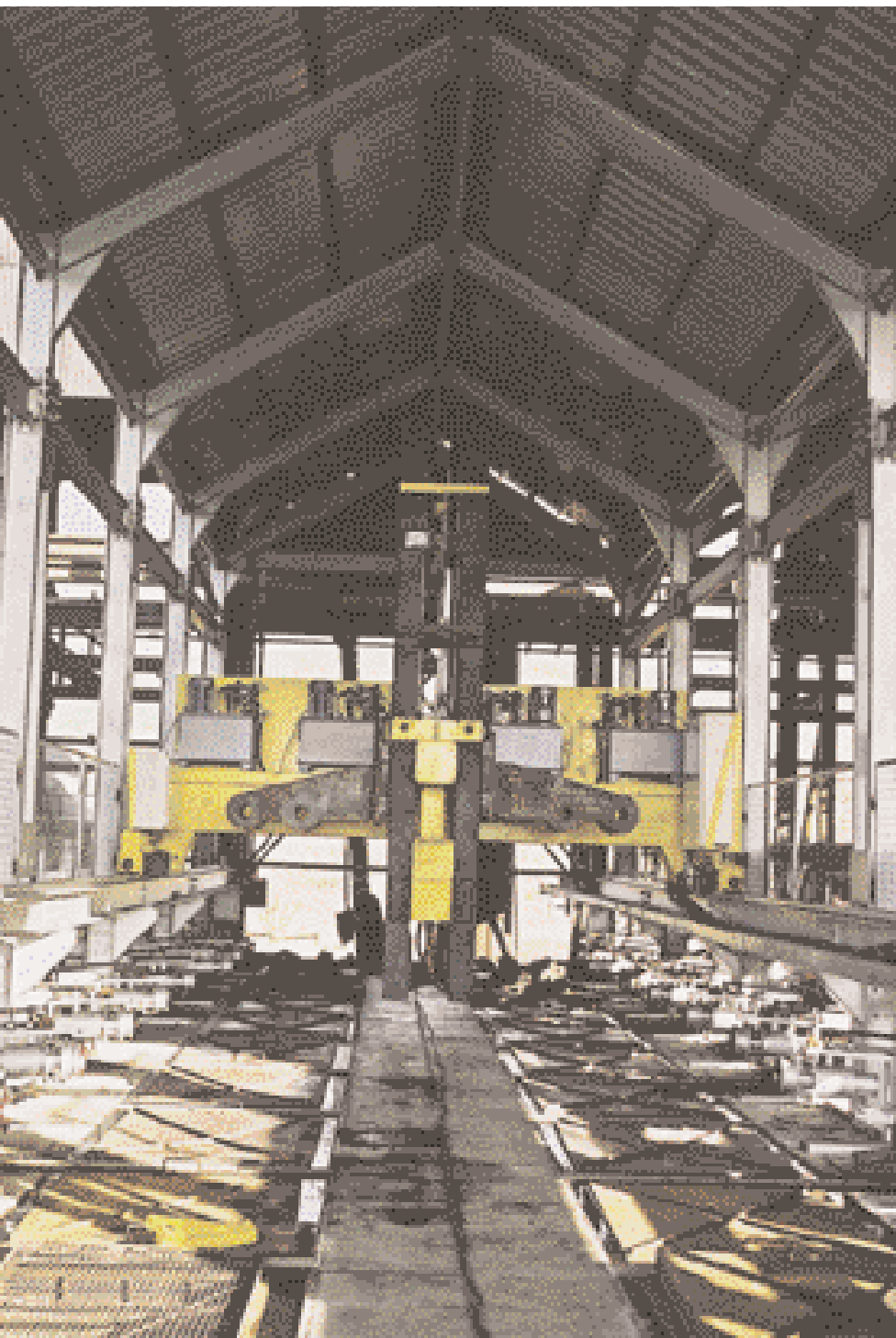
Jährlich fallen allein in Großbritannien schätzungsweise 450.000 t Altreifen an. Diese gelten als Sondermüll. Daher un-

terliegt nach dem Umweltschutzgesetz von 1990 der Hersteller einer Sorgfaltspflicht, nach der er sicherstellen muss, dass die Reifen an zugelassenen Standorten oder in Verfahren durch bevollmächtigte Trägerorganisationen entsorgt werden. Trotz weiterer Verwendungszwecke, zum Beispiel als Energielieferant für die Zementherstellung, die Runderneuerung oder andere thermische Verwertungsformen, landen etwa 40 % der Reifen auf Deponien. Die Deponierichtlinie der EU vom Juli 1999 untersagt jedoch die Deponierung ganzer Reifen ab Juli 2003 und auch geschredderter ab 2006. Des Weiteren trat in diesem Jahr die Altautorichtlinie in Kraft, die die Ablagerung bereits ab 2003 verbietet.

Die genannte Rechtslage zeigt die Größe des Problems ebenso auf, wie die potenziellen Möglichkeiten für Unternehmen, die für diese Altreifen eine Lösung anbieten möchten. Thyssen Engineering Services beabsichtigt, im Rahmen der

von Coalite entwickelten Prozesse, betrieblich tragfähige Lösungen für die ingenieurtechnischen Probleme zu erarbeiten und erhielt den Auftrag für die Konstruktion, Herstellung und Errichtung einer Anlage zur Karbonisierung von bis zu 13 Millionen Reifen, entsprechend 90.000 t jährlich.

Beschickungsanlage für die Karbonisierungsanlage

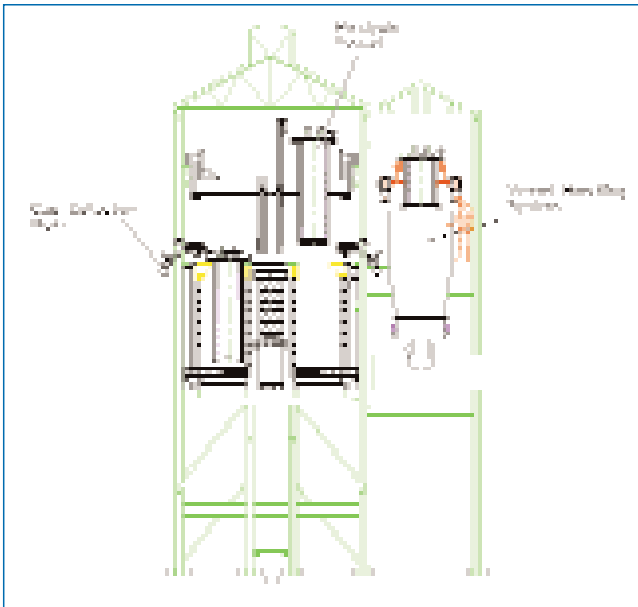


■ WAS IST KARBONISIERUNG?

Bei der Karbonisierung handelt es sich um einen unter Sauerstoffabschluss stattfindenden Pyrolyseprozess, der häufig bei der Umwandlung von Biomasse (zum Beispiel in Holzkohle) angewandt wird.

Der Karbonisierungsprozess wurde ursprünglich 1906 von Thomas Parker erfunden und zunächst zur Herstellung von Öl aus Kohle angewendet. Da sich sowohl Kohle als auch Reifen aus Kohlenstoff und flüchtigen Bestandteilen zusammensetzen, können sie auch bezüglich der Karbonisierung sehr ähnlich behandelt werden. Die Reifen (oder Kohle) werden unter Luftabschluss bei etwa 640 °C in einer Kammer erhitzt, und die flüchtigen Bestandteile in einen Sammelbehälter abgesaugt. Die in beiden Prozessen anfallenden Nebenprodukte sind ähnlich und bestehen aus Öl, Flüssigkeit (Wasser), Gas und festen Kohlenstoffrückständen. Allerdings enthalten die Reifen auch noch unterschiedlich hohe Anteile an Stahldrähten, die durch den Einsatz eines Turboabscheiders mechanisch aus den Kohlenstoffrückständen entfernt werden.

Der Reifen-Karbonisierungsprozess findet in den vorhandenen (Koks-) Batterien statt und verwendet auch dieselbe Infrastruktur, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Reifen in einem getrennten Behälter karbonisiert werden müssen und in diesem verbleiben, bis sie sich auf die Umgebungstemperatur abgekühlt haben.



Schematische Darstellung der Karbonisierungsanlage



■ DIE PRODUKTION LÄUFT

Die Behälter sind aus 6 mm starkem unlegiertem Stahl mit Innenabmessungen von 1,25 m x 0,8 m x 2,8 m hergestellt. An jedem Behälterdeckel ist eine röhrenförmige Rahmenkartusche mit regalartigen Fächern und Lochblechen angebracht. Diese wird vollständig zurückgefahren und jedes Fach mit geschredderten Reifen gefüllt. Nach der anschließenden Platzierung wird der Deckel verschlossen. Die Behälter werden dann in die Kammer abgesenkt, die mit feuerfesten Steinen ausgekleidet ist und wie eine herkömmliche Verkokungskammer beheizt wird. Die Strahlungswärme,

Gassammelsystem

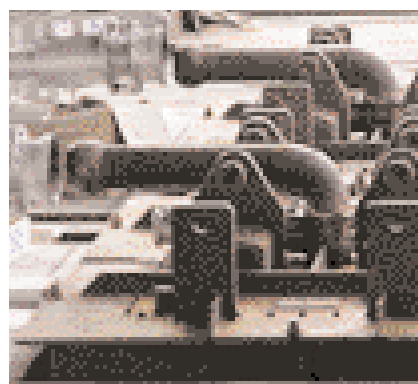


mittels Prozessgas in den einzelnen Brennkammern erzeugt, wird durch die feuerfeste Steinauskleidung in den Karbonisierungsraum geleitet. Hier erfolgt nun bei etwa 640 °C die Karbonisierung. Durch die Verbindung zum Gassammelsystem wird automatisch ein Unterdruck erzeugt, der die entstehenden flüchtigen Bestandteile in den Reifen (etwa 50 %) bei der thermischen Zersetzung absaugt. Anfallendes Gas und Wasserdampf werden einem Kondensationssystem zugeleitet. Das abgegebene Gas enthält Wasserstoff, aliphatische Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxide und andere Kohlenwasserstoffgase.

■ NACH ACHT STUNDEN ...

... werden die Behälter aus der Kammer entnommen und durch solche ersetzt, die mit geschredderten Reifen frisch beladen sind, so dass ein pseudo-kon-

Gasabsaugung an der Karbonisierungsbatterie



tinuierlicher Chargenbetrieb entsteht. Während dessen kühlen sich die entnommenen Behälter auf Umgebungstemperatur ab und können nach weiteren acht Stunden entleert werden, indem die Kartusche über eine eingehauste Rutsche mit angeschlossenen Förderer entladen wird. Eine Schwingrinne führt das Produkt dem Turboabscheider zu, der den Stahl von dem karbonisierten Produkt trennt. Der gesamte Prozess wird von einem PLC-System überwacht und gesteuert.

■ KNOW-HOW IST DER SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG

Von Anfang an war es der Thyssen Engineering Services klar, dass die zu überwindenden technischen Probleme zahlreich und unterschiedlich waren. Sie konnten aber mit Know-how gelöst und einer wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden.

Wie bereits erwähnt, ist das Prinzip der Karbonisierung von Reifen nicht neu. Neu ist jedoch die Entwicklung einer umfangreichen, wirtschaftlich arbeitenden Mehrzweckanlage zur Entsorgung von Altreifen. Thyssen Engineering Services steht bei dieser Entwicklung an vorderster Stelle und ist gerne bereit, zukünftig weitere Batterien entsprechend umzurüsten.

Carl Perry



(Ge)wichtige Aufträge

Die TS Technologie + Service (T + S) der Thyssen Schachtbau GmbH ist ein leistungsfähiger Bereich, der insbesondere über alle notwendigen Einrichtungen verfügt, um auch übergroße und überschwere Konstruktionen bearbeiten zu können. Sie erhielt im Januar 2001 von der Danieli Hi Tech GmbH den Auftrag zur Fertigung von 635 t Maschinen- und Stahlbau für die neue Brammenstranggießanlage der Thyssen Krupp Stahl AG in Duisburg Beekerwerth.

Ein weiterer Auftrag beinhaltet die Instandsetzung und Modifikation von Anlagenkomponenten ebenfalls für die neue Brammenstranggießanlage bestehend aus 11 Stranggussegmenten zu je 50 t und 3 Kokillenwechsellvorrichtungen zu je 65 t.

Im Folgenden wird stichwortartig ein Überblick über die Einzelkomponenten der genannten Aufträge gegeben, um die Leistungsfähigkeit der T + S und seiner Mitarbeiter beispielhaft darzustellen:

Bereits im Mai fertiggestellt und geliefert:

❑ Kühlkammer (130 t)

In der Kühlkammer werden verfahrenstechnische Prozesse angewendet, um die geforderten Stahlgüten der gegossenen Brammen je nach Kundenwunsch erreichen zu können. Der Auftrag umfasste die Einhausung von 2 x 15 Stück Stranggussegmenten in zwei Strängen mit innenliegenden verzinkten Begehungen.

❑ Gießbühne (65 t)

Fertigung zweier neuer Gießbühnen-deckel und Kühllabyrinth sowie Verstärker der vorhandenen Bühne.

❑ Werkstatteinrichtungen (230 t)

Herstellung aller Maschinenstände, die für die Prüfung, Wartung und Instandsetzung der Kokillen und Stranggussegmente erforderlich sind.

Hinzu kommen Hebwerkzeuge, Zwischenrollgänge und Antriebsuntersätze.

❑ Segment-Ausbauschiene (210 t)

Neuanfertigung der Ausbauschiene für alle Segmente, millimetergenau. Diese Schienenkonstruktionen dienen der exakten Führung der Segmente bei den Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

❑ Anfertigen von Spezialmesswerkzeugen

Mit den drei Messschablonen, die T+S als Zusatzauftrag erhalten hatte, kann der Gießradius vor Ort nach den neuen Gegebenheiten genau kontrolliert und justiert werden.



□ Drei Wechseinheiten

Die drei vorhandenen „Herzstücke“ der Anlage mussten auf das System „Senkrechtabbiegen“ umgebaut werden, das heißt: Der Kokillenhubtisch oszilliert (schwingt) nicht radial um einen Mittelpunkt wie bisher (Radius 9,0 m), sondern senkrecht (Senkrechtabbiegen).

□ Segmentanpassung

11 Segmente, die letzten 4 der zweiadri- gen Brammenstranggießanlage sowie 3 Reserve-segmente des gleichen Typs wurden den neuen Erfordernissen ange- passt. Die bisher produzierten Brammen hatten oben wie unten eine Durchbie- gung von 0,2 mm. Zukünftig soll der „Bauch“ aber etwa 0,4 – 0,5 mm betra- gen. Während die neuen Segmente hier- für bereits ausgelegt sind, mussten also die weiterzuverwendenden alten ent- sprechend angepasst und der Segment- rahmen aus statischen Gründen im Quer- schnitt herabgesetzt werden. Entspre- chend wurden auch alle Verrohrungen

für die automatische Schmierung, die Zuführung von Hydrauliköl und die Was- serkühlung angepasst.

Technologie + Service – Ihr zuverlässiger

Partner – auch wenn es um „gewichtige“ Aufträge geht!

Dipl.-Ing. Heinz-Wilhelm Seramour

Hans-Peter Reit



HILFE VOR ORT – wir sind dort, wo der Kunde uns braucht



Eine flexibel einsetzbare Mannschaft im Bereich der Montageabteilung des Bereichs Technologie + Service der Thyssen Schachtbau GmbH hat sich im Wechselspiel der Bedürfnisse des Kunden auf das Montieren, Warten und Reparieren vor Ort in der Hüttenindustrie spezialisiert.

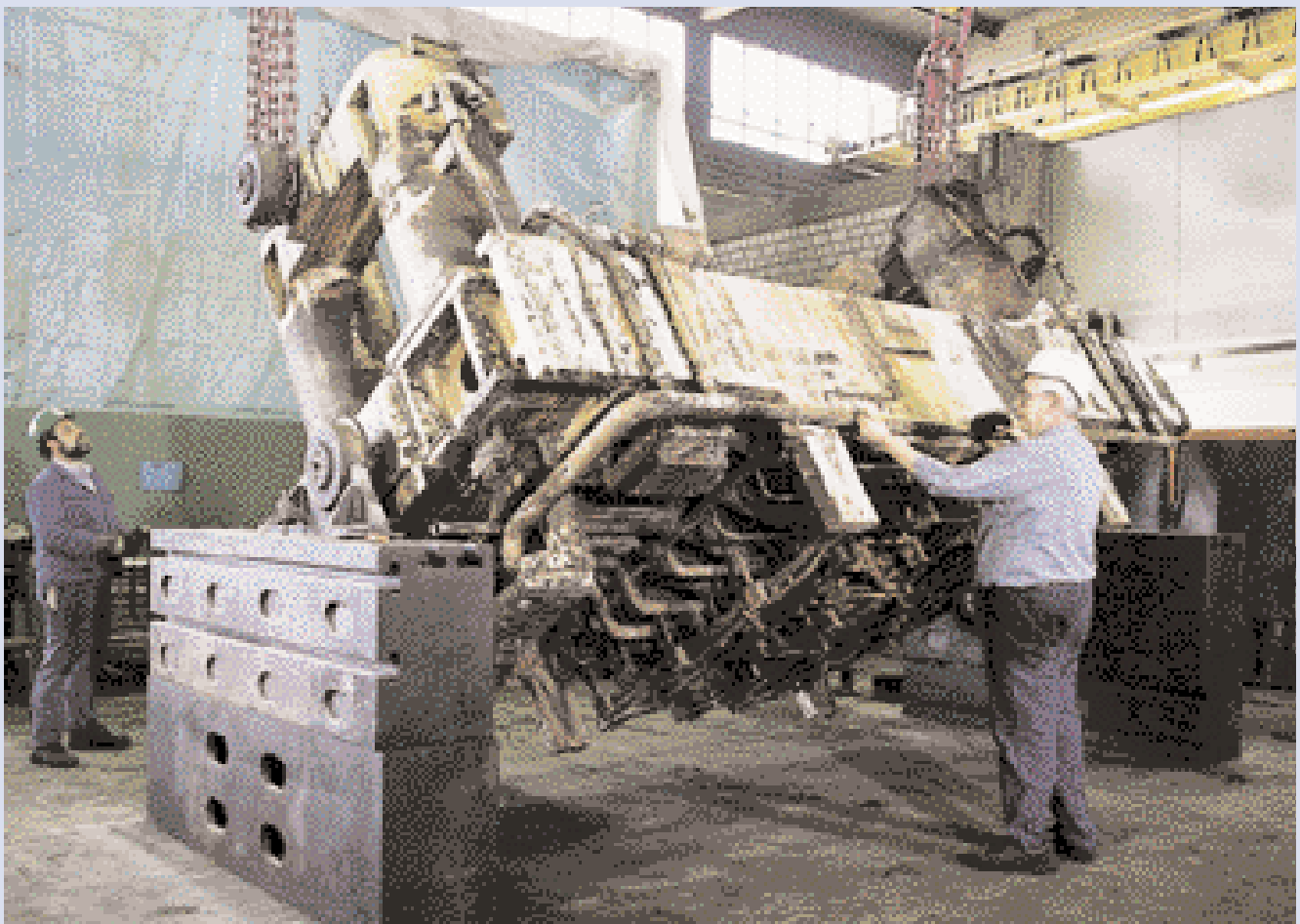
■ PROBLEMLÖSUNG VOR ORT

Durch eine spezielle Qualifizierung des Servicepersonals im Bereich der „Vor-Ort-Segmentreparaturen“ und den Ausbau von Stützpunkten bei den Kunden war es möglich, entsprechend der gestiegenen Nachfrage der Hüttenindustrie, die kontinuierliche Wartung und Reparatur mit festen Aufträgen kompetent und leistungsstark sicherzustellen. Es kommt jedoch immer wieder zu kurzfristigen Einsätzen, wie beispielsweise Durchbrüche beim Strangguß, die die Fähigkeit und Flexibilität des Servicepersonals fordern. In kürzester Zeit müssen dann die festgefahrenen Anlagen (Seg-

mente) ausgebaut, zerlegt und nach sorgfältiger Instandsetzung wieder betriebsbereit eingebaut werden.

Gerade in der Segment- und Kokillenreparatur zeigt der Einsatz der speziell geschulten Mitarbeiter der TS Technologie + Service seine Wirkung. Ihr Know-how hilft den Kunden, Stillstandskosten durch Verringerung der Ausfallzeiten seiner Anlagen zu minimieren. Die relativ geringe Entfernung zur Zentralwerkstatt in Mülheim bietet überdies die Möglichkeit, mit den verschiedensten Ersatzteilen und Maschinen rund um die Uhr dem Kunden im Fall einer Störung oder Havarie zur Seite zu stehen.

*Wilfried Meiß
Hans-Peter Reit*



Die Siemens Power-Generation

Der Bereich TS Technologie + Service erhielt im März 2001 den Auftrag für den Bau von drei Generatorengehäusen, die für Wasserstoffkühlung ausgelegt sind.

Ausschlaggebend war neben einem attraktiven Angebot, das die TS Technologie + Service unterbreitete, vor allem die in diesem Bereich bereits vorhandene Erfahrung in der Fertigung dieser Aggregate.

■ DAS GENERATOREN-GEHÄUSE ...

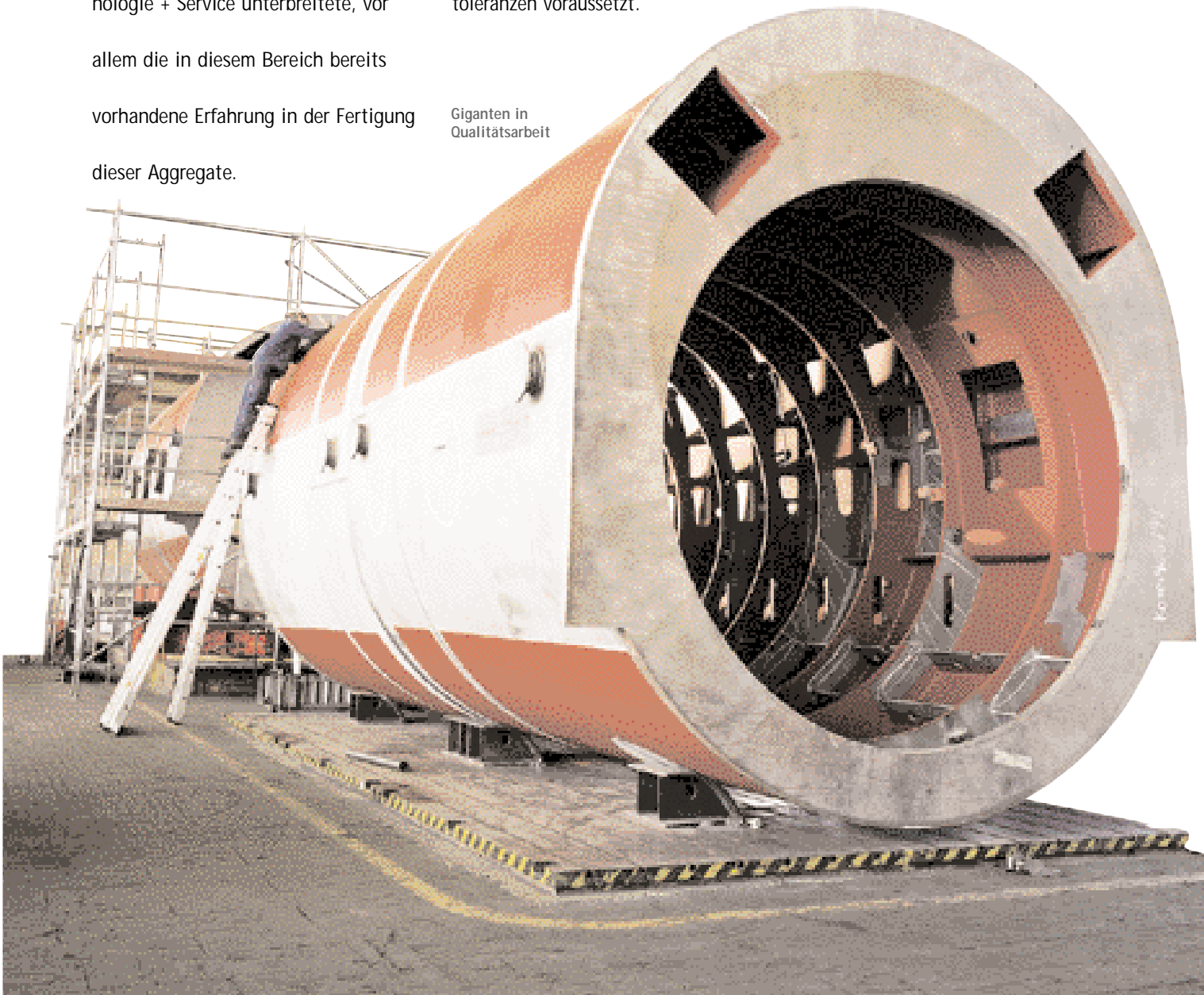
... trägt das Ständerblechpaket und die Drehstromwicklung. Die Aufnahme der, insbesondere bei Kurzschlüssen auftretenden, enormen Belastungen erfordert eine robuste Stahlkonstruktion. Die Kühlung des Generators erfolgt mittels Wasserstoff, so dass das Gehäuse auf Gasdichtigkeit und Druckfestigkeit ausgelegt sein muss. Dies verlangt eine aufwändige Qualitätsarbeit, die die Einhaltung geringster Maßtoleranzen voraussetzt.

Giganten in
Qualitätsarbeit

■ LEISTUNGSUMFANG UND DATEN

Der mit dem Liefertermin zwischen Oktober und Dezember 2001 verbundene Auftrag beinhaltete die komplette Fertigung, einschließlich der mechanischen Bearbeitung, der Verformungsmessung und Dichtigkeitsprüfung sowie der Korrosionsschutzarbeiten.

Es wurden zwei verschiedene Typen gefertigt:





Produktion in Kleinserie ...

Gen.-Gehäuse Typ THRI 108/55 einschl. Läuferlagerung:

Fertiggewicht: 84.000 kg
 Abmessung: b x h x l
 4.700 x 4.300 x 11.000 mm

Materialsatz:
 150.000 kg

Gen.-Gehäuse Typ THRI 108/44 einschl. Läuferlagerung:

Fertiggewicht: 76.000 kg
 Abmessung: b x h x l
 4.700 x 4.300 x 9.500 mm

Materialsatz: 142.000 kg

Fertigung. 24 Wochen nach Fertigungsbeginn konnte dem Kunden das dritte Gehäuse – zwei Wochen vor dem vereinbarten Liefertermin – zur Verfügung gestellt werden.

■ MESSLATTE DES ERFOLGES

Juli 2001

Auftragserteilung von vier weiteren wasserstoffgekühlten Generatoren.

Oktober 2001 Auftragserteilung von zwei weiteren wasserstoffgekühlten Generatoren.

November 2001 Auftragserteilung von zwei weiteren wasserstoffgekühlten Generatoren.

Aufgrund der guten Teamarbeit zwischen dem Auftraggeber, den Zulieferern und der Technologie + Service kann auf ein erfolgreiches Großprojekt zurückgeblickt werden. Qualität und Termintreue führten zu weiteren Folgeaufträgen.

Acht Generatorengehäuse mit Läuferlagerung stehen im Jahr 2002 in unserer Werkstatt zur Fertigung an. Viele Verbesserungsvorschläge der T+S-Mitarbeiter zur „Serienfertigung“ zeigen bereits Erfolge, um auch in Zukunft ein optimales Ergebnis erzielen zu können.

Wolfgang Katritzke

Hans-Peter Reit

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

■ JETZT GEHT'S LOS – EIN ERFOLGSPROTOKOLL

Mit einem straffen Terminplan konnte die Disposition der gesamten Materialien innerhalb kurzer Zeit bewältigt werden. Die Planung für die mechanische Bearbeitung der Schildlager sowie des gesamten Generators wurde neu überarbeitet und kostenoptimiert. Teamarbeit, Motivation und mit Hilfe der gesamten Mannschaft neu entwickelte Fertigungstechniken und -abläufe führten zum Erfolg.

Am 12.06.2001 konnte in der Werkstatt mit der Fertigung des Stahlbaus für die Gehäuse begonnen werden. 236.000 kg Stahl standen zur Weiterverarbeitung an. Zweischichtig wurden die Arbeiten gewissenhaft nach Termin-Arbeitsplänen und gesammelten Erfahrungen der Monteure erledigt. Umfangreiche Prüfungen des Kunden bestätigten die Qualität der

... in der riesigen Werkhalle der T+S



