

THYSSEN SCHACHTBAU GRUPPE

# Report 2004

[www.thyssen-schachtbau.com](http://www.thyssen-schachtbau.com)





## IMPRESSUM

### *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 02-219  
email:  
info@thyssen-schachtbau.com  
www.thyssen-schachtbau.com

### *Redaktion:*

Redaktions-Service Benk,  
Jeanette Meier

### *Redaktionssekretariat:*

Gabriele Zahn

### *Übersetzung (englisch):*

KeyCom  
Konferenzdolmetschen  
Christa Gzil  
Karin Bettin

### *Gestaltung:*

Iris Huber, denkbetrieb.de, Werl

### *Fotos:*

Holger Knauf  
Reiner Lorenz  
Wolfgang Niesen  
Neidhart  
Klaus Sannemann  
Günther Schmidt  
Mitarbeiter TS Gruppe  
Archiv TS  
Archive TS-Beteiligungsges.

### *Lithos:*

srt & werbeagentur, Holzwickede

### *Produktion:*

color-offset-wälter  
GmbH & Co. KG, Dortmund  
www.color-offset-waelter.de

Nachdruck und Übernahme auf  
Datenträger nur mit vorheriger  
Genehmigung des Herausgebers

IMPRESSUM

# INHALT

2 Die Thyssen Schachtbau Gruppe

## BERGBAU DEUTSCHLAND

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 6  | TS Bergbau                                      | Neun Kilometer zwischen Prosper und Hünxe                                   |
| 8  | TS Bergbau                                      | Hochleistungs-Senkensystem saniert<br>doppelt genutzte Abbaubegleitstrecken |
| 10 | TS Schachtbau und Bohren                        | Untertägiger Anlagenbau mit<br>atomrechtlichem Anforderungsprofil           |
| 13 | TS Bergbau                                      | Schlagader versorgt „Wilhelm“   |
| 16 | TS Schachtbau und Bohren                        | Im Schacht Gorleben 2   |
| 18 | TS Schachtbau und Bohren                        | Report Aktuell  |
| 19 | TS Schachtbau und Bohren                        | Report Aktuell  |
| 20 | Zentrale Dienstleistungen.<br>Arbeitssicherheit | Um einen Punkt verfehlt   |

## BERGBAU INTERNATIONAL

- |    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 22 | TMCC                     | „Safety first“ auf der Erfolgsspur: Quote 4,6!  |
| 23 | TMCC                     | Jagd auf Diamanten in Saskatchewan  |
| 27 | TS Schachtbau und Bohren | Schachtbohren im Herzen der Alpen   |
| 30 | TS Schachtbau und Bohren | Förderanlage Sedrun II –<br>ein Beitrag zur Verbesserung der Logistik und Sicherheit                                      |
| 33 | TS Schachtbau und Bohren | Überzeugende Technik:<br>Freihängende API-Schachtröhrlösungen für die<br>Ver- und Entsorgung der Sedruner Tunnelvortriebe |
| 34 | ByrneCut Mining          | Mount Gordon Copper Mine – Kupferbergbau in Australien  |
| 37 | ByrneCut Mining          | Gold aus dem Waroonga-Projekt   |
| 40 | TMCC                     | „Just in Time“ Development im Molybdän-Bergwerk<br>Henderson in den Colorado Rocky Mountains                              |

## BAU DEUTSCHLAND

- |    |        |  |
|----|--------|--|
| 43 | TS Bau | Sinnvoll und profitabel:<br>Kanal-, Wasser- und Gasverlegung aus einer Hand                            |
| 44 | TS Bau | Kapillarsperre als Oberflächenabdichtung –<br>eine Herausforderung                                     |
| 46 | TS Bau | Relining – Hauptsammler für Abwässer einer<br>120.000 Einwohner zählenden Stadt für Monate oberirdisch |
| 48 | TS Bau | Zukunftsorientierte Verkehrsführung  |
| 50 | TS Bau | Schneller von Berlin nach München – ICE-Streckensanierung  |

## BAU INTERNATIONAL

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 51 | Östu-Stettin | Wien – U-Bahn-Baulos U2/2 Taborstraße<br>Neue Wege der Steuerung und Datenübertragung<br>von Grundwasserabsenkungen |
| 55 | Östu-Stettin | Tunnel Nollinger Berg   |
| 59 | Östu-Stettin | Tunnelschalungen für<br>„THE PARRAMATTA RAIL LINK CONNECTING SYDNEY“  |
| 61 | Östu-Stettin | „Wohnen im Siebenten“   |
| 63 | Östu-Stettin | „Grüne“ Heizung für die Chorherren  |

## TECHNIK / PRODUKTION

- |    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 67 | TS Technologie + Service | Rückblick auf Großprojekte – immer wieder beeindruckend<br>Vom Engineering bis zur Auslieferung   |
| 68 | TS Technologie + Service | Serviceleistungen auf der neuen Kokerei Schwelgern<br>Serviceleistungen für Europas größten Kalkproduzenten<br>Und wieder ein wasserstoff-gekühlter Generator ... |
| 69 | TS Technologie + Service | Größtes Bauteil der Geschichte der TS Technologie + Service GmbH  |
| 70 | TS Technologie + Service | Modernisierung bei ThyssenKrupp Stahl   |

# Die Thyssen Schachtbau Gruppe

## SCHACHTBAU GRUPPE

Sehr geehrte Damen und Herren, verehrte Geschäftspartner und Freunde unserer Unternehmensgruppe, liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

Mit der Jubiläumsausgabe „Report 2004“ – 10 Jahre Report – möchten wir Ihnen in gewohnter Weise einen umfassenden Überblick über die Leistungsbreite unserer Gruppe sowie die technologische Führerschaft im internationalen Vergleich geben. Mit über 4000 Mitarbeitern weltweit und einem erwirtschafteten Umsatz von 500 Mio. € haben wir im abgelaufenen Geschäftsjahr 2003 unsere Marktposition als leistungsstarker und innovativer Partner der Bergbau- und Bauindustrie weiter ausgebaut – ein Ergebnis, das entgegen der allgemeinen wirtschaftlich schwierigen Lage auf den Einsatz und die vielfältigen Fähigkeiten aller Beschäftigten unserer Unternehmensgruppe sowie die permanente Weiterentwicklung unserer ausgezeichneten Sicherheits- und Umweltstandards zurückzuführen ist.

Die im letzten Jahrzehnt selektive geographische Expansion unserer Geschäftsaktivitäten hat im abgelaufenen Geschäftsjahr 2003 Ihre Bestätigung gefunden. Anziehende Rohstoffpreise haben speziell in den geographischen Märkten, in denen wir präsent sind, zu einem überproportionalen Anstieg des Investitionsvolumens geführt. Langfristig etablierte direkte Kundenbeziehungen in Verbindung mit geographischer Nähe waren für uns hierbei wesentliche Erfolgsfaktoren. Mit unseren vier operativen Führungsgesellschaften

- ❑ THYSSEN SCHACHTBAU HOLDING GMBH, DEUTSCHLAND
- ❑ ÖSTU-STETTIN HOCH- UND TIEFBAU GMBH, ÖSTERREICH
- ❑ THYSSEN MINING CONSTRUCTION OF CANADA LTD, CANADA
- ❑ BYRNECUT MINING PTY LTD, AUSTRALIEN

werden wir auch zukünftig gemeinsam verantwortlich das erfolgreiche Wachstum der Gruppe sicherstellen.

Mit herzlichem Glückauf!

### ■ THYSSEN SCHACHTBAU HOLDING GMBH, DEUTSCHLAND

Seit mehr als 50 Jahren ist die Thyssen Schachtbau GmbH mit ihren operativen Bereichen Bergbau und Schachtbau & Bohren Partner der deutschen Bergbau-Industrie.

Die umfangreiche Expertise und die Erfahrungen in konventionellen und maschinellen Vortriebs- und Schacht-abteufmethoden mit ihren vielfältigen Anwendungen in unterschiedlichsten Gebirgsformationen führen zu immer neuen weltweit anerkannten Lösungen für Herausforderungen im Steinkohle-, Erz-, Kali- und Salzbergbau bis hin zu Lüftungsschächten für Alpentunnel.

Ergänzt werden die Aktivitäten innerhalb der nationalen Grundstoffindustrie um die beiden Geschäftsfelder Spezial-Stahlbau einschließlich umfassender Montage-/Reparaturarbeiten für weltweit führende Anlagenhersteller und -betreiber sowie Aufbereitung von Kohlenstaub für einen der größten europäischen Rohstahlproduzenten. Beide Gesellschaften TS Technologie + Service GmbH als auch Emscher Aufbereitung GmbH haben über kundenindividuelle Lösungen ihre führende Marktposition wiederholt bewiesen.

Im Bauhaupt- und -nebergewerbe ist die Gesellschaft über die Beteiligungen TS Bau und Deutsche Innenbau GmbH vertreten. Schwerpunkte bilden hierbei die fünf Geschäftsfelder Gleisbau, Rohrleitungsbau, Straßenbau, Hochbau sowie Komplett-Innenausbau.

Dr. Andreas C. Pielczyk, Vorsitzender des Vorstandes (Mitte)  
Dr. Cemal Cetindis, Mitglied des Vorstandes (links)  
Werner Lütke, Mitglied des Vorstandes (rechts)





Geschäftsführung Östu-Stettin  
Peter Jelitzka (links)  
Hans-Günther Marchl

## ■ ÖSTU-STETTIN HOCH- UND TIEFBAU GMBH

Mit der im Jahre 1995 erfolgten Verschmelzung der in Österreich seit Jahrzehnten etablierten Firmen Stettin Hoch- und Tiefbaugesellschaft und der Österreichischen Schacht- und Tiefbauunternehmen Ges.m.b.H. – einer Tochter der Thyssen Schachtbau-Gruppe – zur ÖSTU-STETTIN Hoch- und Tiefbau GmbH entstand ein Unternehmen mit vielfältigen Kompetenzfeldern.

Die mit der Fusion erfolgte Zusammenführung von spezifischem Know-how und qualifiziertem Personal schafft für das Unternehmen eine solide Basis um im nationalen und internationalen Wettbewerb der europäischen Bauindustrie bestehen zu können.

Dafür sorgen nicht zuletzt die Breite und Tiefe der Kompetenzfelder, die im Fall unseres Unternehmens vom Generalunternehmerbau – der hauptsächlich durch die Niederlassung Wien ausgeführt wird – bis zum konstruktiven Betonbau,

Brücken- und Industriebau reicht. Ein Schwergewicht liegt im Bereich des Untertagebaus, wie Tunnel-, Stollen- und Schachtbau sowie dem U-Bahnbau. Eine weitere Spezialität stellt der Stahlbau in Form des Tunnelschalenbaus dar.

Geschäftsführung Byrnegut  
Steve Coughlan, Managing Director (rechts)  
Bob Evers, Financial Director



Im überproportional wachsenden Geschäftsfeld Projektentwicklung ist ÖSTU-STETTIN seit einigen Jahren über eine Beteiligungsgesellschaft erfolgreich.

Zu den weiteren Tochtergesellschaften der ÖSTU-STETTIN Gruppe zählen die ÖSTU-STETTIN Projektbau GmbH, Leoben, Österreich, die STETTIN Hungaria Kft, Sopron, Ungarn und die ÖSTU-STETTIN Tunnelbau GmbH & Co. KG, Ottobrunn, Deutschland.

## ■ BYRNECUT MINING PTY LTD

Mit Gründung im Jahre 1987 etablierte sich Byrnegut Mining Pty Ltd. als Spezialunternehmen für den Untertagebergbau in Australien. Seitdem hat es sich zum größten Vertragspartner entwickelt. Auf dem gesamten Inselkontinent führt die Gruppe umfangreiche Arbeiten in Gold-, Nickel-, Kupfer-, Blei- und Zinkbergwerken durch.

Byrnegut, mit Hauptsitz in Perth, ist innerhalb von 15 Jahren überdurch-

schnittlich gewachsen. Perth ist zwar die Hauptstadt Westaustraliens jedoch keineswegs der Mittelpunkt unserer Aktivitäten. Das weit gefächerte Aktivitätenspektrum und die sich ausweitende Spezialisierung in unterschiedlichen Fachbereichen, aber nicht zuletzt auch durch unseren Bekanntheitsgrad als verlässlicher und leistungsstarker Partner, führen auch zu Aufträgen in weit entfernte Gegenden des Inselkontinents. Sind Projekte wie Waroonga mit Entfernungen bis 800 oder 1.000 km noch als „in der Nähe“ zu bezeichnen, so stellt das Kupferbergwerk Mount Gordon mit einer Entfernung von ungefähr 3.000 km von Perth den am weitesten entfernten Betrieb dar.

Byrnekut ist jedoch nicht nur in Australien sondern auch in Tansania und Irland tätig. Mit dem Erreichen einer führenden Marktposition in Australien findet in der nächsten Phase der Unternehmensexpansion eine weitergehende geographische Ausdehnung in die Länder Südost- und Zentralasien sowie Afrika und Osteuropa statt.

Hochgradig automatisierte Erschließungs- und Gewinnungsmethoden zeichnen Byrnekut aus. Im Auftrag großer Bergwerksgesellschaften werden jährlich im Untertagebergbau mit modernster Ausrüstung mehr als 55.000 m Strecken aufgeföhren und mehrere Millionen Tonnen Erz geföhrt.

Auf der Grundlage unserer Geschäftspolitik sowie des technischen und logistischen Know-hows sind wir überzeugt, als verlässlicher Partner unserer Auftraggeber die Zukunft erfolgreich zu gestalten.

## ■ THYSSEN MINING CONSTRUCTION OF CANADA LTD (TMCC)

Seitdem ein kleines Team von Thyssen Schachtbau im Jahre 1960 nach Saskatchewan entsandt wurde, hat sich die TMCC zu einem erstrangigen Vertragspartner im Untertagebergbau sowohl in Kanada als auch den USA entwickelt. Dieses Team führte das Gefrierverfahren zum Teufen von Schächten in dem aufstrebenden Kalibergbau ein und ermöglichte damit das Durchteufen des glazialen Geschiebemergels, der das Deckgebirge über den riesigen Lagerstätten bildet und Saskatchewan zum größten Kaliproduzenten der Welt werden ließ.

Nachdem der Kalibergbau voll entwickelt war, verlagerte sich der Tätigkeitsschwerpunkt in den 80er Jahren auf die Uranlagerstätten, die in Nord-Saskatchewan entdeckt und erschlossen wurden. Gemeinsam mit Mudjatik Enterprises, Partner von First Nations, ist die TMCC intensiv an der Erschließung und dem Betrieb von vier Uranbergwerken beteiligt, auf die ein Drittel der weltweiten Uranföhderung entfällt. Mit dieser Entwicklung wurden in den abgelegenen Orten im Norden Kanadas Arbeitsplätze in erheblichem Umfang geschaffen, ver-

bunden mit guten Ausbildungs- und Verdienstmöglichkeiten.

Heute zählt die TMCC – neben den Kali- und Uranbergwerken dieser Provinz – zahlreiche Unternehmen in ganz Kanada und den westlichen USA zu seinen regelmäßigen Kunden und ist auf Grund der Fachexpertise auch in so weit entfernten Ländern wie Brasilien und Australien in internationalen Arbeitsgemeinschaften tätig. Die Palette der Leistungen umfasst alle Aspekte des Tiefbergbaus einschließlich Schachtteufen, söhliche Erschließung, Erzföhderung, Bohrungen im Aufhauen und Gestein sowie zahlreiche unterstützende Aktivitäten wie das Gefrierverfahren, Zementieren, Untertagekonstruktionen oder elektrische und mechanische Einrichtungen.

Geschäftsföhierung TMCC  
René Scheepers, President (links)  
Jim Haines, Vice President Finance





Durchschlag einer Teilschnittmaschine AM 85



# Neun Kilometer zwischen Prosper und Hünxe

Im Report 2003 wurde über den Streckenvortrieb von dem Bergwerk Lohberg-Osterfeld aus umfassend berichtet.

Nach dem Durchschlag am 05.06.2003 sollen nun die Aktivitäten im „Gegenort“ auf dem Bergwerk Prosper kurz vorgestellt werden.

Von den 2.889 m der Gesamtaufahrung wurden 2.004 m, also der größere Teil, vom Schacht 10 aus hergestellt.

Beginnend mit dem ersten Abschlag am 28.04.2000 bis zum Durchschlag betrug die Projektdauer 3 Jahre und 1 Monat.

Im Zuge des Auftrages musste auch ein Gesteinsberg mit einer Länge von 650 m und einer Neigung von 9,9<sup>gon</sup> aufgeföhren werden. Die Wetterstrecke mit einem Ausbruchsquerschnitt von 35 m<sup>2</sup> hat einen fünfteiligen Ausbau und ist voll hinterfüllt.

Die Betriebseinrichtung:

- 2-armiger SIG-Bohrwagen
- Ladewagen G 211
- GTA-Bühne 2700
- Hinterfülleinrichtung mit Elefantino und 5 m<sup>3</sup> Baustoffbunker

Für die Abförderung des Haufwerks vor Ort:

- Ruhrkohle Standardförderer PF III. 26 mit hydraulischem Übergabetisch und Richteinrichtung
- Brecher WB 1300
- Kettenloses Rücksystem mit Stoßspreize

Über eine Bandanlage (Breite = 1.000 mm) sowie ein für die ca. 35 m lange Raumkurve (Radius = 102 m) speziell angefertigtes Kurvenband wurden die insgesamt ca. 104.000 m<sup>3</sup> Haufwerk an der eigenen Ladestelle in Bergewagen verladen.

Trotz der bergmännisch zum Teil sehr anspruchsvollen Aufföhierung im „Franz Haniel-“ und „Hünxer Sprung“ gab es in

der Richtstrecke nach Hünxe innerhalb von 3 Jahren nur einen meldepflichtigen Unfall – ein nicht alltäglicher Erfolg!

Die Optimierung der Arbeitsvorgänge und das umsichtige Arbeiten der Vorortmannschaft spiegeln sich auch in der hohen Aufföhqualität wieder. Die Qualitätskennziffer liegt im Durchschnitt über 90 %.

Der Betriebspunkt wurde während der gesamten Aufföhierung nur mit Thyssen Schachtbau-Personal belegt (eigene Vorortmannschaft sowie Sprengbeauftragte, Elektriker, Schlosser, Haspelföhrer, Ladestellenbedienung, Transporteure, usw.).

Erfolg ist das Zusammenspiel vieler guter Entscheidungen und das geradlinige Vorgehen zweier Teams.

*Uwe Reinecke*

kr





## Hochleistungs-Senkssystem saniert doppelt genutzte Abbaubegleitstrecken

Lange Bauhöhen erfordern aus Kostengründen eine Doppelnutzung der Strecken. Die alte Bandstrecke wird zur Kopfstrecke der neuen Bauhöhe. Die Thyssen-Betriebsstelle „Lippe“ ist seit Jahren in diesem Bereich mit ihrem Senksystem erfolgreich tätig.

### ■ AUSWAHLKRITERIEN

Bei derartigen Senkarbeiten wurden auf dem Bergwerk Lippe Teilschnittmaschi-

nen vom Typ AM 50, AM 75 oder AM 85 eingesetzt. Nicht nur die Gebirgsverhältnisse und Gesteinsfestigkeit, sondern auch die Sohlenbreite und lichte Höhe, der Deformationsgrad des Ausbaus sowie die Senkstufe müssen als entscheidende Kriterien bei der Auswahl des Nachläufers Berücksichtigung finden. Die Maschine, das Brückenband und die Zugkonstruktion sowie die Speicherschleife und der Energiezug sind die Hauptkomponenten des Senksystems.

### ■ ANFORDERUNGEN AN DAS SENKSYSTEM

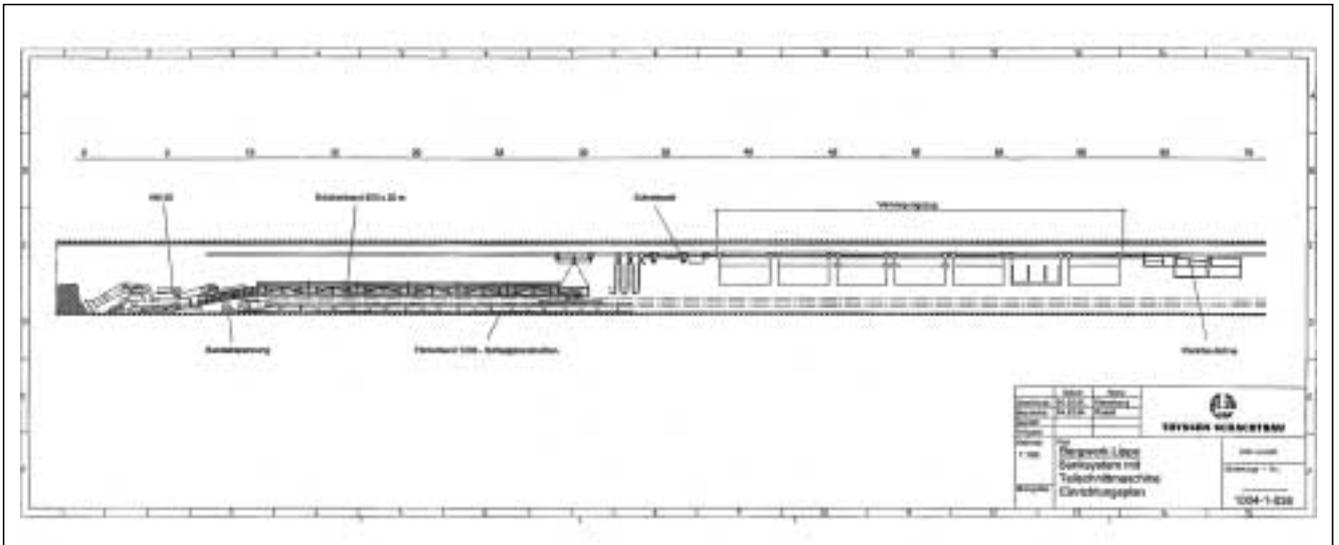
Je nach Zustand der zu sanierenden Strecken sind die unterschiedlichsten

Arbeiten durchzuführen. Zum Beispiel muss abbauseitig untersenkter Ausbau verlängert werden. Auch Teilsanierungen wie das zusätzliche Einbringen von Mattenverzug und das Wechseln von defekten Ausbauteilen gehören zu dem Sanierungsprogramm.

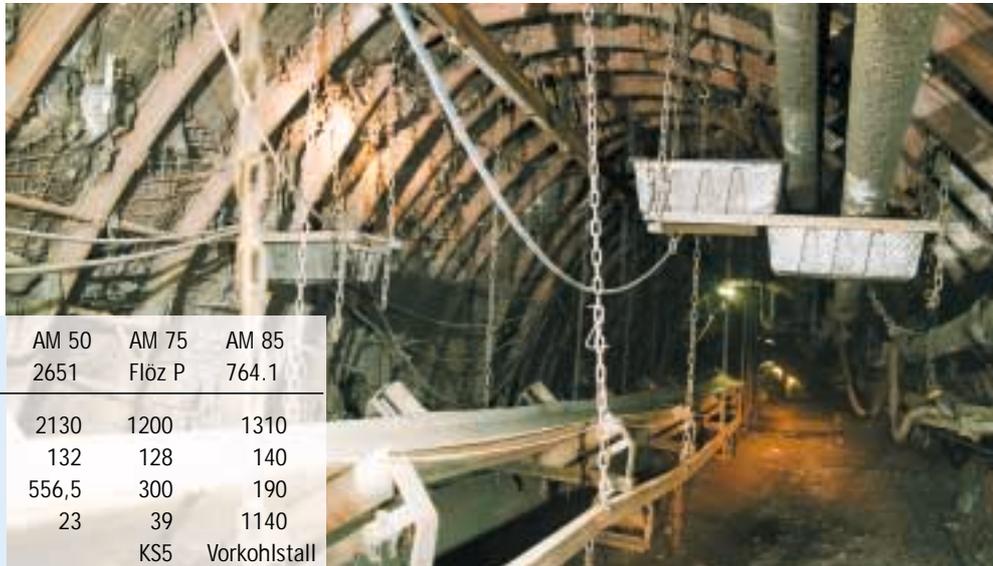
Bereiche mit sehr stark deformiertem Ausbau müssen sogar voll saniert und bei längeren defekten Bauabschnitten komplett durchgebaut werden.

### ■ LEISTUNGSANFORDERUNG AN DAS SENKSYSTEM

Der Zeitkorridor zum Sanieren der Strecke richtet sich nach dem Arbeitsaufwand für das Ausrauben des alten



und Einrichten des neuen Strebes. Beim Anlaufen des neuen Strebes muss die Strecke saniert sein, das heißt: Sie ist durchgesehenkt, der Ausbau ist in Ordnung, das Band und die Transportschiene wurden neu eingebaut. Nur Hochleistungs-Systeme sind in der Lage,



Strecke	AM 50 2641	AM 50 2631	AM 50 D2C	AM 50 2651	AM 75 Flöz P	AM 85 764.1
Senkmeter	2285	1407	892	2130	1200	1310
Senktage	127	132	91	132	128	140
max. m / Mon.	503	380	253	556,5	300	190
M: Teilsaniert	84	112	91	23	39	1140
Besonderheiten			KS6		KS5	Vorkohlstall

die zur Verfügung stehende Sanierungszeit erfolgreich zu nutzen (s. Tabelle).

Die hier genannten Referenzprojekte zeugen von der Leistungsstärke der vorhandenen Senksysteme.

Ihr frühzeitiger Einsatz gewährleistet dem neuen Abbaubetrieb eine intakte Infrastruktur. Zweifach genutzte Strecken sind durch den Einsatz der Hochleistungs-Senksysteme ökonomisch sinnvoll.

*Dipl.-Ing. Dieter Meiworm*



# Untertägiger Anlagenbau mit atomrechtlichem Anforderungsprofil

Der Bereich Schachtbau und Bohren der Thyssen Schachtbau GmbH hat in der Vergangenheit zahlreiche Projekte im „Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben“ (ERA Morsleben) der Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) ausgeführt.

In der Hauptsache handelte es sich hinsichtlich der Ausführungs- und Sicherheitstechnik um anspruchsvollen, untertägigen Anlagenbau in einer kerntechnischen Anlage, verbunden mit hohen, aus dem Atomrecht resultierenden besonderen Anforderungen.

## HISTORIE

Das ERA Morsleben liegt östlich von Helmstedt im Bundesland Sachsen-Anhalt und befindet sich im Salzstock „Oberes Allertal“. Zu dem Endlagerbergwerk gehören auch die Schachtanlagen „Marie“ und „Bartensleben“, die Anfang des 20. Jahrhunderts zur Gewinnung von Kalisalz aufgefahren wurden, wobei die Anlage Bartensleben später vorrangig Steinsalz förderte.

Als Einlagerungsbereiche für radioaktive Abfälle waren seit 1971 Hohlräume im Bereich der vierten Sohle zugelassen.

Die Betriebsphase des Endlagers endete im Jahre 1998.

Für die Durchführung untertägiger Anlagenbau-Projekte werden hier beispielhaft drei erläutert, die in den vorangegangenen Jahren durch den Bereich „Schachtbau und Bohren“ unter Mitwirkung des Technischen Büros erfolgreich zur Ausführung kamen.

### 1. Tanklager

Gemäß einer Empfehlung der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (GRS) sollte das auf der 4. Sohle (Kontrollbereich) bestehende Dieseltanklager den neuen gesetzlichen Bestimmungen angepasst werden.

Die damit erforderliche Trennung des Tanklagers von dem Betankungsplatz konnte durch das Errichten von Mauerwerksbauten

erzielt werden. Die notwendige Anpassung an die geltenden brandschutztechnischen Bestimmungen wurde durch den Einbau von Brandschutz Türen sowie

Blick auf den Schacht Bartensleben





Zufahrt Tanklager

Branderkennungs- und -bekämpfungseinrichtungen erreicht.

Für die Branderkennung wurden insgesamt 10 Thermodifferentialmelder (6 für den Betankungsplatz, 4 für das Tanklager) installiert.

Die Brandbekämpfung besteht aus je einer Schaumlöschanlage für den Betankungsplatz und für das Tanklager. Eine Besonderheit ist die Einspeisung von Schachtwasser unter Ausnutzung des hydrostatischen Druckes, das heißt, die Löschanlage kann ohne Pumpen und zusätzliche Wassertanks betrieben werden.

Diese Löschanlage ist über Thermo-Brandmelder in die bereits bestehende leittechnische Überwachung des ERA Morsleben eingebunden. Sollten die Melder ansprechen, wird die Meldung in der Grubenwarte als akustisches Signal und als Klartextanzeige registriert. Der Löschvorgang selbst kann durch die Aktivierung von Sprinklerköpfen im Ereignisfall von der Brandmeldezentrale auf der 2. Sohle ausgelöst werden.

Das Tanklager ist nach einer umfangreichen Probe- und Inbetriebnahmephase mit der Abnahme im Oktober 2001 an das ERA Morsleben (ERAM) übergeben worden.

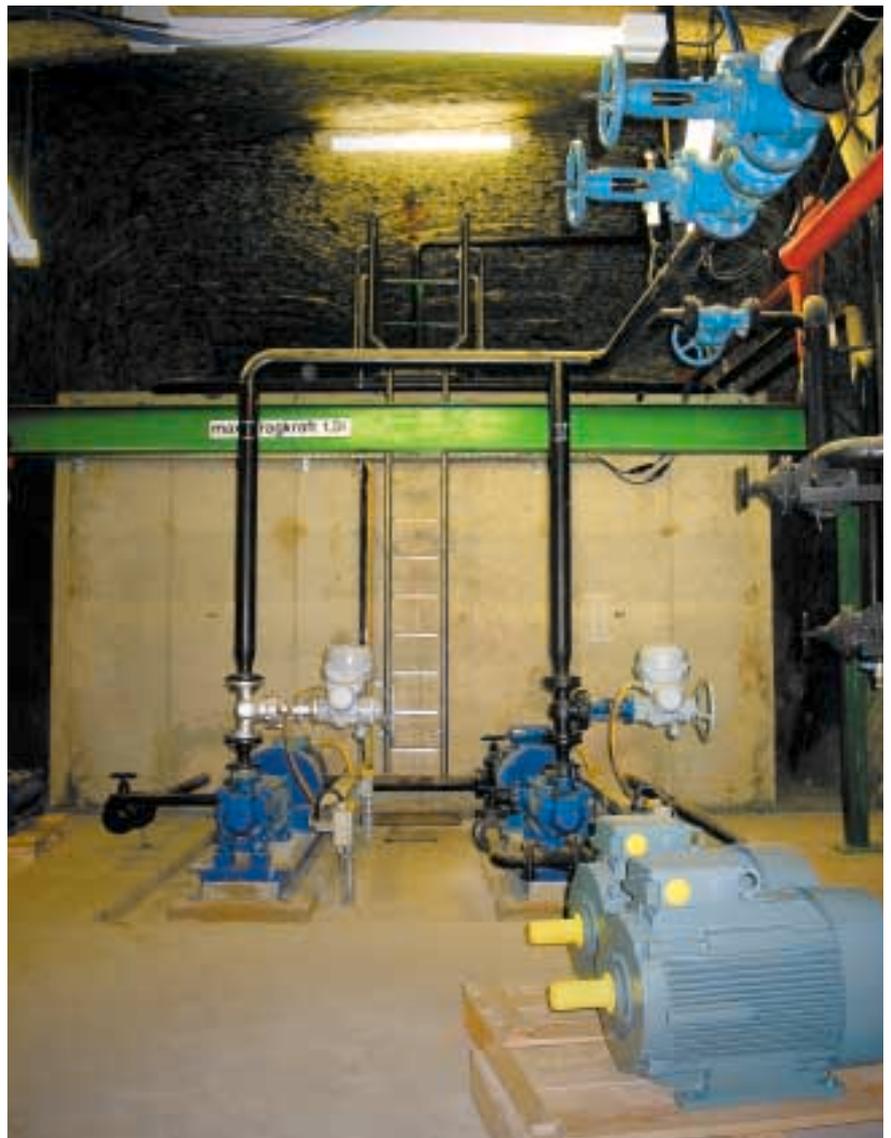
### 2. Wasserhaltung Bartensleben

Die Wasserhaltung Bartensleben wurde im Zuge der Weiterentwicklung des Bergwerks zunächst auf der 1. Sohle errichtet, später zur 3. Sohle und Mitte

der 70er Jahre erneut zur 1. Sohle verlegt.

Nach planmäßig durchgeführten Kontrollen wurden im Frühjahr 2000 Sanierungsarbeiten notwendig. Da diese

Wasserhaltung mit Pumpenstation



nur mit hohem Aufwand bei verhältnismäßig geringen Erfolgchancen möglich gewesen wären, kam alternativ nur ein Neubau in Frage. Als Vorbild diente dabei die erst kurz vorher von der Thyssen Schachtbau GmbH fertiggestellte Wasserhaltung am Schacht Marie. Auf Grund der geringeren Zuflussrate im Schacht Bartensleben (über Jahre hinweg ca. 8,4 m<sup>3</sup>/Tag) wurde das Wasser-auffangbecken kleiner gestaltet.

Der Standort der neuen Wasserhaltung befindet sich auf der 2. Sohle, nördlich vom Schacht, außerhalb des Schachtsicherheitspfeilers. Den dafür notwendigen Grubenraum (Länge ca. 18 m, Breite ca. 6,8 m, Höhe ca. 5,3 m) erstellte die Schachanlage.

Die Wasserhaltung selbst besteht hauptsächlich aus zwei Wasserbecken, die ein Gesamtvolumen von ca. 76 m<sup>3</sup> aufweisen und auf einem Betonfundament platziert sind. Zur Erzielung der



Konditionierungsanlage

Wasserdichtigkeit sind diese aus verschweißten Stahlblechtanks aufgebaut, die zur Aufnahme des Wasserdrucks an der Außenseite mittels bewehrter Stahlbetonwände gestützt werden. Als Korrosionsschutz gegen die leicht mineralisierten Gebirgswässer ist der Innenbereich der Becken vollständig mit Klinker ausgekleidet.

Um die Gebirgswässer aus einer Teufe von ca. 424 m nach übertage pumpen zu können, ist der Einsatz von zwei zwölfstufigen Kreiselpumpen notwendig, die eine Förderleistung von jeweils 12 m<sup>3</sup>/h aufweisen.

Wie bereits in der Projektbeschreibung des Tanklagers erwähnt, stellt die Einbindung der untertägigen Feuerlöschanlagen in das Rohrleitungssystem eine Besonderheit dar. So besteht die Möglichkeit, Frischwasser von übertage einzuspeisen, um die Feuerlöschanlagen sowohl im Hauptgesenk als auch die des Tanklagers mit Löschwasser versorgen zu können.

Die Inbetriebnahme der neuen Wasserhaltung Bartensleben erfolgte nach einem 4-wöchigen Probetrieb im November 2003.

### 3. Konditionierungsanlage

Im Frühjahr 2000 erfolgte für das Verfestigen (Konditionieren) von flüssigen,

radioaktiven Betriebsabfällen eine Ausschreibung zur Planung und zum Bau einer Konditionierungsanlage. Mit dieser sollten die bereits seit 1990 zwischengelagerten flüssigen Betriebsabfälle mittels eines Rührwerks unter Zugabe von Zement in Fässern gebunden und verfestigt werden, so dass sie an-

Konditionierungsanlage: Inaktiver Probelauf



schließend mit der bewährten Einlagerungstechnik endgelagert werden können.

Auf Basis des Grundkonzeptes erfolgte die Auftragsakquisition im September 2001, um diese vorbereitend zum Genehmigungsverfahren durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und die zuständigen Behörden zwecks Prüfung und Freigabe dem ERAM vorlegen zu können. Nach der Freigabe im November 2002 erhielt die Thyssen Schachtbau GmbH den Auftrag zur Ausführung der Arbeiten.

Der Standort der Konditionierungsanlage befindet sich zum Teil in einem der Sperrbezirke des Endlagers und somit innerhalb des Kontrollbereiches mit höherer Sicherheitseinstufung. Alle hierfür geltenden gesetzlichen Bestimmungen nach § 15 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), die die „Genehmigungsbedingte Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen“ regelt, mussten befolgt werden.

Auf Grund der Systemkomplexität waren umfangreiche Montagearbeiten bis Anfang April 2003 erforderlich, unter anderem hervorgerufen durch eine nicht veränderbare Altanlage zur Annahme von Flüssigabfällen.

Anschließend konnte mit der „Kalten Probetriebsphase“ begonnen werden, in deren Verlauf sowie auch bei der nachfolgenden, schrittweisen Inbetriebnahme steuerungs- und verfahrenstechnische Anpassungen erforderlich waren. Da eine derartige Konditionierungsanlage bisher noch nicht zur Ausführung kam, kann für diese der Begriff „Pilotanlage“ zu Recht gewählt werden.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des „Inaktiven Probetriebs“ (Medium Wasser) wird die Übergabe an das ERAM sowie die Einbindung in die Altanlage im Laufe des Jahres 2004 erfolgen.

*Dipl.-Ing. Tilo Jautze  
Ulrich Berghaus  
Andreas Koch*



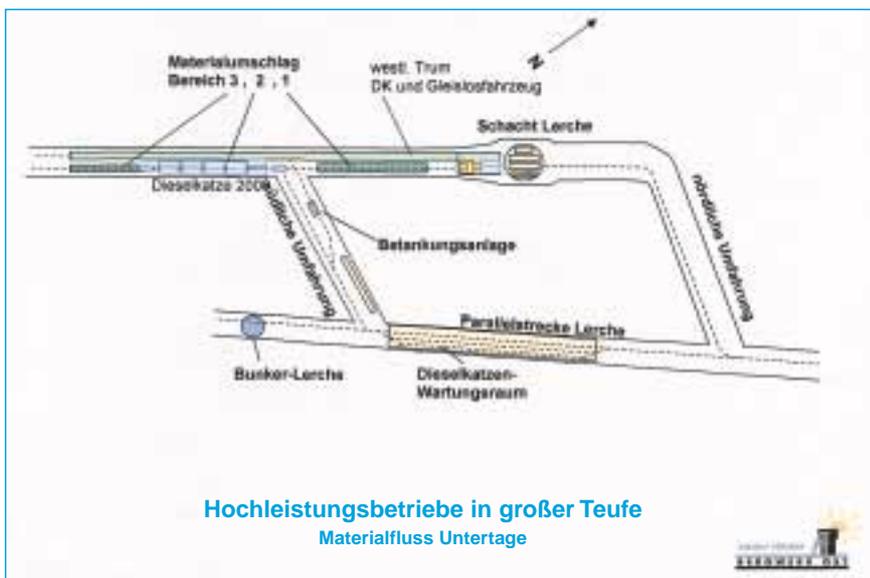
# Schlagader versorgt „Wilhelm“

Auf dem zur Deutschen Steinkohle AG gehörenden BERGWERK OST befindet sich das Flöz Wilhelm seit Ende 2002 in der Aus- und Vorrichtung. Weitere Bauhöhen sind geplant oder bereits für einen leistungsfähigen Abbau hergerichtet. Um dieser Planung Rechnung

tragen zu können, muss die Infrastruktur den Anforderungen angepasst werden. Die Auffahrung der Materialstrecke vom Schacht Lerche zum Flözniveau ist hierbei eine notwendige Voraussetzung.

Die Aufgaben der Materialstrecke:

- ❑ Gewährleisten einer ausreichenden Transportkapazität für die Streckenvortriebe sowie den Abbau, die Herrichtung und den Allgemeinbetrieb. Dieses kann durch den Gesteinsberg mit einem zum größten Teil doppelgleisigen Betrieb und dem dadurch möglichen Gegenverkehr sichergestellt werden.
- ❑ Ermöglichen der ungehinderten Fahrung der Bergleute vom Schacht Lerche über eine separate Bühne bis zum Gesteinsberg, um von dort aus mit einem doppelstöckigen Band (mit Ober- und Unterbandfahrung) bis zum Flöz Wilhelm zu gelangen, ohne den Transportablauf zu stören.
- ❑ Sicherstellen einer ausreichenden Versorgung mit Frischwettern sowohl für die Bergleute als auch zur Verringerung der Wettergeschwindigkeit in der Kohlenabfuhrstrecke. Außerdem soll die höhere Wettermenge zu einer besseren CH<sub>4</sub>-Vermischung führen.
- ❑ Gewährleisten der Installation genügend dimensionierter Rohrleitungen



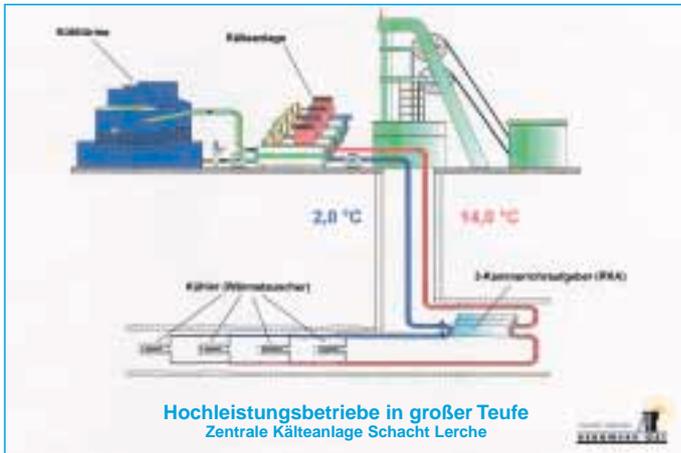


Bild oben: Haufwerkabförderung-Übergabe



Bild rechts: Rückwärtige Förderstrecke

Materialtransport

# VERSORGUNG

für Druckluft, Frischwasser und Klimatechnik. Speziell die Gebirgstemperatur von über 60°C erfordert eine leistungsstarke Klimatisierung der Grubenwetter. Die übertägige 20 MW Zentralkälteanlage kann durch die neue Materialstrecke alle Bauhöhen verlustarm versorgen.

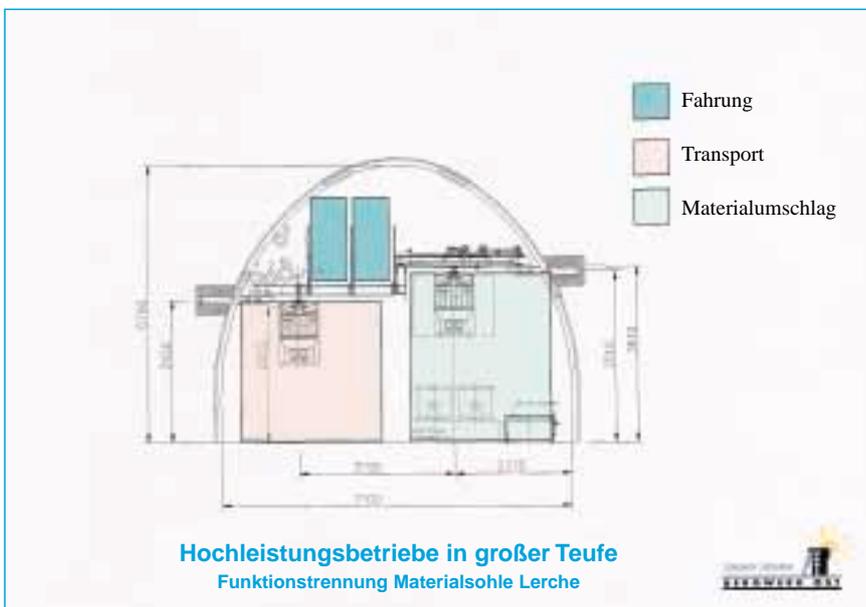
lagen vor Ort. Für jede Tonne Baustoff werden jedoch sowohl für den Transport als auch die Verarbeitung 600 bis 800 Nm<sup>3</sup> Druckluft benötigt. Für einen störungsfreien Betrieb werden im Rahmen der Überwachung komplexe Betriebsabläufe permanent visualisiert, analysiert und – soweit erforderlich – gesteuert.

## HOCHLEISTUNGSBETRIEB MIT BESONDERER AUSTRÜSTUNG

Auf Grund der außergewöhnlichen Anforderungen an die Auffahrung der Materialstrecke mussten die Betriebsmittel sehr sorgfältig ausgewählt werden. Es sind daher folgende Maschinen und Geräte im Einsatz:

- Ermöglichen der Baustoff-, Energie- und Datenversorgung. Die übertägige Baustoffanlage versorgt über untertägige Transitstationen die Mischan-

1. Der Seitenkipplader G 210 mit einer erhöhten Übersetzung. Durch das Bergauffahren mit vollem Schaufelinhalt ist die Kraftübertragung eine wichtige Voraussetzung für einen leistungsfähigen und schnellen Ladevorgang.
2. Ein einarmiger Bohrwagen für das sichere und schnelle Erstellen der Sprenglöcher. Hierbei war der sehr kompakte Sandstein der bestimmende Faktor für die Auswahl des Systems.
3. Die Elefantino als Hinterfüllanlage mit einer Leistung von ca. 21 m<sup>3</sup>/h. Beschickt wird sie über einen 6 m<sup>3</sup>-Baustoffbunker, der dem System vorgeschaltet ist.





Bilder oben: Vor Ort

# GSSCHLAGADER

4. Der „Adamförderer“ mit der 26 x 32 Doppelaußenkette und dem WB 1300 Brecher einschließlich kettenlosem Rücksystem haben durch ihren robusten Aufbau ein riesiges Gewicht, das mit konventionellen Rücksystemen nicht bewegt werden kann. Sowohl die Montage als auch der Transport sind sehr aufwendig. Doch nach der Inbetriebnahme ist dieses System wartungs- und bedienungsfreundlich. Trotz dieser robusten Ausführung musste der Kettenstrang mit Antriebs- und Umkehrwelle vorzeitig gewechselt werden. Diese Abnut-

zungserscheinungen sind die Folgen des außergewöhnlich harten und daher abrasiven Sandsteins.

5. Die technisch ausgereifte und luftbetriebene Arbeitsbühne vom Typ „Heinrich-Robert“, die mit vier Steiglaufkatzen betrieben wird, ist sehr wartungsfreundlich und minimal störanfällig, da eine elektrische Versorgung nicht notwendig ist.

Durch den Einsatz dieser aufeinander abgestimmten Gerätesysteme war es möglich, einen Hochleistungsvortrieb zu

installieren, der die Voraussetzungen schaffte, mit einer technisch versierten Vorortmannschaft auch Leistungen von durchschnittlich 4 m/d zu erreichen.

## ■ SCHLUSSBETRACHTUNG UND AUSBLICK

Trotz der geologisch schwierigen Bedingungen konnte eine erfolgreiche und hervorragende Leistung erzielt werden. Mit Beendigung der Auffahrung wird dem Bergwerk Ost für die Wilhelmebene eine ausreichend dimensionierte Versorgungsschlagader zur Verfügung stehen.

*Dipl.-Ing. Reinhold Neukart*



Vor Ort

# Im Schacht Gorleben 2

Die ARGE Schächte Gorleben erhielt im Juli 2003 von der DBE (Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH) den Auftrag, die im Schacht 2 vorhandene 3-etagige Arbeitsbühne durch eine neue 1-etagige zu ersetzen und die vorhandenen Schacht- und Schachtkellerabdeckungen zu sanieren oder zu erneuern.



Förderkorb der Kleinen Seilfahranlage nach dem Umbau

## ■ AUFTRAGSUMFANG

Auf dem Gelände des Bergwerks zur Erkundung des Salzstockes Gorleben wird im Schacht 2 eine Kleine Seilfahranlage (KSFA) sowie eine Bühnenanlage betrieben.

Die vorhandene ungeführte 3-etagige Arbeitsbühne konnte mit vier Bühnenwinden zwischen der 820 m Sohle und dem Schachtkeller verfahren werden.

In der Parkposition an der 820 m Sohle diente sie zugleich als Anschlag für die KSFA.

Da das Verfahren der Bühne im Schacht nur mit großem Personal- und Zeitaufwand durchzuführen war, beauftragte die DBE die ARGE mit der Planung, Fertigung und Montage einer neuen seilgeführten 1-etagigen Arbeitsbühne.

Die neue Bühne mit einem Durchmesser von 7 m und einem Gesamtgewicht von 17,5 t wird an drei Seilen geführt und mit nur noch einer Bühnenwinde betrieben.

Des Weiteren ist der bisher mit einem Führungsschlitten frei drehbare Förderkorb der KSFA mittels Führungsschuhen

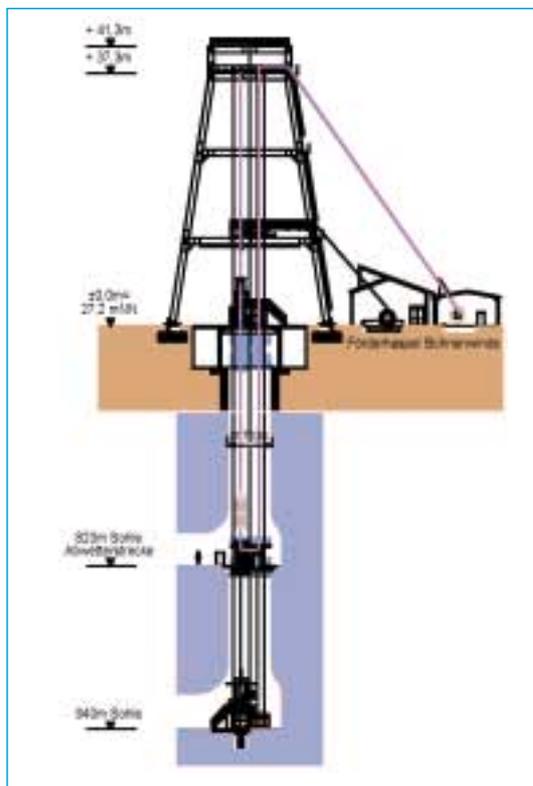
an Kopf- und Fußrahmen an zwei Führungsseilen fest geführt und hat freie Durchfahrt durch die Arbeitsbühne.

Für die fünf benötigten Führungsseile (3 Stück für die Arbeitsbühne, 2 Stück für den Förderkorb) sollten aus Kostengründen die alten Bühnenwindenseile Verwendung finden, das heißt, sie sollten entsprechend gekürzt, im Fördergerüst verlagert und an der 840 m Sohle mittels Spanngewichten verspannt werden.

In Abstimmung mit den Umbauarbeiten im Schacht und am Fördergerüst war die vorhandene ca. 350 m<sup>2</sup> große und 98 t

Führungsseilspanngewicht mit Führungsrahmen an der 840 m Sohle





Übersicht, Kleine Seilfahrt- und Bühnenanlage

schwere Schacht- und Schachtkellerabdeckung komplett zu demontieren und durch eine neue geänderte zu ersetzen.

## HERSTELLUNG, LIEFERUNG UND MONTAGE

Nach Abschluss der Vorplanungen und der Erstellung der erforderlichen Fertigungs- und Genehmigungsunterlagen durch das Technische Büro des Bereiches Schachtbau und Bohren wurde die Fertigung der einzelnen Bauteile (Arbeitsbühne, Spangewichte, Schachtabdeckung, etc.) sowohl bei TS Technologie + Service GmbH (T + S) als auch bei unserem ARGE-Partner Deilmann-Haniel durchgeführt.

Anfang September 2003, nach Anlieferung der ersten Bauteile, begann die Demontage der vorhandenen und nicht mehr benötigten sowie die Montage der neuen Einrichtungen.

Zuerst wurde der vorhandene Förderkorb ausgebaut und zum Umbau an T + S versandt.

Nach der Demontage des Anschlags an der Rasenhängebank konnte die Schacht-



Bild links: Montage des Kopf-schutzes mit dem Einfahrtrichter für die KSFA auf der 1-etagigen Arbeitsbühne am Schachtkragen

Bild unten: Montage des Kopf-schutzes der 1-etagigen Arbeitsbühne am Schachtkragen

abdeckung im Bereich der Arbeitsbühne geöffnet und die vorhandene 3-etagige Arbeitsbühne etagenweise ausgebaut werden. Die am Schachtkragen auf Trägern abgesetzte untere Etage fungierte während der weiteren Umbauarbeiten im Fördergerüst zunächst als Schutzbühne.

Im Zuge dieser Arbeiten waren die vorhandenen Bühnenseile in ihre neue Position als Führungsseile zu bringen und im Gerüst neu zu verlagern.

Nach Anlieferung der zum Teil vormontierten neuen Arbeitsbühne konnte sowohl die unterste Etage der alten Bühne ausgebaut als auch die neue eingebaut und mit ihren vier ausschließbaren Absetzklinken auf dem Schachtkragen abgesetzt werden.

Nach der Komplettierung der Arbeitsbühne am Schachtkragen erfolgte die Montage der neuen geänderten Schachtabdeckung und des überarbeiteten Förderkorbes.

Eine der vier vorhandenen Bühnenwinden wurde generalüberholt, mit einer Seilspulvorrichtung der Firma Lebus versehen und auf eine neue Verlagerungskonstruktion aufgesetzt.

In Abstimmung mit den übertägigen Umbauarbeiten mussten währenddessen auf der 840 m Sohle die Spangewichte mit den Führungsrahmen aufgestellt und die Führungsseile vorgespannt werden, um zum Abschluss der Arbeiten im Füllort an der 820 m Sohle (der Parkposition der Arbeitsbühne) die Absetzkonsolen montieren zu können.

Die übertägigen Arbeiten endeten mit der Montage der neuen Schachtkellerab-



Montage der neuen Schachtabdeckung vom Kopf-schutzdach der 1-etagigen Arbeitsbühne

deckung und zeitgleich auch die Umbauarbeiten an den gesamten elektrischen Einrichtungen.

Nach der Abnahme aller mechanischen und elektrischen Einrichtungen durch das Bergamt und den TÜV-Nord konnte die Anlage Mitte Dezember wieder in Betrieb genommen werden.

Rainer Lietz  
Peter Nowack

# Bunker Enseldorf



## Tieferteufen Schacht Prosper 10

Im August 2003 erhielt der Bereich „Schachtbau und Bohren“, federführend in einer Arbeitsgemeinschaft, von der DSK den Auftrag zum Tieferteufen des Schachtes Prosper 10 im Baufeld Haniel West des Bergwerkes Prosper Haniel. Ziel der Maßnahme ist, den zur Zeit bis zur 6. Sohle genutzten Seilfahrts- und Materialschacht konventionell aus dem Vollen um 296,5 m tiefer zu teufen.

Ab April 2004 soll unter einer im Schachtsumpf installierten Schutz- bühne die 9 m starke Bergefeste durchteuft werden, um die Verbindung zu der neu aufgefahrenen Schachtunterfahrung herstellen zu können. Hier wird dann die Teufeinrichtung montiert. Das Teufen des 50 m tiefen Vorschachtes erfolgt in 2 Etappen mit jeweils unterschiedlicher Technik. Danach muss die Teufeinrichtung komplettiert werden, um den endgültigen Betonausbau mittels Umsetzschalung einbringen zu können. Zwei Füllörter sind in dem neuen Schachtteil geplant, jedoch noch nicht im Auftragsumfang enthalten. Die gesamte Projektdauer umfasst eine Bauzeit bis zum/ins Jahr 2007. Ein ausführlicher Bericht folgt im REPORT 2005.

*Erhard Berger*

Das Bergwerk Enseldorf der Deutschen Steinkohle AG plant in den nächsten zwei Jahren im Baufeld Primsmulde die Herstellung von vier Rohkohlenbunkern. Durch ein neues Abförderkonzept soll der bisherige komplizierte und kostenintensive Abförderweg ersetzt werden. Diese Maßnahme trägt, zusammen mit dem Abwetterschacht Primsmulde, zur mittel- und langfristigen Sicherung des Standortes Enseldorf bei.

Der Rohkohlenbunker 10 wird eine Teufe von 65 m mit einem lichten Durchmesser von 9 m aufweisen, der

Rohkohlenbunker 12 eine Teufe von 14 m und einem lichten Durchmesser von 7 m. Beide Bunker werden konventionell auf einem Vorbohrloch geteuft. Als Ausbau erhalten sie einen einschaligen Spritzbetonausbau in der Qualität B 25 mit Systemankerung.

Der 125 m tiefe Rohkohlenbunker 11 soll mechanisch unter Anwendung der Schachtbohrtechnik abgeteuft werden. Dieses Verfahren erhielt aus wirtschaftlichen und zeitlichen Gründen den Vorzug vor dem konventionellen Teufen auf Vorbohrloch.

Durch diese Bunkerprojekte wird die Arbeitsgemeinschaft „Bunker Enseldorf“ mit technischer Federführung der Thyssen Schachtbau GmbH bis in das 2. Quartal 2005 auf dem Bergwerk Enseldorf tätig sein.

Ein ausführlicher Bericht folgt im REPORT 2005.

*Erhard Berger*

# Neue Verbindungsstrecke auf der Grube Teutschenthal

Die Grube Teutschenthal Sicherungsgesellschaft mbH & Co. KG benötigt zur Gewährleistung ihrer Verwahrungsaufgaben eine neue Flucht- und Wetterverbindung zwischen den Grubenfeldern Angersdorf und Teutschenthal, da im Jahre 1996 die ehemalige Kaligrube Teutschenthal durch einen Gebirgsschlag getroffen und dabei ein Abbaufeld von ca. 2,5 km<sup>2</sup> Ausdehnung innerhalb von Sekunden völlig zerstört wurde.

Für die Auffahrung der neuen Verbindungsstrecke ist es erforderlich, den nur eingeschränkt betriebsfähigen Schacht Halle über- und untertage zu sanieren und umzurüsten.

Die Arbeitsgemeinschaft Angersdorf, bestehend aus den Firmen Thyssen Schachtbau GmbH und Schachtbau Nordhausen GmbH, erhielt im März 2003 den Zuschlag für dieses anspruchsvolle Gesamtprojekt.

Die Sanierungs- und Umrüstarbeiten am Schacht Halle lassen sich in folgende Maßnahmen zusammenfassen:

- Sicherheitlich notwendige Säuberung des Schachtausbaus sowie der Abdichtung von Lösungszutritten.
- Herrichten des Schachtes zum Einhängen der Maschinen und Geräte für die Streckenauffahrung mittels Schwerlastwinde.
- Einbau einer neuen mittleren Seilfahranlage mit seilgeführter Gestellförderung. Umbau der vorhandenen

Fördermaschine zur Hilfsfahranlage. Umbau- und Anpassungsarbeiten am Fördergerüst und an den Anschlängen sowie Installation einer neuen Signalanlage.

- Einbau neuer Schachtkabel und einer Sonderbewetterung mit 2 Luttentouren von jeweils 1.200 mm Durchmesser.

Im Rahmen der vorgesehenen maschinellen Streckenauffahrung sind im Schachtnahbereich zunächst die folgenden Infrastrukturräume in Bohr- und Sprengarbeit aufzufahren und herzurichten:

- Füllortenerweiterung und Herrichtung zum Montageplatz für die Großgeräte,
- Traforaum,
- Tank- und Öllager sowie
- Lagerraum.

Die Verbindungsstrecke zwischen den Grubenfeldern Angersdorf und Teutschenthal wird als Einzelstrecke im Rechteckprofil mit 5,2 m Breite und 3,5 m Höhe vornehmlich im liegenden Teil des Leinsteinsalzes vom Grubenfeld Angersdorf aus aufgefahren. Für den Anschluss an das Grubenfeld Teutschenthal sind die Schichten des Hauptanhydrits und der Graue Salztouren auf einer Länge von ca. 240 m zu durchörtern.

Zur begleitenden Erkundung erfolgen regelmäßig Bohrungen, in denen geophysikalische Messungen durchgeführt

werden, um den vorgegebenen Sicherheitsabstand von ca. 5 m zur Basis des Leinsteinsalzes einzuhalten.

Am 5. Dezember 2003 erfolgte das offizielle Anschneiden der Verbindungsstrecke in Anwesenheit der Ministerin für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Frau Petra Wernicke als Streckenpatin.

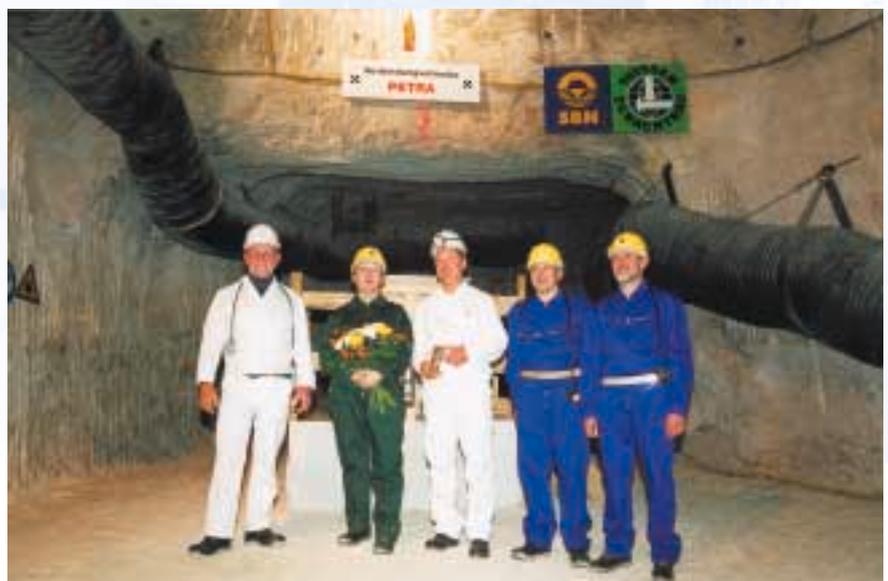
Für die Auffahrung der ca. 3.840 m langen Verbindungsstrecke kommt eine Teilschnittmaschine des Typs AM 75 der Firma Voest-Alpine Bergtechnik mit einer Leistung von 200 kW am Schneidkopf zum Einsatz.

Aus Sicherheitsgründen wird eine mobile Fluchtkammer mitgeführt, die maximal 10 Personen Schutz bietet.

Zwei Muldenkipper mit je 10 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen transportieren das Haufwerk in die alten Versatzkammern. Zuvor müssen jedoch neue Zufahrten mit einer Steigung von 17 % aufgefahren werden. Die Firstsicherheit in den zum Teil sehr alten Kammern wird durch den Einsatz eines „Beraubfahrzeuges“ hergestellt, das die losen Schichten entfernt (raubt). In dem sehr engen Zeitplan ist der dringend benötigte Durchschlag für den 30. April 2005 vorgesehen.

Ein ausführlicher Bericht folgt im REPORT nach Abschluss der Arbeiten.

*Dr. Helmut Otto*



# Um einen verfehlt



Mit einer Unfallquote von 19 meldepflichtigen Arbeitsunfällen je 1 Million Arbeitsstunden wurde die „Bestnote“ des Jahres 2000 um einen Punkt verfehlt. Ein neuer geschichtlicher Tiefstand war zum Greifen nahe.

In beiden operativen Bereichen der Thyssen Schachtbau GmbH, dem Bereich Bergbau und dem Bereich

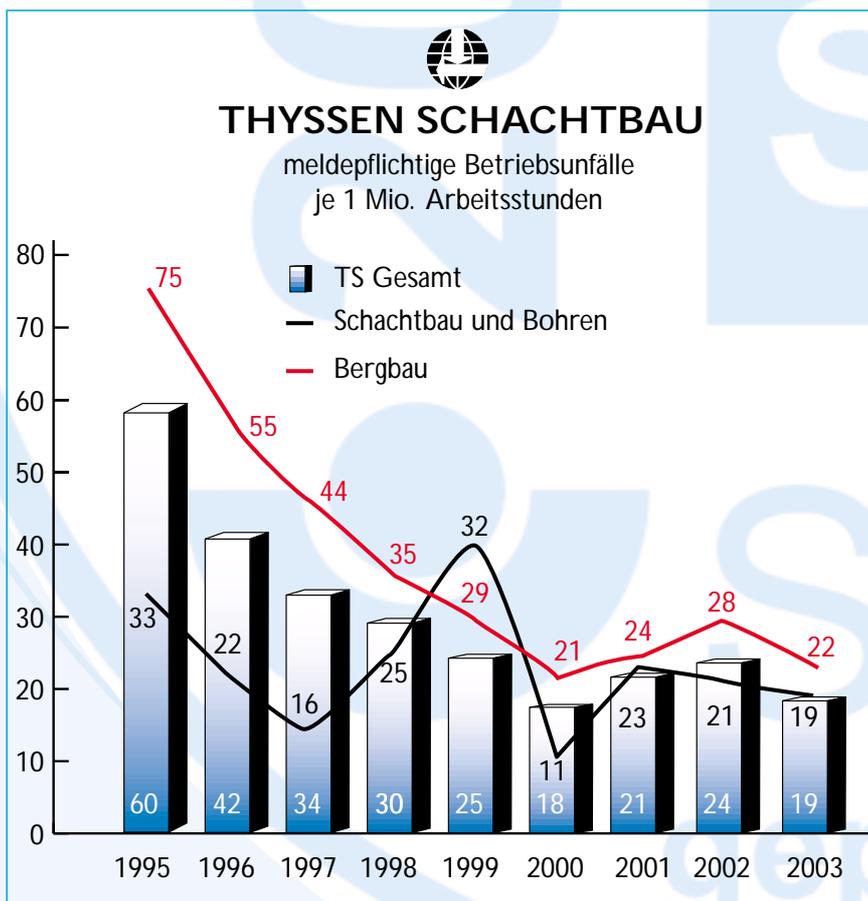
Schachtbau & Bohren, waren mehrere Betriebe über Monate unfallfrei – zwei der drei Abteilungen des Bereiches Schachtbau & Bohren, die Abteilung Bohren und die Abteilung Schachtbau, haben nicht einen meldepflichtigen Arbeitsunfall im Jahr 2003 zu verzeichnen und waren damit die erfolgreichsten Abteilungen im operativen Bereich des Unternehmens. Auch wenn dies keiner der Betriebsstellen des Bereiches Bergbau gelang, so erzielten doch 4 der 6 Betriebseinheiten eine Unfallquote unterhalb der Bereichs-Ziellinie von 19 meldepflichtigen Arbeitsunfällen je 1 Mio. Arbeitsstunden.

## WEITERHIN ERFOLGREICH

Diese erfolgreiche Umsetzung unserer Arbeitssicherheitskonzepte fand auch außerhalb des Hauses Thyssen Schachtbau deutliche Anerkennung. Im Rahmen einer Feierstunde der Bergbau-Berufsgenossenschaft für besondere sicherheitliche Leistungen konnten die Betriebsstellenleiter und ihre Sicherheitskoordinatoren unserer Betriebsstellen auf den Bergwerken OST, LOHBERG und LIPPE Urkunde, Lob und Geldprämien für ihre Mannschaften aus den Händen der Beiratsvorsitzenden der BBG entgegennehmen. Seit 1999 haben unsere Betriebsstellen damit die 11., 12. und 13. Auszeichnung für besondere sicherheitliche Leistungen erhalten.

## NEUE ZIELE

Für das Jahr 2004 formulierte der Sicherheitslenkungskreis, das oberste Sicherheitsgremium der Thyssen Schachtbau, entsprechend der Vorjahresleistung neue und ehrgeizige Jahresziele. Die Unfallquote 2004 wurde für den Bereich Bergbau auf 17 und für Schachtbau & Bohren auf den Wert 10 festgelegt. Aus diesen Werten errechnet sich für die Thyssen Schachtbau eine Jahreszielquote von 15 meldepflichtigen Arbeitsunfällen je 1 Mio. Arbeitsstunden. Die Zielsetzung, parallel zur Unfallquote auch eine mindest gleich hohe Reduzierung der unfallbedingten Ausfallschichten und deren Kosten zu erzielen, konnte 2003 mit einem Wert von -30 % zur Vorjahressumme eindrucksvoll umgesetzt werden. Ein großer Erfolg im Kostenmanagement der Bereiche und ein klares Indiz für die wirtschaftliche Bedeutung einer unfallfreien Arbeitsausführung.



# ARBEITSSICHERHEIT

## ■ PROJEKT SMS

Um die Sicherheitsarbeit auf den Betrieben zu fördern und den Status quo mit fundierter Anerkennung zur Startlinie einer weiteren kontinuierlichen Verbesserung im Jahr 2004 zu definieren, haben sich der Vorstand und die Bereichsleitungen zur Teilnahme an dem berufsgenossenschaftlichen Projekt **SmS – Sicher mit System** – entschlossen. Die Auditierung der Betriebseinheiten erfolgt bis Ende des zweiten Quartals 2004 – bei erfolgreicher Durchführung

ist die Verleihung des Gütesiegels der Bergbau- und Steinbruch-Berufsgenossenschaft für die Jahresmitte 2004 zu erwarten.

Mit diesem Schritt ist im Kapitel Aufbau des Sicherheitsstandards Thyssen Schachtbau, der sehr wesentliche Inhalt der Sicherheitsarbeit vergangener Jahre, ein Meilenstein erreicht.

Die Umsetzung des Sicherheitsstandards Thyssen Schachtbau auf den Betriebsstellen der Bereiche Bergbau und Schachtbau & Bohren wird die Betriebsführungen, alle Mitarbeiter und nicht

zuletzt die Sicherheitsfachkräfte der Abteilung Arbeitssicherheit/Arbeitsschutz weiterhin täglich aufs Neue herausfordern!

*Dipl.-Ing. Thomas Sievers*





Tübbingsegmente

## „Safety first“ auf der Erfolgsspur: Quote 4,6!

Thyssen Mining Construction of Canada Ltd. (TMCC) hat als oberstes Unternehmensleitbild die stetige Verbesserung seiner Arbeitssicherheitsstandards und möchte den in der Industrie üblichen übertreffen. Sie ist sich seit langem der ethischen und wirtschaftlichen Bedeutung eines nachhaltigen Sicherheitskonzeptes bewusst und hat ein Programm entwickelt, das auf „Zero“, also „Null Unfälle am Arbeitsplatz“ abzielt.

Der Thyssen Safety Management-Plan wurde bereits im Jahre 2000 eingeführt und stellt Instrumente und Rahmenbedingungen bereit, die mit der Zeit aus einem guten Sicherheitsprogramm überragende Sicherheitsergebnisse werden lassen.

Dies ist uns jedoch nur möglich, wenn wir sicherstellen, dass unsere Mitarbeiter sowohl in den konventionellen als auch in den neuesten Technologien gut ausgebildet sind. Wie nachfolgend dargestellt, zeigen unsere Statistiken bereits eine positive Tendenz.

### ■ DAS SICHERHEITS-KONZEPT

Die TMCC hat ein schlagkräftiges Sicherheitsprogramm eingeführt, das gleichermaßen die Belegschaft, das Unternehmen sowie die Öffentlichkeit vor Unfällen schützen soll. **Es gibt keine Arbeit,**

**die nicht unfallfrei ausgeführt werden kann, und die TMCC hat es sich zum Ziel gesetzt, diesen Gedanken an allen Standorten in die Tat umzusetzen.**

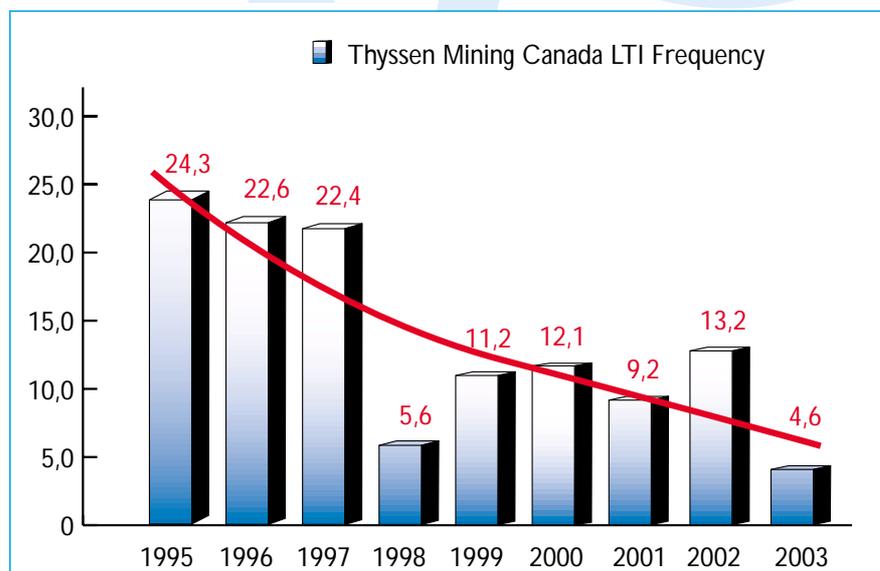
Mitarbeiter auf allen Ebenen sind für TMCC's umfassende Sicherheitsinitiativen verantwortlich und rechenschaftspflichtig. Die volle und aktive Teilnahme eines jeden, jeden Tag und an jedem Arbeitsplatz, ist für die Erreichung der vom Unternehmen erwarteten, außerordentlichen Sicherheitsergebnisse unerlässlich. Das Management unterstützt seine Mitarbeiter bei dem Bemühen, sicherheitsbewusstes Verhalten untereinander zu koordinieren.

Darüber hinaus fördert es die Teilnahme am Sicherheitsprogramm und stellt dafür geeignete Mittel zur Verfügung. Unsere Mitarbeiter sind dafür verantwortlich, Sicherheitsregeln zu befolgen und – wo immer möglich – Sicherheitsmaßnahmen zu verbessern.

**Unser Ziel sind unfall- und verletzungs-freie Arbeitsplätze. Mit der Umsetzung des Thyssen Safety Management-Plans können wir dieses Ziel erreichen.**

**Sicherheit ist nicht etwas, was wir tun. Sicherheit ist die Art, wie wir etwas tun.**

*Dave Speerbrecker  
Sicherheitsbeauftragter*



# Jagd auf Diamanten in Saskatchewan

Das Interesse an Explorationsmaßnahmen mit der Aussicht auf künftige Diamantgruben im Osten von Zentral-Saskatchewan, Kanada, ist sehr groß.

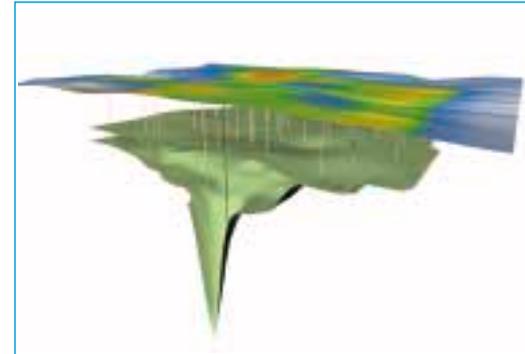
## ■ EINLEITUNG

Die Jagd auf Diamanten in Saskatchewan begann schon im Jahre 1988, als bei Sturgeon Lake in einer Kiesgrube Kimberlitblöcke entdeckt wurden. Diese Entdeckung führte in der Nähe von Prince Albert zu einem Run auf Konzessionen in einem Areal von fast 200 km<sup>2</sup>. Etwa 65 Meilen östlich von Prince Albert, versteckt im Waldgebiet von Fort à la Corne, befinden sich einige der größten Kimberlitvorkommen der Welt. Erste Erkundungs- und Lagerstätten-Abgrenzungsbohrungen wurden durch verschiedene Firmen, die Land in diesem Gebiet erworben hatten, durchgeführt. Shore Gold Inc., ein in Kanada ansässiges

Unternehmen, das in dieser Gegend Akquisition sowie die Erkundung und Erschließung von Mineralvorkommen betreibt, gehört zu den Firmen, die maßgeblich den Reichtum und die Nutzung dieser diamantführenden Kimberlit-Erzkörper publizierten.

## ■ DAS STAR-KIMBERLIT-PROJEKT

Shore Gold hält 100 % der Anteile des Star-Kimberlit-Projekts, das am Südende des Gürtels von Fort à la Corne liegt. Sie erwarb das 46 km<sup>2</sup> große Areal 1995 und besitzt noch weitere Konzessionen in der Größenordnung von ca. 226 km<sup>2</sup> in unmittelbarer Nachbarschaft. Weitere Erkundungs- und Abgrenzungsbohrungen erbrachten gute Ergebnisse und führten sogar zur Entdeckung des allerersten Nebenganges in Fort à la Corne. Eine dieser Bohrungen durchörterte auf 539 m Teufe gleichmäßig seiger gelagerten Kimberlit. Nach vor-



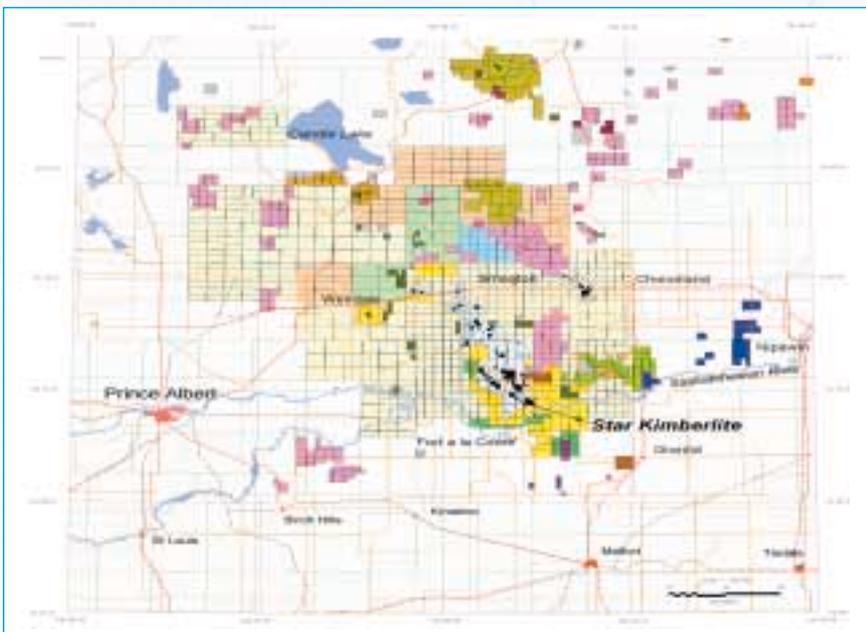
3D-Darstellung des Star-Kimberlit mit Explorationsbohrlöchern

läufigen Schätzungen erstreckt sich der Star-Kimberlit über fast 4 km<sup>2</sup> mit einer mittleren Mächtigkeit von 88 m (ohne die Durchfahrung bei 539 m Teufe) und birgt über 500 Mio. t Mikro- und Makro-Diamanten führenden Kimberlit.

Das Star-Kimberlit-Vorkommen besteht aus 15 einander benachbarter Erzkörper über insgesamt 4.608 ha. Alle niedergebrachten Bohrungen förderten Mikro- und Makro-Diamanten zutage, von denen die meisten klar sowie ohne Einschlüsse waren und eine gute Kristallform zeigten.

Die Bewertung dieses Erzkörpers ließ ein Diamantenvorkommen von mindestens 3.000 Karat erwarten. Shore Gold hatte zwei Möglichkeiten die Lagerstätte aufzuschließen. Die eine bestand in der Fortführung der Probebohrungen mit 24" Durchmesser. Die zweite war das Abteufen eines Schachtes mit einem Durchmesser von 4,5 m und der Aus- und Vorrichtung einer oder mehrerer Sohlen, um die ausreichenden Fördermengen zur Gewinnung des Vorkommens zu ermöglichen. Nach reiflicher Überlegung sowie geotechnischer und hydrogeologischer Bewertungen des gewählten Standorts entschied sich „Shore“ für das zweite Verfahren: Abteufen eines

Kimberlitgeologie, Stand März 2002 (Robertshaw Geophysics)





Darstellung des Gefrierkellers

Schachtes auf 250 m bis in das Zentrum des Star-Kimberlits mit dem Ziel, insgesamt 25.000 bis 30.000 t Kimberlit zu gewinnen.

## ■ GEFRIERSCHACHT-VERFAHREN

Thyssen Mining Construction of Canada Ltd. (Thyssen Mining) erhielt den Zuschlag für die Erstellung des Schachtes. Auf Grund der verfügbaren Informationen über die Gesteinsbeschaffenheit und die Wasserführung des 120 m mächtigen Deckgebirges aus eiszeitlichem Geschiebemergel wurde beschlossen, dass ein Gefrierschacht von 130 m Teufe erforderlich war, um bis zum Kimberlit-Liegendgestein zu gelangen.

Nachdem die Gefrierbohrungen hergestellt und in einem Kreis von 7,3 m Durchmesser um die Schachtmitte angeordnet waren, bereitete Thyssen Mining den Einsatz vor. Das Gefriersystem wurde eingerichtet, der Erdaushub vorgenommen, der Schachtkragen, der als Auflager für die Abteufeinrichtung dienen sollte, gegossen und sämtliche übrigen

Tätigkeiten zur Vorbereitung des Einsatzortes durchgeführt.

In der Vergangenheit hat Thyssen Mining viele Gefrierschächte in Kanada erfolgreich abgeteuft und nahm deshalb mit Begeisterung die Herausforderung an, den allerersten, jemals im Kimberlit geteuften Schacht herstellen zu dürfen. Zwei 80t-Gefrieranlagen kamen zum Einsatz, um supergekühlte Sole in den Gefrierrohren umlaufen zu lassen und so die Wärme aus dem Gestein im Schachtbereich abzuführen. Thermoelement-Wärmefühler wurden in zwei Beobachtungsbohrungen außerhalb des Gefrierkreises zur Überwachung des Gefriervorgangs eingelassen. Nach 27 Tagen „Schachtgefrierens“ ließen die durch die Thermoelemente gemessenen Temperaturen erkennen, dass sich um den Schacht eine für das Teufen ausreichende Frostwand gebildet hatte.

## ■ SCHACHTTEUFE

Nach dem Erstellen des Schachtkragens begann Thyssen Mining unter Einsatz eines Cryderman Greiferradlers, dessen Auflager ein Greiferrahmen war, mit dem Teufen. Der Zugang zum Schachttiefsten wurde durch einen Bergekübel und einen Kran ermöglicht. Mit Hilfe dieser An- und Ausfahrmöglichkeit erfolgte die Ausführung der Abteufarbeiten mit

1,8 m langen Abschlägen und handgeführten Schachtbohrhämern sowie einer Betonauskleidung in 4,5 m hohen Sätzen. Aus Sicherheitsgründen entschloss sich Thyssen Mining in diesem Stadium, die Arbeiten auf eine 10-Stundenschicht am Tag zu begrenzen.

In einer Teufe von 30 m war es notwendig, die bisherige Fördereinrichtung planmäßig durch ein Schachtgerüst mit Winden zu ersetzen. Thyssen Mining entwarf und baute ein transportables Gerüst speziell für Schächte dieser Art (kleiner Durchmesser und geringe Teufe). Die komplette Umstellung dauerte ca. 2 Wochen.

Die Schachtschalung wurde auf die Teufsohle gesetzt sowie die mehretagige Schwebebühne (Galloway) in den Schacht hinabgelassen und verankert. Anschließend konnten sowohl das Teufgerüst als auch die Winden wie Galloway-, Greifer-, Schalungs- und seitliche Winden befestigt werden. Nach der Inbetriebnahme und Durchführung aller Sicherheitskontrollen begannen die Teufarbeiten wieder, wobei sich die Arbeitszeit auf drei 8-Stundenschichten pro Tag erhöhte.

Betonieren des Schachtkragens





130 m Teufe im Schacht, Blick nach oben

Über die ersten 110 Schachtmeter hinweg traten immer wieder Lehm- und Schluffstein-Bänke auf, die sich als sehr schwierig zu bohren und lösen erwiesen. Obwohl der Schacht gefroren war, mussten die Bohrungen zur Spülung der Bohrlöcher mit Sole niedergebracht werden. Diese verschlammten infolgedessen, so dass der Einsatz von Hohlbohrstangen und das Arbeiten mit kurzen Abschlagen erforderlich war. Metamorpher Kimberlit wurde dann bei ca. 110 m angetroffen. Die dabei auftretenden ungünstigen Gesteinsverhältnisse veranlassten uns, die Schalung ungewöhnlich dicht an der Schachtsohle zu halten.

In einer Teufe von 130 m (Länge des Schachtgefrierbereichs) stieß Thyssen Mining erstmals auf Wasser, das bei jedem Sprengvorgang an Menge zunahm, so dass ein Pumpsystem montiert werden musste, mit dem das Wasser in ein Auffangbecken nach übertage gefördert werden konnte. Das gebräuche Gestein des Kimberlits verursachte, dass das Wasser um den Gefrierkern herum in den Schacht strömte. Erst eine 140 PS-Pumpe war in der Lage, den Wasserzulauf aus

einem Tank an der Schachtwand bei 138 m Teufe nach übertage zu pumpen.

## ■ SEITLICHE ERSCHLIESSUNG

Der Schacht wurde anschließend im nicht gefrorenen Kimberlit weitergeteuft. Auch hier erforderte die stark

gebräuche Gesteinsbeschaffenheit den zusätzlichen Einsatz von Ankern, um den Schachtstoß zu sichern, bis die Beton- auskleidung folgen konnte.

Shore Gold ließ bis auf 175 m teufen und entschied dann, den Erzkörper söhlig zu erschließen, um so die ersten 10.000 t Massenprobe gewinnen zu können. Ein 3,6 m x 3,6 m x 13 m langes Füllort wurde mit leichten Bohrhämmern auf Stützen aufgefahren. Der Abtransport des Haufwerks erfolgte bis zum Schacht mit einem Schrapper, um dann in Kübel geladen und mit Winden abgefördert zu werden. Nach jeder Sprengung musste das freigelegte Gestein leicht mit Spritzbeton übersprüht werden, um es gegen Oxidation zu schützen. Der endgültige Ausbau bestand aus Anker und Maschendraht mit einer Spritzbetonschicht von 100 bis 150 mm. Dabei kamen Kunstharzanker in der Firste und Spleißanker in den Stößen zum Einsatz. Auch die Ortsbrust wurde nach jedem Abschlag mit Ankern gesichert. Der im Laufe der Auffahrung auftretende Schluffstein und metamorphe Kimberlit erforderten eine Änderung des Bohr- und Schießplans, um den Mehrausbruch zu verringern.

Der Querschnitt des Füllortes verringerte sich zum Streckenübergang hin auf 2,4 m x 2,4 m. Anschließend folgte noch die Auffahrung einer Schrapperkurve sowie Räume für elektrische Schaltein-

Herstellen des Füllortes, 175 m-Sohle



richtungen. Danach begannen wieder die Teufarbeiten mit dem Ziel, eine bewegliche Bühne ganz nach unten zu bringen und ein Rinnensystem zum Beladen von Kübeln einzurichten.

## ■ KÜNFTIGE ER-SCHLIESSUNG UND SCHACHTABTEUFUNG

Zur weiteren söhligen Aus- und Vorrichtung auf der 175 m-Sohle sind der Vortrieb einer 2,4 m x 2,4 m großen Strecke vom Ende des Füllorts aus und von diesem ausgehend weitere Vortriebe in fischgrätartiger Anordnung geplant. Diese Art der Erschließung ermöglicht den gleichzeitigen Ablauf unterschiedlicher Abbauphasen in den einzelnen Vortrieben, was wiederum zu höheren Förderraten beitragen wird.

Das Schachtabteufen soll später wieder aufgenommen werden. Vorgesehen ist, dass Thyssen Mining bis zum zweiten

Füllort bei 250 m Teufe abteuft. Der Vortrieb hier wird dem auf der ersten Sohle weitgehend gleichen. Die dort gewonnenen Erfahrungen werden wir umsetzen, um eine weitere Steigerung der Förderleistungen zu erreichen.

Nach Abschluss der bergmännischen Arbeiten beabsichtigt Shore Gold, Explorationsbohrungen auf beiden Sohlen vorzunehmen, um die Erzzonen weiter zu erschließen und den Star-Erzkörper besser bewerten zu können.

## ■ DMS-AUFBEREITUNGS-ANLAGE

Während Thyssen Mining mit dem Schachtteufen befasst war, installierte Shore Gold bereits eine Aufbereitungsanlage (Dense Media Separation Plant DMS-Anlage) neben dem Schacht. Diese riesige Anlage wurde vor kurzem in ein Gesamtgebäude integriert, um sie vor Witterungseinflüssen bei -50° C zu

schützen. Shore Gold hat die Anlage bereits in Betrieb genommen und will bald die Aufbereitung von ca. 300 t Kimberlit pro Tag erreichen. Thyssen Mining erschließt zwischenzeitlich die 175 m-Sohle weiter, damit die DMS-Anlage mit voller Kapazität laufen kann. Zurzeit lagern ca. 5.000 t Material über Tage.

## ■ SCHLUSSBEMERKUNG

Thyssen Mining ist stolz darauf, als erste Firma einen Schacht im Kimberlit geteuft zu haben. Die bergmännischen Arbeiten am Standort Star waren sehr lehrreich. Auf Grund unserer Erfahrungen bei diesem Projekt in Fort à la Corne sind wir zuversichtlich, auch von anderen Unternehmen bei zukünftigen Kimberlit-Projekten als bevorzugter Partner angefragt zu werden.

*J.D. Smith*

Ansicht der Einhäusung der gesamten DMS-Anlage





# Schachtbohren im Herzen der Alpen

## Erfolgreiches Abteufen des Schachtes Sedrun II

### – Mit Brandschutz-Spritzbeton – ein Novum –

Am 23.06.2003 konnte im Schacht Sedrun II mit dem Durchschlag der Schachtbohrmaschine auf Tunnelsohlniveau ein weiterer Meilenstein beim Bau des Gotthard-Basistunnels erzielt werden.

In der Rekordzeit von nur 12 Monaten erfolgte die Fertigstellung des rund 800 m tiefen und ca. 7 m lichten Schachtes, der Bestandteil des Zwischenangriffs Sedrun des Gotthard-Basistunnels ist. Diese bemerkenswerte Leistung in extrem schwieriger Geologie fand auch bei den Schweizer Mineuren und Fachkollegen am Gotthard und Lötschberg hohe Anerkennung.

#### ■ ABTEUFEN SCHACHT SEDRUN II

Die Thyssen Schachtbau GmbH erhielt federführend in Arbeitsgemeinschaft mit ihrer österreichischen Schwestergesell-

schaft Östu-Stettin und der südafrikanischen Bergbauspezialgesellschaft RUC den Auftrag zum Abteufen des ca. 800 m tiefen Schachtes Sedrun II. Die Arbeiten begannen Mitte Mai 2002 mit dem Einrichten der Baustelle (siehe Report 2003).

Die gestängelose Schachtbohrtechnik auf Vorbohrloch erhielt als Sonderanschlag bei der technischen Angebotsauswertung den Zuschlag. Dieses Verfahren zum mechanischen Abteufen von Schächten hat gegenüber konventionellen Verfahren deutliche Vorteile und wird in 3 Phasen ausgeführt:

- Durch die Herstellung
  - einer Zielbohrung vom Schachtkopf zur Schachtfußkaverne,
  - einer Erweiterungsbohrung mit  $D = 1,8$  m von unten nach oben im Raisebohrverfahren sowie
  - der Schachtbohrung im geplanten Enddurchmesser von oben nach unten mittels einer Schachtbohrmaschine bei gleichzeitigem Einbringen des Ausbaus.

Die Schachtbohrtechnik findet bei der Thyssen Schachtbau GmbH seit mehr als 25 Jahren Anwendung. Über 50 Bohr-

schächte mit einer kumulierten Gesamtlänge von nahezu 25 km wurden bereits erfolgreich abgeteuft.

#### ■ ZWISCHENANGRIFF SEDRUN

Auftraggeberin der Schachtbohrarbeiten ist die Arbeitsgemeinschaft Transco-Sedrun, die am 14. Dezember 2001 von der AlpTransit Gotthard AG mit dem Bau des Loses 360 „Tunnel Sedrun“ beauftragt wurde. Der schweizerischen Batigroup AG obliegt die Federführung in dieser Arbeitsgemeinschaft, die sich aus den Firmen Batigroup AG Tunnelbau, Zürich, Frutiger AG, Thun, Bilfinger + Berger AG, München, und Pizzarotti S.p.A., Parma, zusammensetzt.

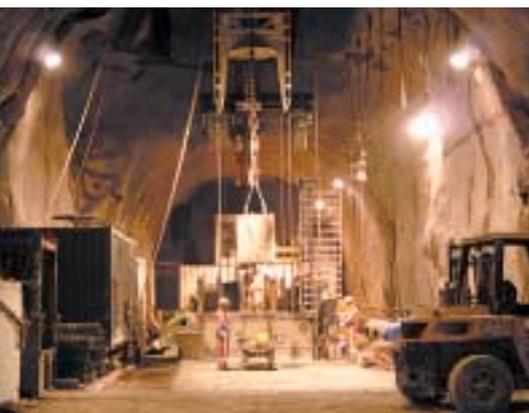
Die große Herausforderung des „Sedruner Abschnitts“ mit zwei ca. 6,2 km langen Tunnelröhren ist die Durchörterung schwierigster geologischer Zonen sowie die Versorgung der Baustelle über einen ca. 1.000 m langen Zugangstollen mit dem anschließenden Bergwerkschacht, dem ca. 800 m tiefen Schacht Sedrun I.

Der Bau des zweiten Vertikalschachtes in Sedrun war aus logistischen und sicher-



Durchschlag mit Teufmannschaft

heitstechnischen Gründen notwendig (vgl. Folgeartikel). Die Schachtansatzpunkte liegen ca. 1.340 m über dem Meeresspiegel, das Tunnelniveau folglich bei ca. 550 m.



Sedrun Schacht II, Schachtkopf

Schachtarbeitsbühne Sedrun Schacht II



Den Zugangsstollen und den Schacht Sedrun I sowie einen Teil der Schachtfußkavernen hatte bereits eine Vorgänger-Arge fertiggestellt. Nachdem der Schacht Sedrun I mit einer leistungsstarken Siemag-Schachtfördereinrichtung ausgerüstet war, bestand für die Transco-Sedrun die Voraussetzung, im April 2002 mit der Erstellung technischer Sicherheits- und Betriebsräume, von Seiten- und Verbindungsstollen, Längs- und Querkavernen sowie mit der Auffahrung der 6,2 km langen „Tunnelröhren Sedrun“ beginnen zu können.

### ■ ABTEUFEN SCHACHT SEDRUN II MIT DER WIRTH-SCHACHTBOHRMASCHINE „VSB VI“

Während der Schacht Sedrun I in konventioneller Bauweise mittels Bohr- und Sprengarbeit abgeteuft wurde, kam in dem Schacht Sedrun II die gestängelose Schachtbohrtechnik zur Anwendung. Als Voraussetzung für das mechanische Abteufen des Schachtes musste zunächst ein Vorbohrloch, D 1,8 m, in zwei Arbeitsgängen hergestellt werden. Die anschließende Erweiterung des Vorbohrloches (Phase 2, vgl. oben) erfolgte

durch die Schachtbohrmaschine Wirth VSB VI mit einem Bohrdurchmesser von 7,0 m.

Die Gebirgsstoßsicherung, bestehend aus einer Systemankerung mit Verzugnetzen, wurde von der um 360° drehbaren Ausbaubühne der Schachtbohrmaschine simultan zum Schachtbohren eingebracht.

Oberhalb der Schachtbohrmaschine stand eine an Seilen verfahrbare, dreietagige Schachtarbeitsbühne zur Verfügung, von der aus die endgültige Schachtauskleidung mit Stahlfaserspritzbeton erfolgte. Für den Einbau der ca. 22 cm starken Stahlfaser-Spritzbetonschale in einschaliger Spritzbetonbauweise kam ein Spritzmanipulator vom Typ „MBT Meyco Robojet“ zum Einsatz.

### ■ ERSCHWERNISSE DURCH HYDROLOGIE UND GEOLOGIE

Auf den oberen 250 Schachtmetern wurden die Abteufarbeiten durch extreme Gebirgswasserzuläufe mit bis zu 5 l/sec Gesamtschüttung behindert. Das anfallende Wasser konnte mit Drainageröhren und Abdichtungsgunit gefasst und über ein System aus Pumpenbecken, Trüffelrinnen und einer Drainagefallleitung abgeleitet werden. Im Teufenbereich ab 190 m bis ca. 250 m und von 400 m bis ca. 480 m standen zwei Störungszonen mit zum Teil stark zerbrochenen und lokal verlehnten Gesteinen an. Die Gebirgsstoßsicherung war in diesen Teufabschnitten durch längere Gebirgsanker, Verdichtung der Systemankerung und Verstärkung des Netzverzuges entsprechend flexibel angepasst.

### ■ TERMINGERECHTER DURCHSCHLAG

Der „Durchschlag“ beziehungsweise die „Landung“ der Schachtbohrmaschine in ca. 800 m Teufe erfolgte am 23.06.2003. Die Teufleistung betrug im Mittel ca. 5,50 m je Tag einschließlich aller Stillstände, wobei auch Spitzenleistungen von 7,2 m je Tag erreicht werden konnten.

In zwei Monaten wurden jeweils mehr als 200 m fertiger Schacht abgeteuft. Das in Sedrun eingesetzte mechanisierte Abteuf- und Ausbausystem hat sich auch unter den geologisch schwierigen Bedingungen bewährt und gleichmäßig hohe Abteufleistungen gewährleistet.

## ■ BRANDSCHUTZ-SPRITZ-BETON – EIN NOVUM

Eine Weltneuheit stellt die Auskleidung des Schachtes Sedrun II mit Spritzbeton erhöhter Brandbeständigkeit dar, der ebenfalls über eine Fallleitung gefördert und mit dem Spritzbetonmanipulator appliziert wurde. Diese Spezial-Auskleidung ist erforderlich, da der Schacht als Abluftschacht dient. Sollte es auf dem Tunnelsohlniveau wider Erwarten zum Brand kommen, kann die bis zu 900° C heiße Luft über den Schacht abziehen. Ein herkömmlicher Spritzbeton würde diesen Temperaturbelastungen nicht standhalten und abplatzen. Bei den dann anfallenden Schuttmengen, die in einem solchen Ereignisfall herabstürzen würden, wäre der Schacht innerhalb kürzester Zeit blockiert.

In aufwändigen Versuchen hat die Sika Schweiz AG mit Transco-Sedrun ein Konzept zur Erreichung der geforderten brand- und spritzbetontechnologischen

Einfordern eines Spritzbetonmobils



Schachtkopf mit Schwerlastkorb Schacht Sedrun II

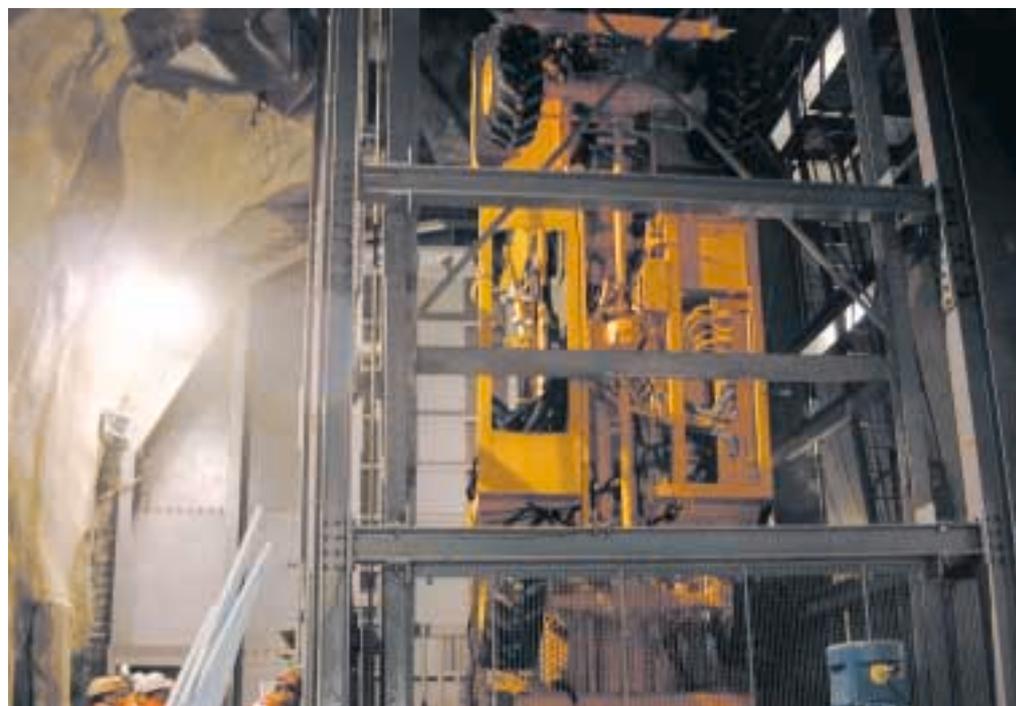
Anforderungen entwickelt. Die Applikation dieses Spritzbetongemisches konnte in enger Zusammenarbeit zwischen Sika und der Thyssen Schachtbau GmbH, unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen des Schachtabteufens, erfolgreich ausgeführt werden.

## ■ FAZIT

Der Sondervorschlag „Anwendung der gestängelten Schachtbohrtechnik“ für das Abteufen des Schachtes Sedrun II hat sich unter Berücksichtigung der steil einfallenden alpinen Hauptschieferung, die spitzwinklig in den Schacht einfällt, als richtig erwiesen. Die Gesteinhärten unterlagen großen Schwankungen mit Festigkeiten zwischen ca. 40 und 140 MPa. Die Schachtbohrtechnik bietet bei derartigen geologischen Gegebenheiten flexible Gestaltungsmöglichkeiten und unter anderem auch den bedeutenden Vorteil, die Sicherungsmittel mit geringer Ausba verzögerung einbringen zu können.

Obwohl die Arbeiten außerhalb des Tunnels häufig durch extreme winterliche Witterungsverhältnisse, Gerölllawinen und Felsrutschungen behindert wurden, konnte der Schacht nach dem Beginn der Zielbohrarbeiten am 17.06.2002 innerhalb von 12 Monaten termingerecht fertig gestellt werden.

*Dipl.-Ing. Norbert Handke  
Erhard Berger  
Michael Müller*



# Förderanlage Sedrun II – ein Beitrag zur Verbesserung der Logistik und Sicherheit

Die Tunnelvortriebsarbeiten am Zwischenangriff Sedrun des im Bau befindlichen Gotthard Basistunnels werden neben den schwierigen geologischen Verhältnissen auch durch eine außergewöhnliche Baulogistik geprägt. So liegt der Sedruner Installationsplatz ca. 800 m über Tunnelsohlniveau. Aus dieser exponierten Lage heraus ergibt sich ein Novum in der Tunnelbaugeschichte: Die Erschließung sowie die Ver- und Entsorgung der bis zu sieben gleichzeitig laufenden Tunnelvortriebe erfolgt durch zwei Vertikalschächte.

## ■ DOPPELFUNKTION DES SCHACHTES SEDRUN II: WETTER- UND FÖRDER-SCHACHT

Ursprünglich war für die Personen-, Material- und Ausbruchsförderung der Tunnelbaustelle lediglich der Schacht Sedrun I vorgesehen. Das geplante Fördervolumen, das mit dem einer mittleren Bergwerksanlage des Steinkohlen- und Kalibergbaus vergleichbar ist, sollte im Einschachtförderbetrieb mit einer vollautomatischen Vier-Seil-Trommelförderanlage der Firma Siemag realisiert werden.



Blick in den Schwerlastkorb

Bereits in der Offertphase wurde deutlich, dass ein Einschachtförderbetrieb sicherheitstechnische und logistische Engpässe beinhaltet. Zur Entzerrung des „Nadelöhrs“, bestehend aus Zugangsstollensituation und Einschachtförderbetrieb, hat die verantwortliche Tunnelarbeitsgemeinschaft „Transco-Sedrun“ von Anfang an das Konzept verfolgt, den lediglich als Wetterschacht geplanten Schacht Sedrun II unmittelbar nach dem

Abteufen ebenfalls mit einer Förderanlage auszustatten. Bei gleichzeitiger Erweiterung des geplanten Schachtdurchmessers von 4,0 m auf ca. 7,0 m leistet die installierte Förderanlage einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung der Logistik und Sicherheit sowohl in der Tunnelbau- als auch in der zukünftigen Betriebsphase.

## PLANUNG, LIEFERUNG UND MONTAGE DURCH DIE THYSSEN SCHACHTBAU GMBH

Den Auftrag zur Planung, Lieferung und Montage der Schwerlast-Förderanlage Schacht Sedrun II nach deutschen Bergbauvorschriften (TAS) erhielt die Thyssen Schachtbau GmbH im Juni 2002.

Die Montage der mechanischen und elektrischen Einrichtungen für die seilgeführte Förderanlage begann nach der Demontage der Abteufeinrichtungen Ende November 2003.

Bereits Ende Januar 2004 konnte die TRANSCO-Sedrun den Schacht betriebsbereit übernehmen.

## FÖRDERKONZEPT

Die Förderanlage ist eine einrümige Gestellförderung, die mit einer Eintrommel-Fördermaschine in Fluraufstellung und einem einfach eingesicherten Förderseil betrieben wird. Der Antrieb der Eintrommel-Fördermaschine erfolgt über entsprechende Getriebe und Kupplungen mit zwei 380 kW-Gleichstrommotoren, die bei einem Drehmoment von



Einseltrommel-Fördermaschine

470 kNm eine Zugkraft von 254 kN bereitstellen.

Die Sicherheitsbremse ist eine hydraulisch betätigte Scheibenbremse, die auf die Seiltrommel wirkt. Diese hat eine Wickelbreite von 680 mm und einen größten Wickeldurchmesser von 4.500 mm.

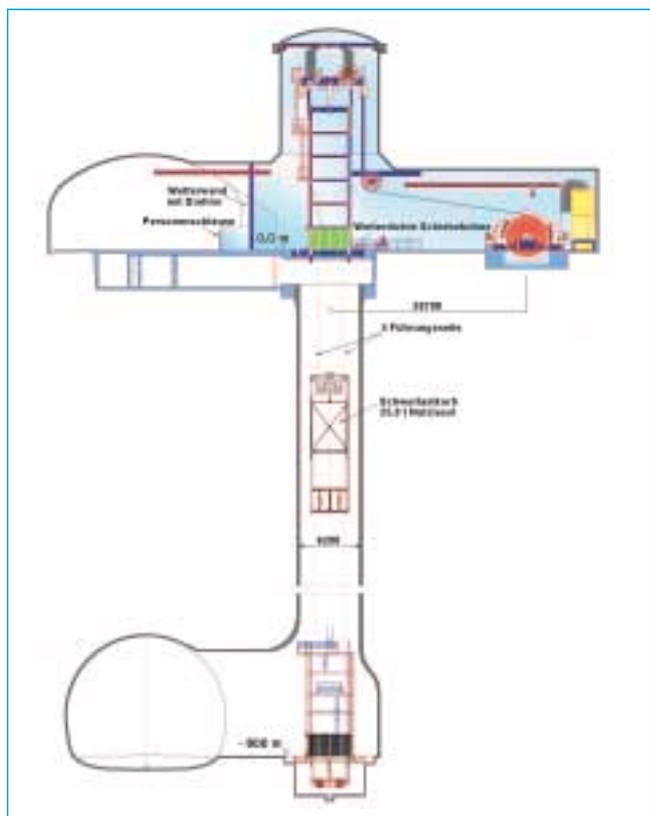
Der einetägige Förderkorb wird an 4 Seilen geführt und ist in der Lage, Großteile mit einem Gewicht von 25 Tonnen und den Abmessungen von 11.500 x 3.500 x 3.500 mm zu transportieren. Dazu sind im Korbkopf zwei Elektrokettzüge eingebaut, die das Schwerteil von der Sohle aufnehmen und in den Korb heben.

Für die Betriebsart „Seilfahrt“ (Personenförderung) ist der Förderkorb mit hochklappbaren Schutzdächern und einsteckbaren Wandteilen mit Seilfahrttor ausgerüstet.

Der ausziehende Schacht mit den im Keller angeordneten Lüftern hat eine Wetterschleuse.

Ein elektromechanisch betätigtes Drehotor im Profil der Kaverne zum Schacht II in Verbindung mit einer wetterdichten Schiebebühne über dem Schacht, die mit einem E-Getriebemotor über eine Zahnstange bewegt wird, gewährleistet die wettertechnische Trennung zum einziehenden Schacht I.

Die gegenseitige Verriegelung von Drehotor und Schiebebühne verhindert einen Wetterkurzschluss beim Zugang zum Schacht II.



Übersicht



Führungsgerüst in der Kaverne

## LOGISTIK DES ZWEITEN SCHACHTES

Das gewählte Schachtförderkonzept des Schachtes Sedrun II entkoppelt beim Bau der beiden Tunnelröhren den Transport schwerer Tunnelgeräte und sperriger Baumaterialien von der Personenführung und der Haufwerksabförderung des Schachtes Sedrun I.

Die Transportlogistik der Baustelle wird hierdurch verbessert und die Betriebssicherheit erhöht.

Rammschutztor



Die zeitgerechte Versorgung der Vortriebe, unter anderem mit Stahlbogenausbau, Brust- und Radialankern, Spritzbeton, Beton und Betonzusatzmitteln sowie Rohrleitungen, ist für den reibungslosen Tunnelvortrieb von strategischer Bedeutung. Sowohl die Maschinen als auch die Baucontainer, Baumaterialien und natürlich auch die in den Vortrieben Arbeitenden können nun alternativ über Schacht Sedrun I oder Schacht Sedrun II transportiert werden. Die Nutzung des Schachtes Sedrun II nicht nur als Abwetter-, sondern auch als Förderschacht, hat eine signifikante Entlastung der stark frequentierten Förderanlage des Schachtes Sedrun I zur Folge. Zudem führt die Erhöhung des Schachtdurchmessers am Schacht Sedrun II auf ca. 7 m unter wettertechnischen Gesichtspunkten zu einer Reduktion des Strömungswiderstandes mit der Folge geringerer Energiekosten für die Lüftung.

In der Anschlussphase der Tunnelvortriebsarbeiten, voraussichtlich im Zeitraum 2009 bis 2010, wird die Förderan-

lage am Schacht Sedrun II vornehmlich als Personenfördereinrichtung betrieben. Diese Maßnahme ermöglicht die betrieblich notwendige, vollständige Entkoppelung des Tunnelzuganges vom Schacht Sedrun I, da hier zu diesem Zeitpunkt die Förderanlage demontiert und der permanente Betonausbau mit Hilfe einer Gleitschalung eingebracht wird.

Da zukünftig Spezialtransporte und Zwischenseilfahrten über Schacht II erfolgen, ergibt sich eine entscheidende Verminderung von Behinderungen und eine Erhöhung der Betriebssicherheit. Für die Bahnbetriebsphase ab dem Jahre 2015 wird durch das Vorhandensein eines zweiten Schachtes eine größere permanente Sicherheit für eventuelle Rettungsmaßnahmen sowie als separater Zugang für die Unterhalts- und Baumaßnahmen gewährleistet.

Safety first!

*Ulrich Kaufmann  
Gerd Winkler  
Dietmar Schilling*



# Überzeugende Technik:

## Freihängende API-Schachtrohrleitungen für die Ver- und Entsorgung der Sedruner Tunnelvortriebe

Die wirtschaftlichen und technischen Vorteile freihängender und selbsttragender API-Rohrleitungen mit Schraubmuffenverbindungen gaben letztendlich auch für den Schacht Sedrun I den Ausschlag, dieses Rohrleitungssystem für die Tunnelvortriebsarbeiten zur Anwendung zu bringen.

Verglichen mit abschnittsweise aufgestellten Flanschrohrleitungen verfügen API-Rohrleitungen über folgende Vorteile:

1. wesentlich kürzere Einbauzeiten,
2. geringerer Platzbedarf im Schacht bei gleichem Nennrohrdurchmesser und
3. keine Zwischenverlagerungen.

Im Januar 2003 erhielt die Arbeitsgemeinschaft „API-Schachtrohrleitungen Sedrun I“, bestehend aus den Firmen

Thyssen Schachtbau GmbH und PPS Pipeline Systems GmbH, den Auftrag über den Einbau von 6 API-Schachtrohrleitungen mit Durchmessern zwischen 100 und 400 mm. Diese waren auf einer Länge von je ca. 800 m einzubauen und in der Schachtfußkaverne über Dehnungsausgleiche und Rohrkomensatoren an die dort installierten Pumpsysteme für das Gebirgswasser, das Zementsilo für die Betonherstellung und den Wärmetauscher für die Kühlwasserversorgung anzuschließen.

### ■ 4.800 M SCHACHTROHRLEITUNG INNERHALB VON 10 TAGEN EINGEBAUT

Nach dem Einbau der Rohrleitungsverlagerungen am Schachtkopf, der Durchführung temporärer Umbauarbeiten im Schachtgerüst und der Positionierung des 200 t-Einbaukranes konnte mit der Rohrleitungsmontage am 02.06.2003 begonnen werden.

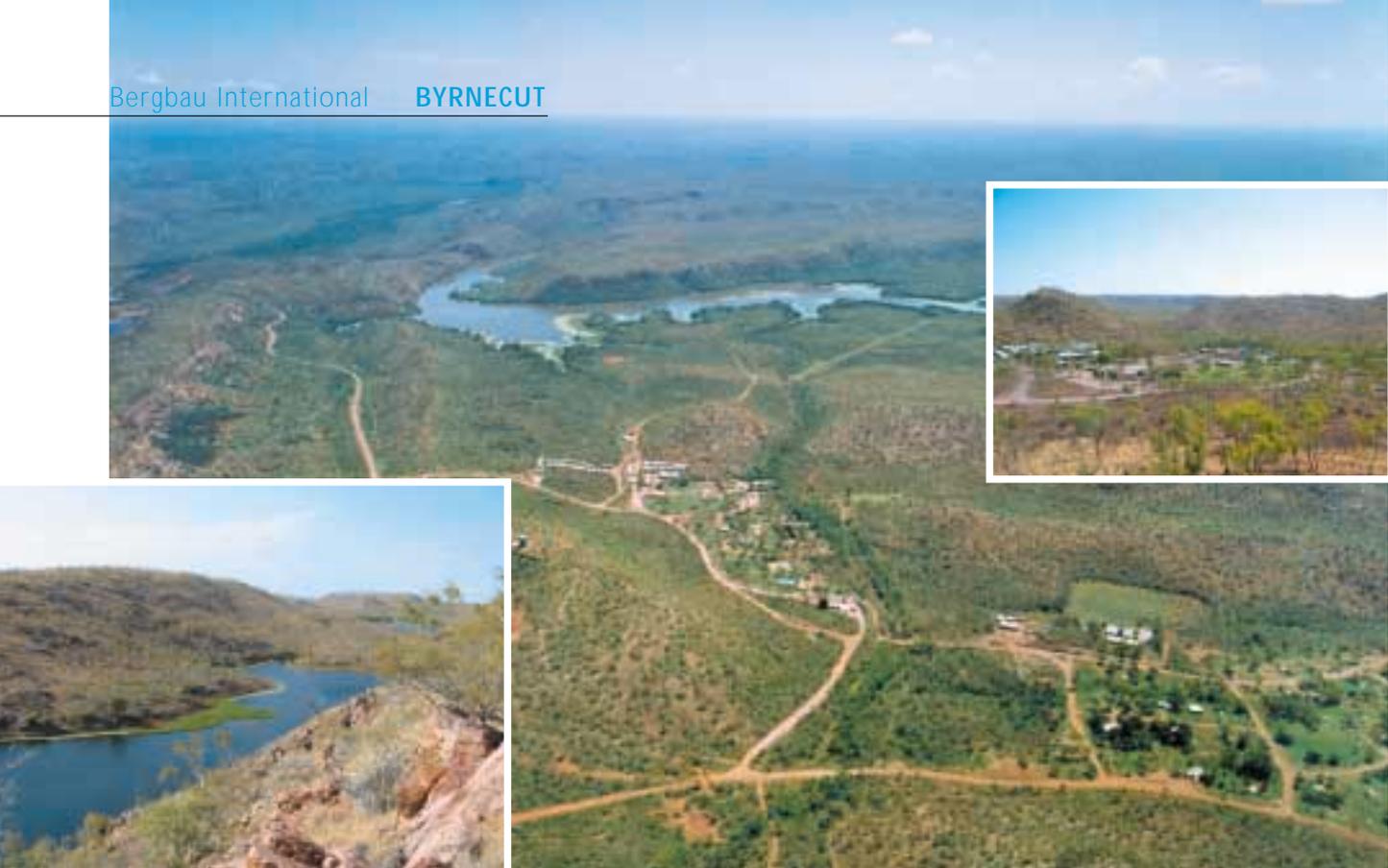
Das Verschrauben der Rohre mit bis zu 8 m Einzelrohlänge erfolgte mittels

einer Hydraulikzange. Anstatt – wie sonst bei Flanschrohrleitungen üblich – vom Schachttiefsten beginnend – Rohr für Rohr aufeinander zu montieren, erfolgt der API-Rohreinbau in umgekehrter Richtung aus einer unverändert bleibenden Einbauposition am Schachtkopf. Bereits am 12.06.2003, 10 Tage nach dem Montagebeginn, wurde der Schacht für die Fortsetzung der Tunnelbauarbeiten wieder freigegeben.

### ■ BEWÄHRTE TECHNIK

Die im deutschen Kali- und Steinkohlenbergbau seit über zwei Jahrzehnten bewährte Technik (vgl. hierzu auch Thyssen Schachtbau Report 1999, S. 23 ff), die Öl- und Gasfeldrohre aus hochwertigem Stahl zum Einsatz bringt, konnte nun auch erstmalig auf einer Tunnelbaustelle nutzbringend zur Anwendung gebracht werden. Das Projekt ist ein Beispiel, dass innovative Bergbautechnik auch eine Chance zur Anwendung im hochmodernen Tunnelbau hat.

*Dipl.-Ing. Dietmar Schilling  
Rainer Lietz*



Luftaufnahme von Mt. Gordon mit Waggaboonya-See und Camp

# Mount Gordon Copper Mine – Kupferbergbau in Australien

Das Kupferbergwerk Mt. Gordon liegt im Nordwesten von Queensland, einer Region mit vermutlich großen Erzvorkommen, etwa 150 km nördlich des Mount Isa und ca. 1.000 km westlich von Townsville.

Der Bundesstaat Queensland mit der weit in den Pazifischen Ozean ragenden Halbinsel York im Nordosten Australiens ist mit 1,73 Mio. km<sup>2</sup> fast fünfmal so groß wie die Bundesrepublik Deutschland. Es leben hier jedoch nur etwa 3,0 Mio. Einwohner.

Die Hauptstadt Brisbane im Süden des Landes liegt, wie die nördlicheren Städte Rockhampton, Mackay, Townsville und Cairns an der Ostküste.

Das Land ist reich an Bodenschätzen wie Bauxit, Kohle, Uran, Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Silber, Erdgas und Erdöl.

Das Klima in der Region ähnelt dem eines Sommermonsuns mit jahreszeitlich bedingten Überschwemmungen, so dass der Betrieb teilweise von den wichtigsten Straßen und somit den Zulieferern abgeschnitten ist.

## ■ „GUNPOWDER“ ...

... so der traditionelle Name für den Erzabbau auf Mt. Gordon ... wird seit mehr als 25 Jahren sowohl im Tief- als auch im Tagebau mit wechselndem Erfolg betrieben. Die Lagerstätten „Mammoth“ (Tiefbau) und „Esperensa“ (Tagebau) enthalten Kupferoxyd-Erze. Die Erzaufbereitung gewinnt durch die Anwendung des Elektrolyseverfahrens 99,99 % Kupfer. Die neuerliche Wiederbelebung des Tiefbaus nutzt das „Teilsohlenbruchbauverfahren“ in einem vor kurzem erschlossenen linsenförmigen Erzkörper.

Im August 2003 nahm Byrnegut die Arbeiten wieder auf. Durch Erweitern und Instandsetzen des alten Schräg-

stollens wurde dieser für den Einsatz der LKWs Elphinstone AD55, (Fassungsvermögen 55 t), befahrbar.

## ■ DIE GRÖSSTE HERAUSFORDERUNG ...

... für Byrnegut ist in diesem Abbau die Abförderung von über 150.000 t Erz pro Monat ab untertage. Unter Berücksichtigung der sehr beengten Querschnitte in dem alten Zufahrtstollen ist dieses Ziel mit zunehmender Teufe immer schwieriger zu erreichen.

Deshalb musste der LKW-Park weiter aufgestockt und die Gesamteffizienz in den Bereichen Streckenunterhaltung, adäquate LKW-Leistung, optimale Beladung und möglichst unterbrechungsfreien Förderkreislauf ständig verbessert werden.

Eine automatische Wiegebrückentechnik mit Datenerfassung wird ebenfalls eingesetzt, um die mit jedem LKW transportierten tatsächlichen Nettogewichte ermitteln zu können. Hierdurch wird die abgeförderte Tonnage ständig nachge-

halten und die Ladeleistung der LKWs optimiert. So ist es auch möglich, die aus dem Abbau geförderte Erzmenge jederzeit exakt anzugeben.

Byrnecut erweiterte auf Grund der Kontrollergebnisse seinen Maschinenpark von zunächst einem Bohrwagen (Jumbo), 2 LKWs, 2 Lader sowie einer Belegschaft von 52 Mann auf gegenwärtig 3 Bohrwagen, 6 LKWs, 4 Lader, 2 Solo-Bohrgeräte und einer Belegschaft von insgesamt 113 Mann.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die bis heute erzielten Leistungen:

<i>Betriebsparameter</i>	
<i>bisher geleistete Vertragsarbeit</i>	
Vortrieb (m)	8.792
Mit LKW abgeförderte	
Gesamt-Tonnage (t)	1.256.895
Gefahrenere LKW-	
Tonnenkilometer	4.713.171
Gewinnungsbohrungen (m)	140.440

Zweiarmiger Bohrwagen (Jumbo) im Einsatz



## ■ SICHERHEIT UND WOHLERGEHEN ...

... der Belegschaft haben absoluten Vorrang. Nicht nur, dass sie nach den Arbeitsschichten von und nach Townsville oder Cairns ein- und ausgeflogen werden, sondern die Betriebsleitung und die Aufsichtspersonen verwenden viel Zeit darauf, einen unfall- und störungsfreien Betriebsablauf zu gewährleisten. Die Ergebnisse dieser Bemühungen schlagen sich in unseren bisherigen Sicherheitsstatistiken nieder: Es gab nur einen meldepflichtigen Arbeitsunfall und 12 Verbandsbucheintragen in 518 Arbeitstagen.

Eine neue „Safety first“-Initiative zur weiteren Förderung des Sicherheitsbewusstseins wurde in Form vierteljährlicher Sicherheits-Workshops vor Ort umgesetzt. Die Belegschaftsmitglieder werden im Rahmen dieser Initiative für die Dauer einer Schicht freigestellt, um an den Sicherheitsschulungen, die un-



LKW am Rampenportal

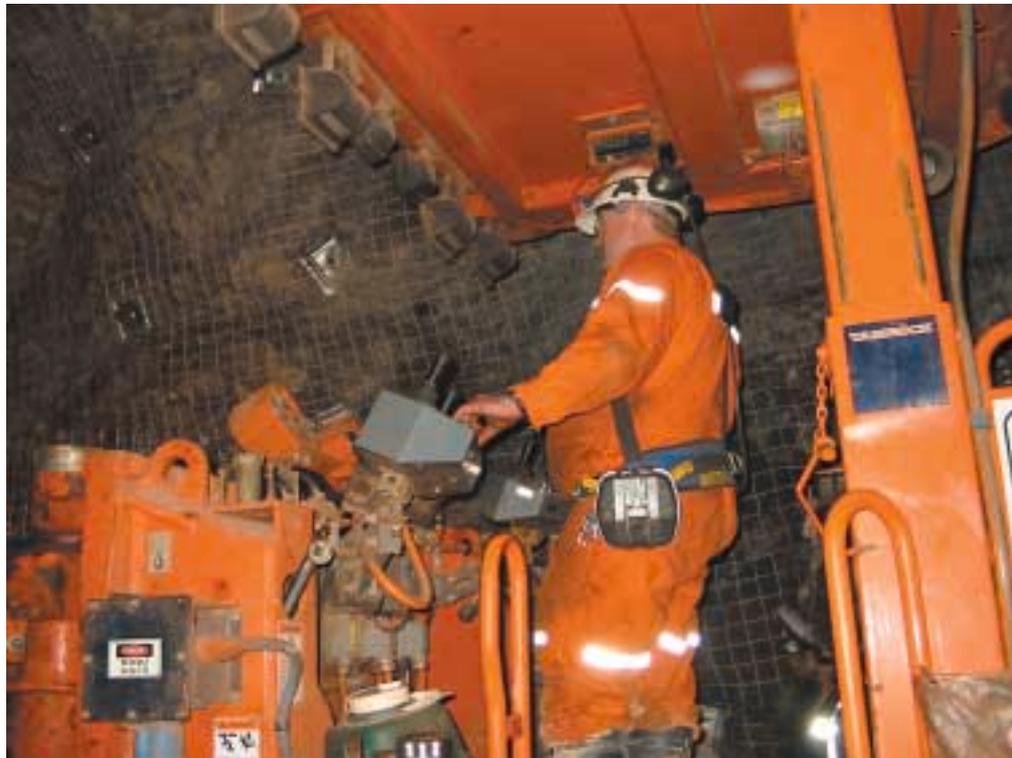
terschiedliche betriebliche Aspekte beleuchten, teilnehmen zu können. Diese Schulungen greifen auf den Rat externer Fachleute sowie die Erfahrungen des Managements und der Belegschaft zurück, um das gemeinsame Bewusstsein und Verständnis für die Sicherheitsprobleme am Arbeitsplatz zu schärfen.

## ■ UMWELT MENSCH UND TECHNIK

Die Umweltbedingungen im Abbau sind sehr hart. Es herrschen hier Effektivtemperaturen zwischen 30° C und 34° C. Deshalb ist es notwendig, sich streng an die Vorschriften für Arbeiten in heißen Betrieben zu halten. Zusätzlich wurde ein umfassendes Training für die Belegschaft durchgeführt, um sicherzustellen, dass sich alle sowohl zu Hause als auch am Arbeitsplatz mit ausreichend Flüssigkeit versorgen.

Der Auftraggeber stellt zur Zeit zwei neue Wetterbohrlöcher her, die groß genug sind, um künftig die für das Bergwerk benötigten Wettermengen zu gewährleisten. Diese Arbeiten werden zum Winterende abgeschlossen sein, so dass Byrnecut im Sommer 2004/2005 weiterhin die geforderte Fördermenge erbringen kann.

Der Einsatz eines „Leaky Feeder“-PED Steuerungssystems (System zur unterirdischen Kommunikation) im gesamten Abbau führte zu erheblichen Leistungssteigerungen. Dieses System ermöglicht den gleichzeitigen Einsatz des „Leaky Feeders“ für Funkverbindungen, Fernmessung und -steuerung von Gebläsen sowie für eine rechnergesteuerte Spreng-



Jumbo-Bedienungsstand

auslösung. Diese funktioniert als zentrales übertägiges Auslösesystem für alle Sprengarbeiten untertage und erspart es der Belegschaft, sich den potenziellen Gefahren einer untertägigen Sprengung auszusetzen. Ein weiterer Vorteil ist die Verkürzung der erforderlichen Sprengzeiten, so dass der Abbau nach dem Sprengen in kürzester Zeit wieder betreten werden kann.

Bei Byrnecut war die Anschaffung eines Tamrock Data Solo 1520 (Gewinnungsbohrgerät) eine wichtige Investition. Hierdurch wird eine höhere Bohrleistung möglich, da das Gerät durch die automatisierte Bohrarbeit gleichzeitig bei Sprengarbeiten während des Schichtbetriebes und auch im Schichtwechsel eingesetzt werden kann.

## ■ NOCH BIS 2005 ...

... läuft der gegenwärtige Vertrag zwischen Byrnecut und Birla Mt. Gordon. Geplant ist eine Steigerung der Gesamtleistung auf über 160.000 t LKW-Abförderung im Monat. Weiteres Potenzial eröffnet sich durch die geplante Erschließung beziehungsweise den Abbau eines separaten Erzkörpers über eine von der Sohle des Tagebaus ausgehende neue Rampe.

*Wade Bickley  
Projekt-Ingenieur*

Lader im Einsatz





# Gold aus dem Waroonga-Projekt

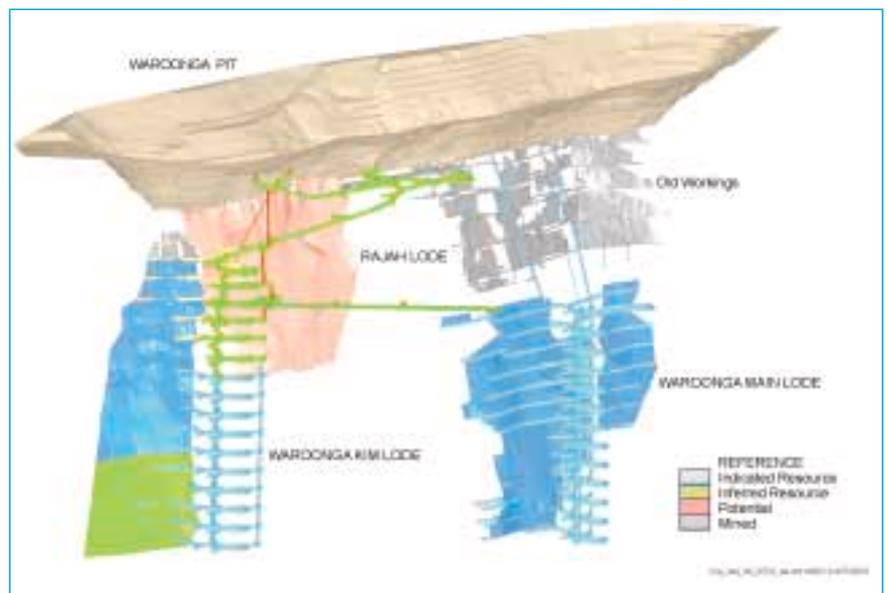
Der Bergbau im Gebiet von Agnew begann vor über 100 Jahren. Er musste jedoch aus den unterschiedlichsten Gründen immer wieder unterbrochen werden.

Mit der Herstellung des Stollenmundloches für das Waroonga-Projekt wurden im Februar 2002 die Voraussetzungen für den Abbau der unter einem ehemaligen Tagebau sowie einiger alter Grubenbaue verlaufenden Erzgänge Kim, Rajah und Main geschaffen.

Der Goldbergbau bei Agnew liegt ca. 630 km nordöstlich von Perth in West-Australien. In Waroonga fand man erstmals 1897 Gold und betrieb einen Tiefbau über das letzte Jahrhundert, jedoch mit einigen Unterbrechungen. Bereits 1911 wurde der Abbau eingestellt, 1936 erneut aufgenommen und dann 1948 wieder aufgegeben.

1984 begann man mit dem Tagebau und brach ihn 8 Jahre später wieder ab als die Vorräte erschöpft schienen, um ihn im März 2000 erneut aufzunehmen. Nach einer Feasibility-Studie wurde dann Anfang 2002 von dem Eigentümer Goldfields Australia entschieden, eine Rampe für den Waroonga-Tiefbau zu erstellen, wobei der Tagebau noch

Aufrissliche Darstellung des Waroonga-Projekts



bis Februar 2003 fortgesetzt werden sollte.

Waroonga ist eine der Lagerstätten wie Redeemer, Crusader, Deliverer und Pilgrim, die bereits in der Vergangenheit im Gebiet von Agnew ausgebeutet wurden.

## ■ BYRNECUT MINING IN AGNEW

Byrneguts erster Vertrag in Agnew begann 1989 und umfasste den Abbau

Dort zweigt die Main-Gang-Verbindungsstrecke ab und erreicht nach 650 m den Main-Gang.

Die Kim-Rampe führt noch weiter abwärts und erreichte kürzlich eine vom Portal aus gemessene Teufe von 400 m. Der Kim-Erzgang ist zwar eine kleine, aber sehr hochwertige Lagerstätte mit einem Nord-Süd-Streichen über eine Länge von 120 m. Er fällt steil mit 70° nach Norden ab und mit 58° nach Westen ein.

Mit dem Abbau der Erzgänge Kim und Main sowie weiteren potenziellen Pro-

teren Sohlen des alten Abbaus aufgeföhren wurde, leer gepumpt. Durch die Verbesserung des vorhandenen Wasserhaltungssystems konnte diese Maßnahme schneller erfolgen, so dass die Vortriebsarbeiten auf den Sohlen des Main-Erzgangs bereits in drei Monaten beginnen.

Der Kim-Erzgang wird im Kammerbauverfahren mit Sohlenabständen von 25 m bis hinunter zur 1260-level-Sohle (ca. 260 m Teufe) abgebaut, wobei zwischen zwei Kammern Stützpfeiler stehen bleiben. Bei dieser Teufe erfolgte eine Änderung des Abbauverfahrens:

Ein Zement-Zuschlagstoff-Versatz (CAF) zum Hinterfüllen der Primärkammern kommt zum Einsatz, bevor der Abbau der Sekundärkammern beginnt. Im Oktober 2003 wurde eine Zementmischanlage zum Anmischen von CAF in Verbindung mit Spritzbeton – im Versuch mit gleichzeitigem Einbringen von Spritzbeton – aufgestellt. Die erste Primär-Abbaukammer konnte im Dezember 2003 hinterfüllt werden.



der vorstehend genannten Lagerstätte Redeemer.

Die Vertragsarbeiten veränderten sich dann in den folgenden 13 Jahren immer wieder. Anfang 2003 erhielt Byrnegut in Agnew erneut einen Auftrag für die untertägige Gewinnung von Gold über einen Zeitraum von drei Jahren mit einer Option auf Verlängerung um weitere zwei Jahre.

Das Portal des Kim-Gesteinsberges liegt an der Westgrenze der Waroonga-Grube. Der Berg, der in eine Rampe übergeht, führt südlich des Kim-Erzgangs im Hangenden spiralförmig bis auf die 1270-level-Sohle (ca. 270 m Teufe) abwärts.

jekten wie dem anstehenden Projekt Vivian hat Byrnegut seine Stellung in Agnew definitiv festigen können.

## ■ ABBAU IM KIM-ERZGANG

Die oberen Sohlen des Kim-Erzgangs werden zurzeit bereits abgebaut. Gleichzeitig erfolgen die Kernbohrungen zur Erkundung der unteren Kim-Sohlen sowie des oberen Bereichs des Main-Erzgangs. Die alten Grubenbaue des ursprünglichen Abbaus „Emu“ stehen derzeit unter Wasser und werden über den Main-Stollen, der neben den un-



Da Byrnegut sowohl im Abbau Waroonga als auch in der bereits erwähnten Lagerstätte Deliveries tätig ist, kann der Maschinenpark gemeinsam von den nur 10 km auseinander liegenden Standorten genutzt werden. Im Normalbetrieb verfügt Waroonga über zwei Elphinstone AD55 Gelenk-LKWs für untertage, die monatlich 55.000 t Ausbruch nach übertage transportieren. Die beiden Bohrwagen (Jumbos), Tamrock Powerclass 205D und Tamrock Superdrill Axera D07 leisten ca. 400 m Vortrieb im Monat.

Zwei Untertage-Lader, die ferngesteuerte Elphinstone R1700 und die R2900 werden zum Wegladen des Haufwerks in den Kammern und der Vortriebe verwendet.

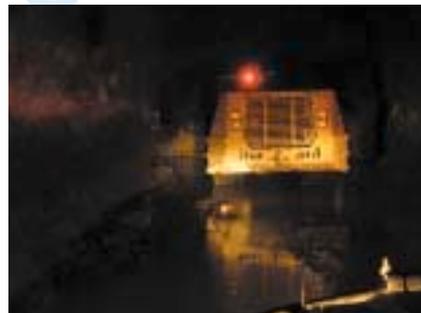
Als weitere Untertagegeräte sind zwei integrierte Gerätewagen (IT) und ein Normet Charmec-Sprengstoffladefahrzeug im Einsatz.

## ■ INTEGRIERTER SPRITZBETON ERHÖHT DIE LEISTUNG

Im Februar 2003 führte Byrnegut in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und dem Unternehmen Jetcrete Australia einen etwa zweiwöchigen Versuch zum parallelen Spritzbetonieren im Main-Stollen durch. Hierbei wurden als Alternativverfahren für den Ausbau mit 100 mm-Verzugmatten 16 Abschlaglängen mit Spritzbeton gesichert. Dem erfolgreichen ersten Versuch folgte von November 2003 bis Januar 2004 ein Vollversuch, um die Vorteile des zeitgleichen Spritzbetonierens für den gesamten Vortrieb im Nebengestein zu ermitteln.

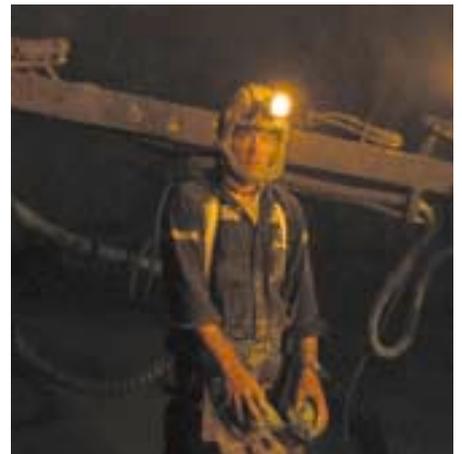
Der Einsatz des zeitgleichen Spritzbetonierens und Bereißens der Stöße durch HD-Wasser könnte die Vortriebsgeschwindigkeit potenziell bis zu 25 % steigern. Dank dieses Verfahrens besteht nicht mehr die Notwendigkeit, die Matten durch einen zweiarmigen Bohrwagen einzubringen (ein manchmal langwieriges Unterfangen).

Jetzt muss nur noch die Ortsbrust und nicht wie bisher die Firste sowie Stöße berissen werden. Diese Arbeiten führten häufig auch zu höherem Wartungsaufwand und verursachten die Mehrzahl der Ausfallzeiten an den Jumbo-Bohrwagen. Auch die Ankerdichte kann reduziert werden, da diese nicht mehr von der Maschenweite abhängig ist. Zurzeit kommen 2,4 m lange Splitsets in Raster von 1,5 m x 1,5 m für das Spritzbetonieren zum Einsatz. Nach weiterer geotechnischer Bewertung des Nebenge-



ständig berissen ist und das Wegladen des Haufwerks beginnt. Bisher wurde dieser Versuch durch die fehlende Verfügbarkeit mehrerer Vortriebe beeinträchtigt, was auf verschiedene Gründe zurückzuführen ist. Von jeher gibt es in der Umgebung des Bergwerks Waroonga viele Wasserläufe, so dass Überschwemmungen in den Stollen häufiger vorkommen. Sobald jedoch mehrere Vortriebe im Nebengestein zur Verfügung stehen, wird sich das positiv auf das zeitgleiche Spritzbetonieren auswirken. Zeitmessungen ergaben, dass der Arbeitsaufwand dieses Verfahrens um durchschnittlich 55 Minuten geringer ist als das Bereißen mit HD-Wasser und anschließendem Auftragen des Spritzbetons.

Hinzu kam das Setzen der Anker mit nur 30 Minuten im Versuch gegenüber insgesamt 180 Minuten für das Einbringen von Matten und Ankern. Diese Zeitersparnis führte während der bisherigen zwei Versuchsmonate zu einer zusätzlichen Vortriebsleistung von ca. 50 m.



## ■ DIE ZUKUNFT

Der Main-Erzgang und weitere potenzielle Erzgänge wie zum Beispiel Donegal und Vivian werden den Goldabbau im Gebiet von Agnew noch für über 10 Jahre sichern. Auch Goldfields Australia möchte die Zusammenarbeit mit Byrnegut für die weitere Erschließung der Lagerstätten fortsetzen, so dass Byrnegut Mining die besten Aussichten auf eine Erfolg versprechende Zukunft hat.

*Bryn Jones  
Project Mining Engineer*

steins kann in Waroonga dieses Raster künftig eventuell noch vergrößert werden.

Vom reinen Zeitaufwand unterscheiden sich das Spritzbetonieren und das Einbringen der Matten mit dem Jumbo nicht so sehr. Der Vorteil wird jedoch dann offensichtlich, wenn der Spritzbeton bereits eingebracht werden und aushärten kann, bevor der Vortrieb voll-



Bild oben: Bergwerkseingang an einem Wintertag

Bild links:  
Abbildung des PC3-Förderbandes bei der Überwindung einer 27 %igen Gefällestrücke auf dem Weg zur Aufbereitung

# „Just in Time“ Development im Molybdän-Bergwerk Henderson in den Colorado Rocky Mountains

Seit Anfang 2003 ist Thyssen Mining Construction of Canada Ltd. in den USA mit der noch andauernden, der Förderung vorausgehenden Erschließung eines der weltweit leistungsstärksten untertägigen Bergbaubetriebes befasst.

Bei einer Vortriebsleistung von monatlich ca. 250 m führt ein Team aus nur 14 Bergleuten und Maschinisten einen großen Teil des Gesamtauftrages für die Ausrichtung der nächsten Fördersohle dieses intensiven Blockbruchbaukomplexes aus. Gleichzeitig stellt eine Gruppe von 4 „Bohrfachleuten“ im Raisebore-Verfahren mehrere Erzrolllöcher zwischen 1,80 und 3,10 m Durchmesser mit einer jährlichen Bohrleistung von 610 m her. Beide Vorhaben erfordern – und erfüllen – die genaue Einhaltung von Zeit- und Budget-Vorgaben sowie einen der höchsten Sicherheitsstandards im Bergbau.

## ■ EINLEITUNG

Der Abbau Henderson, in den Colorado Rocky Mountains gelegen, ist in vieler Hinsicht ein einzigartiger Bergbaubetrieb. Als Teil der im Besitz der Phelps Dodge Corporation befindlichen Climax Molybdenum Company ist der weltweit größte Produzent für Molybdän. „Moly“ ist ein im Alltag vielseitig verwendbares Metall und findet bei der Herstellung von rostfreiem Stahl, hochfesten und hitzebeständigen Legierungen sowie in Fäden von Glühbirnen und in schmiermittelhaltigen Erzeugnissen wie Schmierfett Verwendung. Seine Derivate werden oft als Katalysator verwendet, zum Beispiel bei der Herstellung besonderer Kunststoffe, zur chemischen Synthese sowie zum Raffinieren von Erdölprodukten.

Das Bergwerk wurde zwischen 1971 und 1976 für eine halbe Milliarde Dollar errichtet und liegt über 2.750 m hoch in den Rocky Mountains, knapp östlich der Kontinentalscheide.

Molybdän wird in Colorado seit 1917 abgebaut, damals beginnend mit der Climax Mine und einer Förderung von 250 t pro Tag. 1963 nahm die „AMAX“ Mining Corporation die Erschließung der Lagerstätte in Angriff und begann 1967 mit einer Fördermenge von 5.000 t pro Tag. In dieser Zeit ließ ein unter der Leitung von Robert Henderson begonnenes Explorationsbohrprogramm auf das Vorhandensein eines weit größeren Erzkörpers als dem bekannten Vorkommen schließen. Das Bergwerk Henderson hat seit 1976 über 170 Mio. t aus diesem Erzkörper gefördert und verfügt bei Aufrechterhaltung der derzeitigen Fördermenge von über 20.000 t pro Tag noch über Reserven für mindestens weitere 20 Jahre.

Die Aufbereitungsanlage liegt 15 Meilen westlich vom Abbau (60 Automeilen) auf der anderen Seite der Kontinentalscheide. Ursprünglich wurde das Erz über eine 15 Meilen (24,2 km) lange Eisenbahnstrecke transportiert, von der zwei Drittel durch einen Tunnel unterhalb der



Luftaufnahme des Abbaus mit dem im Hintergrund sichtbaren, sich ausweitenden Bruchbau

Bergkette führten. 1996 entschied man sich für ein ehrgeiziges 150 Mio.-Dollar-Projekt und ersetzte zur Senkung der Betriebskosten den Schienentransport durch ein Förderbandsystem. Die deutsche Firma MAN-Takraf wurde damit beauftragt, die Ingenieurarbeiten für den Bau der beiden Hauptförderbänder zu leiten. Eines davon ist mit einer Länge von 10,45 Meilen (16,8 km) das längste durchgehende Förderband der Welt. Das Erz wird aus dem Blockbruchbau mit 8,2 m<sup>3</sup>-LHDs abgezogen und durch mehrere Rolllöcher bis zur Fördersohle

hinabgefördert, wo 80 t-LKWs den Weitertransport zu einem Kreisbrecher übernehmen. Von hier aus geht die 15 Meilen lange und 1,5 Stunden dauernde Fahrt per Förderband bis zur Erzhalde der Aufbereitungsanlage.

## ■ SICHERHEIT

Der Henderson-Betrieb lässt sich nicht beschreiben, ohne das Thema Sicherheit hervorzuheben, das bei Thyssen Mining an oberster Stelle steht. Das Unternehmensziel „Null und mehr“ soll auf jeden

Fall erreicht werden, das heißt, keine meldepflichtigen Unfälle. Das Sicherheitsbewusstsein der Beschäftigten beschränkt sich nicht nur auf das Arbeitsumfeld, sondern wird bis nach Hause und in die Gemeinde getragen. Die erkennbaren Verbesserungen werden unter anderem dadurch erzielt, dass die gesamte Belegschaft die Sicherheitsregeln grundsätzlich einhält und jeder einzelne Beschäftigte darin geschult wird, eine aktive Führungsrolle in Sicherheitsfragen zu übernehmen, um sich persönlich zuständig und verantwortlich zu fühlen.

## ■ „JUST IN TIME“ PRODUKTION

Um den Einsatz von Ressourcen und Kapital zu optimieren, wird der Henderson-Betrieb nach dem „Just in time“-Prinzip geführt. Arbeiten werden nur verrichtet und Geld nur ausgegeben, wenn dies wirklich erforderlich wird. Dies betrifft auch die Thyssen Mining direkt, da jede Einzelheit des Erschließungs- und Raiseboring-Programms

Die Endstation des Erzes ist nach einer Förderbandfahrt über 15 Meilen erreicht



## Was ist Molybdän?

Molybdänit oder Molybdänglanz entstammt dem griechischen molybdos = Blei.

Es ist ein seltenes Metall, auch unter der Bezeichnung „Wasserblei“ bekannt.

Die tafelförmigen hexagonalen Kristalle sind häufig blättrig und von grau-blauer Farbe. Bei einer Härte von 1 bis 1 1/2 lässt es sich leicht spalten und fühlt sich fettig an. Entstanden in Pegmatiten und pneumatolytischen Gängen kommt es in Hohlräumen von Granit und Diorit vor. Daneben aber auch in metamorphen Kontaktlagerstätten mit Kalk.

Bekanntere Vorkommen gibt es in Colorado/USA, Australien, Bolivien, Italien und Norwegen, aber auch in Deutschland an der Bergstraße sowie im Riesen- und Erzgebirge.

zeitlich vorprogrammiert ist und die Fertigstellung genau zum vorgesehenen Zeitpunkt und in der Höhe der geplanten Kosten zu erfolgen hat. Bisher verliefen die Raisebohr- und Vortriebsprojekte außergewöhnlich gut und brachten sowohl dem Auftraggeber als auch Thyssen zufriedenstellende Resultate. Das für 2003 gesteckte Ziel war Mitte Dezember, also 2 Wochen vor der eingeplanten Zeit und zu den veranschlagten Kosten, erreicht.

**VORTRIEB**

Der ursprüngliche Vertrag umfasste insgesamt ca. 2.500 m Streckenvortrieb mit Querschnitten von 6,10 m Breite x 5,50 m Höhe bzw. 2,20 m Breite und 2,80 m Höhe. Vor kurzem kamen auf Grund der bisherigen guten TMCC-Leistungen nochmals 760 m hinzu. 2003 bestand die gesamte Belegschaft aus 18 Bergleuten, Maschinisten und Aufsichtspersonen, die bis zu 330 m Vortriebsleistung in einem einzigen Monat erbrachten. Die Gesamtbelegschaft musste jedoch im Dezember auf 14 Mann verringert werden, da die monatlichen Anforderungen auf ca. 250 m reduziert wurden – „just in time“!

Die Teams arbeiten 10 Tage in einem Zweiwochen-Rhythmus auf zwei Schichten pro Tag. Aus logistischen Gründen gibt es zwei Ausrüstungen jeweils bestehend aus einem zweiarmligen Bohrwagen, einer Ankersetzeinrichtung und



Ein 80 t-Tamrock Supra Seitenkipper entlädt seine Ladung innerhalb weniger Sekunden in den Untertagebrecher

einem 7,3 m<sup>3</sup>-LHD. Gelegentlich wird für längere Entfernungen ein vom Auftraggeber bereitgestellter 40 t-LKW eingesetzt. Darüber hinaus kommen Traktoren als Zugmaschinen und „Triple 4CE-Sprengstoffladefahrzeuge“ zum Einsatz. Die Gesteinsankerung besteht aus 2,20 m langen Splitsets, die manchmal durch Matten und erforderlichenfalls Spritzbeton ergänzt werden.

**RAISEBORING**

Im Dezember 2002 wurde ein Vertrag zum Raisebohren von 610 m Erzrollöchern mit Durchmessern zwischen 1,80 und 3,10 m abgeschlossen. Dieser Vertrag konnte inzwischen um den gleichen in 2004 fertigzustellenden Umfang erweitert werden. Zum Raisebohren wird

eine RBM7 (Robins-Raisebohrmaschine) mit einem 10 1/4" Bohrgestänge eingesetzt. Bisher liegt das Projekt – mit sehr geringen Maschinenausfallzeiten und ohne Unfälle – im Zeitplan. Zwei Mannschaften aus jeweils einem Bohrmeister und einer Hilfskraft arbeiten an 5 Tagen der Woche.

**ZUSAMMENARBEIT**

Der Erfolg beider Projekte ist in erheblichem Maße dem ausgezeichneten Verhältnis und der Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern des Auftraggebers und Thyssen Mining sowohl vor Ort als auch extern zuzuschreiben. Beide Partner tragen gleichermaßen zu einem Niveau der Sicherheit, Produktivität und Qualität bei, das Weltklasse hat. Thyssen Mining ist der Ansicht, dass die vom Abbau Henderson vorgegebenen und erwarteten Standards erfüllt und sogar übertroffen werden. In diesem Sinne freuen sich beide Partner auf die Fortführung der Zusammenarbeit über die kommenden Jahre.

*René Scheepers  
Präsident*

Darstellung der tatsächlichen gegenüber der geplanten Meterleistung



# Sinnvoll und profitabel: Kanal-, Wasser- und Gasverlegung aus einer Hand

Wasserrechtliche Vorgaben verpflichten Städte und Gemeinden die zur Abwasserbeseitigung notwendigen Anlagen sowohl zu errichten als auch zu sanieren.

Für die Stadt Essen übernehmen seit 1998 die Stadtwerke Essen AG, ursprünglich nur für die Wasser- und Gasversorgung zuständig, auch diese Aufgaben und liegen mit einem Anschlusswert von 99 Prozent der öffentlichen Abwasserbeseitigung über dem Durchschnitt der alten Bundesländer.

## ■ DIE BAUSTELLE...

... Bäuminghausstraße liegt im Essener Norden, eine Wohnstraße mit überwiegendem Anliegerverkehr. Um die Belastung der Anwohner und die allgemeinen Baukosten reduzieren zu können, entschlossen sich die Stadtwerke sowohl den neu zu errichtenden Kanal als auch die neuen Wasser- und Gasversorgungsleitungen, entgegen der üblichen Bauweise, in einer Baugrube zu verlegen. Hierbei ist natürlich ein erhöhter Koordinierungsbedarf erforderlich, da es gilt, trotz unterschiedlicher Arbeitsvorgänge Stillstandzeiten zu vermeiden. Damit alle Garageneinfahrten und Hauseingänge jederzeit verkehrssicher aufrecht erhalten bleiben, ist außerdem eine enge Abstimmung mit dem Straßenverkehrsamt und der örtlichen Polizei notwendig.

## ■ DIE TS BAU ERHIELT DEN AUFTRAG, ...

... den vorhandenen Kanal auf einer Länge von ca. 1.200 m zu erneuern.

Zur Ausführung kommen rund 400 m Betonrohre, DN 500-700 sowie 800 m PEHD-Rohre (da 315-450). Das besondere Interesse des Auftraggebers gilt dabei dem Einsatz dieser Rohre. Handelt es sich hierbei doch um einen im Versorgungsbereich bereits bewährten, jedoch im Kanalbau neuen Baustoff. Da in Bergsenkungsgebieten wie dem Essener Norden starke Belastungen auf die Abwasserkanäle einwirken können, erhoffen sich die Stadtwerke, mit der Verlegung dieser Rohre einen haltbareren und bruchsicheren Kanal zu erstellen.

Schweißarbeiten



In kleineren Durchmessern sollen dann auch die zahlreichen Hausanschlüsse der dichten Bebauung ausgeführt werden. Im Zuge dieser Arbeiten werden nachfolgend auch die Versorgungsleitungen für Wasser und Gas auf ca. 800 m Länge erneuert und ebenfalls mit der örtlichen Bebauung verbunden.

## ■ KURZ NACH BEGINN...

... der Arbeiten zeigte sich, dass der Grundwasserspiegel in diesem Bereich zu hoch lag. Um die Sicherheit der Baustelle gewährleisten zu können, musste dieser mittels einer Vakuumanlage um 6 m abgesenkt werden. Es ist jedoch notwendig, die aus dem weiterhin möglichen Auftrieb resultierenden Lageveränderungen der PEHD-Rohre durch geeignete Verlegetechniken und Auftriebsicherungen zu unterbinden. Auch der ursprünglich geplante Plattenverbau muss durch Kanaldielen ersetzt werden. Fast 6.000 m<sup>2</sup> Grabenwand sind im Laufe der Baumaßnahme so zu sichern.

## ■ NACH FERTIGSTELLUNG ...

... der Baumaßnahme werden etwa 5.000 m<sup>3</sup> Boden bewegt, 300 Schweißnähte erstellt und 6.000 m<sup>2</sup> Straße neu asphaltiert sein. Aber noch arbeitet sich der Bagger kontinuierlich durch den Untergrund. Im Spätsommer 2004 können dann die Anwohner wieder durch „ihre“ Straße fahren mit der Gewissheit, dass der Kanal sowie die Wasser- und Gasversorgungsleitungen unter ihnen, in einer Baumaßnahme verlegt, für Jahrzehnte Sicherheit bieten werden.

*Friedhelm Rutkowski  
Dipl.-Ing. Andreas Pabst*

# Kapillarsperre als Oberflächenabdichtung – eine Herausforderung

Seit mehr als 10 Jahren gehört der Bau von Basis-, Zwischen- und Oberflächenabdichtungen auf Deponien zum festen Bestandteil der Bauaufgaben der TS BAU, Niederlassung Jena.

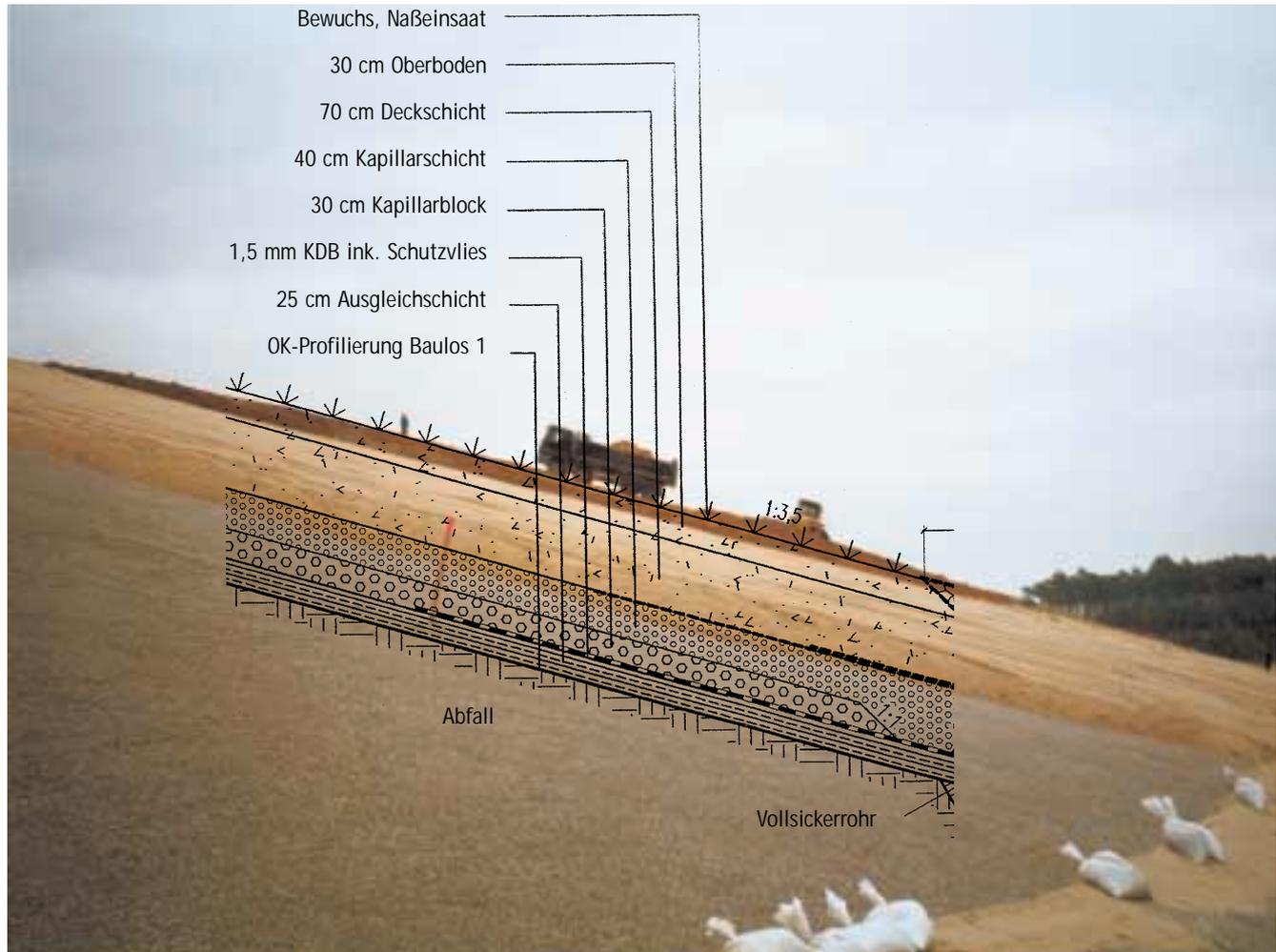
Dabei kamen die unterschiedlichsten Dichtungsarbeiten zur Anwendung.

Heute verfügen wir über einen Stamm von Mitarbeitern, die beim Bau von Deponien verschiedenster Couleur umfangreiche Erfahrungen gesammelt haben. Eigentlich glaubten wir, die Palette der einzelnen Dichtungsarten zu kennen und zu beherrschen, wurden aber bei der Ausschreibung der Oberflächenabdichtung der Deponie Markendorfer Chaussee bei Jügerbog in Brandenburg vor eine besonders schwierige Aufgabe gestellt. Als Dichtungsart hatte man hier eine Kapillarsperre vorgesehen.

Der Kapillarsperreneffekt beruht auf den unterschiedlichen bodenphysikalischen Eigenschaften: einer Kombination von grobkörnigem Material, das von einer Schicht feinkörnigen Materials überlagert wird.

An der Grenze der beiden Schichten fließt der Großteil des einsickernden Oberflächenwassers ab, jedoch nur dann, wenn einwandfrei klassifiziertes Material in exakter Ausführung eingebaut wird.

Gesamtanblick der fertigen Fläche





Grobaufrag des Kapillarblocks

## ■ DARSTELLUNG DES DEPONIEAUFBAUS

Eine Befahrung der Zentraldeponie des Ruhrgebietes in Herten, auf der eine derartige Abdichtung ausgeführt wird, ergab wichtige Erkenntnisse.

Entscheidend für den Einbau des Kapillarblocks und seiner Funktion ist die Einhaltung der Schichthöhe (30 cm aus 2/8 Kiesmaterial), die eine absolute

Ebenflächigkeit auf den Böschungen ermöglicht.

Jede Welle, jede Kante, jedes Loch unterbricht die Kapillarwirkung und damit die Wasserführung der Kapillarschicht. Das Wasser kann dann ungehindert in den Deponiekörper eindringen. Um diese Ebenflächigkeit zu erzielen, befindet sich an dem Planierdraupen-schild ein Förderbandgummi, das beim geschickten „Abziehen“ des vorher grob

eingebauten Kiesmaterials alle Unebenheiten beseitigt.

Die eingesetzten Planierdraupen dürfen allerdings nur mit sehr geringer Flächenpressung fahren, um das Kiesmaterial nicht zu zerstören.

Jeder Quadratmeter eingebaute Fläche wird durch Eigen- und Fremdüberwachung abgenommen, das heißt, die Materialart und -größe müssen dem Qualitätssicherungsplan entsprechen.

Raupe mit Gummischild



Bei jeder festgestellten Abweichung ist die eingebaute Schicht zu entfernen und alles beginnt von vorn, ein Aufwand, der hohe Kosten verursacht. Höchste Qualitätsarbeit ist also angesagt und 18.000 m<sup>2</sup> der Gesamtfläche von 5 ha sind bisher ohne Mängel ausgeführt.

Bei entsprechender Witterung geht es weiter – weiter mit dem Bau der Oberflächenabdichtung, weiter mit der Qualitätsarbeit – bis zur Fertigstellung im Juni 2004 mit dem Ziel, keinen Quadratmeter dieser komplizierten Dichtung zweimal einzubauen.

*Manfred Erbrich*



Vorbereitung für das Einbringen der Reliningrohre

# RELINING –

## Hauptsammler für Abwässer einer 120.000 Einwohner zählenden Stadt für Monate oberirdisch

Die Stadt Gera wird im Jahr 2007 die Bundesgartenschau ausrichten.

Zu den Vorbereitungen gehört unter anderem auch der Bau einer ca. 6 km langen Stadtbahnlinie. Die TS BAU GmbH, Niederlassung Jena, wurde damit beauftragt, ein etwa 730 m langes Teilstück zu errichten.

Im Zuge dieser Arbeiten erfolgen neben dem Trassenbau noch weitere begleitende Baumaßnahmen wie die Erneuerung der Versorgungsleitungen sowie die Sanierung und Gestaltung von Straßen und Plätzen.

In der Leibnitzstraße ist ein Abwassersammler NW 1500 durch Relining zu sanieren. „Relining“ nennt sich die Baumaßnahme, wenn in eine vorhandene Rohrleitung eine neue mit geringerem Durchmesser eingezogen wird. Hier werden Rohre und Formstücke aus glasfaserverstärktem ungesättigtem Polyesterharz NW 1300 eingesetzt und enden in ebenfalls neu zu bauenden monolithischen Stahlbetonschächten. Die Straße ist beidseitig dicht mit 4- bis 5-geschossigen Wohnhäusern mit einzelnen Geschäften im Erdgeschossbereich bebaut, zu denen die ständige Zugänglichkeit trotz der Baumaßnahme gesichert sein muss.

Besondere Schwierigkeiten und Aufwendungen bereitet die Umleitung der Abwässer (bis zu 3300 l/sec im Maximum) während der Reliningarbeiten.

Im Straßenquerschnitt wurde daher oberirdisch eine geschweißte Stahlleitung NW 1200 verlegt, die über eine Vakuumhebeanlage die ankommenden Abwässer umleitet.

Diese Anlage hat den Vorzug, dass sie energie- und damit kostensparend sowie geräuschlos und wartungsarm das Wasser transportiert. Alle Hausanschlüsse in diesem Bereich müssen jedoch zusätzlich abgepumpt werden.

Parallel zu den genannten Arbeiten erfolgt die Neuverlegung der Gas-, Abwasser- und Trinkwasserhausanschlüsse sowie die von allen anderen Medien, das heißt, 10 bis 18 Kabelschutzrohre auf jeder Gehwegseite. Die Kompliziertheit besteht darin, dass die bis zu 12 vorhandenen alten Leitungen erst dann außer Betrieb genommen werden können,



Detail Ansaugung



Rohrleitung Gesamtansicht

wenn die neu errichtete Trasse fertig installiert ist.

In den sehr beengten Verhältnissen kann daher nur mit kleiner Technik oder sogar mit Handschachtung gearbeitet werden.

Von der sehr anspruchsvollen Baumaß-

nahme, die in dieser Komplexität zum ersten Mal zur Ausführung kommt, sind bereits 260 m fertig gestellt, so dass der Abschluss der Arbeiten bis Ende 2004 möglich ist.

Fachliche Kompetenz, qualitätsgerechte Ausführung und Termintreue sind hier

besonders in Verbindung mit einem sensiblen Umgang mit den Anwohnern gefordert. Dieses ist uns bisher gelungen. Darauf aufbauend werden wir auch die noch vor uns liegende Strecke erfolgreich bewältigen.

*Heinz Neumann*

Hausanschlussherstellung





# Zukunftsorientierte Verkehrsführung

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

Wie im Report 2002 bereits berichtet, erhielt die TS Bau, Niederlassung Heilbronn, im Juni 2001 von der Stadt den Auftrag zur Ausführung des Bauvorhabens „Aus- und Neubau der Hafens- und Albertstraße 1. Bauabschnitt“.

Der Auftrag beinhaltete:

- die Ausführung von ca. 1,3 km Abwasserkanal in den Nennweiten DN 300 bis 1200,
- die Verlegung von 1,3 km Gas- und Wasserleitung,
- den Bau eines Hochwasser-Pumpwerkes,
- die Errichtung von etwa 500 m Stützwände mit einer Höhe von 1,0 – 5,0 m,
- den Bau einer Stahlbetonbrücke über die Hafensbahn unter Aufrechterhaltung des Bahnverkehrs sowie
- für ca. 20.000 m<sup>2</sup> Straßenbau im Vollausbau eine Dammschüttung von ca. 35.000 m<sup>3</sup>.

## ■ DAS HERZSTÜCK ...

... der Baumaßnahme war jedoch der Neubau der Neckarbrücke „Wohlgelegen“. Es ist eine Stahlstabbogenbrücke mit einer Gesamtlänge von ca. 95 m, einer Bauhöhe von 16,85 m und einer Breite von 14,0 m. In einer spektakulären Aktion wurde die an Land vorgefertigte Brücke innerhalb eines Wochenendes in ihrer Längsachse über den Neckar „verschoben“.





**ZU DIESEM ZEITPUNKT ...**

... war sie mit Filigranplatten sowie der unteren Bewehrungslage der zukünftigen Fahrbahn ausgerüstet. Alle späteren Versorgungsleitungen waren bereits montiert. Die Brücke hatte zum Zeitpunkt des „Verschubes“ ein Eigengewicht von etwa 1.150 t.

**UNTER DER TECHNISCHEN UND KAUFMÄNNISCHEN FEDERFÜHRUNG ...**

... der TS Bau wurde das Gesamtprojekt mit allen Planungs-, Erd-, Spezialtief-, Massiv- und Ausbauarbeiten realisiert.

Die Verkehrsfreigabe fand am 03.11. 2003 statt. Es war ein großer Tag – ein erfolgreicher Abschluss!

**WIR DANKEN ALLEN BETEILIGTEN ...**

... der Belegschaft und Aufsicht für ihren Einsatz und gute Bauausführung ... den beratenden „BUNG“-Ingenieuren, Stuttgart, ... den Planungsbüros für Unterbauten: Prof. Dr. Ing. H. Bechert & Partner, Stuttgart, ... für Überbau: Dr. Schleicher, Eichwalde, und ... den Prüflingen: Massivbau: Univ.-Prof. Dr. Ing. Manfred Keuser, München, Stahlbau: Dipl.-Ing. Ulrike Schömig, Kleinostheim.

*Dipl.-Ing. Steffen Höfer*





Fertiggestellte Böschung mit Bepflanzung

## Schneller von Berlin nach München – ICE-Streckensanierung

Im Jahr 2003 führte die TS Bau, Niederlassung Jena, für die Deutsche Bahn AG umfangreiche Böschungssanierungsarbeiten an der ICE-Ausbaustrasse Berlin – München zwischen Jena und Rudolstadt aus.

Anlass für die Arbeiten war ein Hangrutsch im Mai 1998 in der Nähe von Zeutsch, der nach heftigen Regenfällen eintrat und die Gleisanlage auf einer Länge von 600 m beschädigte. Die Folge war, dass die Züge auf diesem Abschnitt nur noch mit 50 km/h fahren konnten.

Maschinelle Böschungsarbeiten



### ■ DAS PROJEKT,

das im Oktober 2002 begonnen wurde, umfasste neben der insgesamt 600 m langen Hangsanierung auch die Herstellung der Tiefenentwässerung und Vorflutdurchlässe zur Saale im Gleisbereich, die Schotterbettreinigung beider Gleise sowie die Sanierung der Lachenbrücke und den Neubau des Bahnüberganges am Haltepunkt Zeutsch.

Große Behinderungen verursachte die Lage der Baustelle. Unmittelbar am Böschungsfuß verläuft die Gleisanlage, auf der die Züge uneingeschränkt weiter fahren, und an der Böschungskrone befindet sich die Bundesstraße 88 mit einem sehr hohen Verkehrsaufkommen. Um mit den Sanierungsarbeiten beginnen zu können, musste jeweils eine Baustraße auf der Böschungskrone und am Böschungsfuß gebaut und zur Standesicherung der instabilen Böschung ein vorübergehender Spundwandverbau mit bis zu 7 m langen Larsen eingebracht werden.

### ■ MIT UMSICHT ZUM ZIEL

Sehr zeitintensiv gestaltete sich der Rückbau der vorhandenen Kabeltrasse, denn die neu zu errichtende Tie-

fenentwässerung verlief unmittelbar darunter. Deshalb wurden alle Kabel mit den notwendigen Sicherheitsvorkehrungen angehoben, um sie später wieder neu zu verlegen. Erst danach konnte mit der Böschungssanierung begonnen werden, die auch eine Neugestaltung und Befestigung beinhaltete.

So wurde unter anderem das Gefälle verringert, der Hang mit Kokosmatten belegt und mit Nassansaat begrünt sowie Bäume und Hecken gepflanzt. Gleichzeitig mit dem anschließenden Rückbau der unteren Baustraße begann im Bereich der Bundesstraße der Bau des neuen oberen Böschungsgrabens sowie dessen Abdichtung durch Bentofix-Matten, die verhindern sollen, dass das Oberflächenwasser in den Böschungskörper eindringen kann. Das anfallende Wasser wird jetzt über eine neue Kaskade hinabgeleitet und fließt dann durch die hergestellten Durchlässe unter den Gleisen zur Saale.

Dieser Streckenabschnitt ist inzwischen freigegeben und kann wieder mit einer Geschwindigkeit von 110 km/h befahren werden.

*Dipl.-Ing. Ingolf Schilling  
Dipl.-Ing. René Hähnert*



Abb. 1. Übersicht Bauabschnitt U2/2

# Wien – U-Bahn-Bauabschnitt U2/2 Taborstraße

## Neue Wege der Steuerung und Datenübertragung von Grundwasserabsenkungen

Das gegenwärtig größte Grundwasserabsenkungsprojekt in Europa wird in Wien realisiert. Auf einer Länge von 1,4 km muss das Grundwasser um ca. 18 m kontrolliert abgesenkt werden. Erstmals kommt daher ein vollelektronisches System mit lückenloser Datenaufzeichnung und automatischer Störmeldelogistik zum Einsatz.

### ■ BAUAUSFÜHRUNG

Im Juni 2003 wurde die Arge U2/2 (Östu-Stettin, Wayss & Freytag, Hinteregger & Söhne) unter der Technischen Geschäftsführung der Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH von der Wiener Linien GmbH mit den Roh- und Tunnelbauarbeiten des zwischen Donaukanal und Praterstern liegenden Kernstückes der U2-Verlängerung beauftragt. Im dicht bebauten Stadtgebiet sind insgesamt 97 Häuser zu unterqueren.

Aus diesem Grund wird der gesamte Tunnel bis auf den Stationsbereich unterirdisch (Tiefe der Gleisachsen ca. 20 m unter Gelände) nach den Grundsätzen der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode (NÖT) aufgeföhren.

Eine besondere Herausforderung stellen dabei die Grundwasserverhältnisse im 2. Wiener Bezirk, der zwischen Donau und Donaukanal eingebettet ist, dar. Um die Tunnelröhren im Trockenen aufzuföhren zu können, ist eine großräumige

Abb. 2: SW-Herstellung Schacht Taborstraße



Das Wiener U-Bahnnetz erweitert sich durch die Verlängerung der Linie U2 wesentlich und verbindet nach der Fertigstellung das enorm wachsende Stadtentwicklungsgebiet in Aspern jenseits der Donau mit der City. Die 2008 in Österreich stattfindende Fußball-Europameisterschaft verlangt von den ausführenden Firmen besondere Termintreue, da die bis dahin fertigzustellende U2-Teilverlängerung als Hauptzubringer dienen soll.

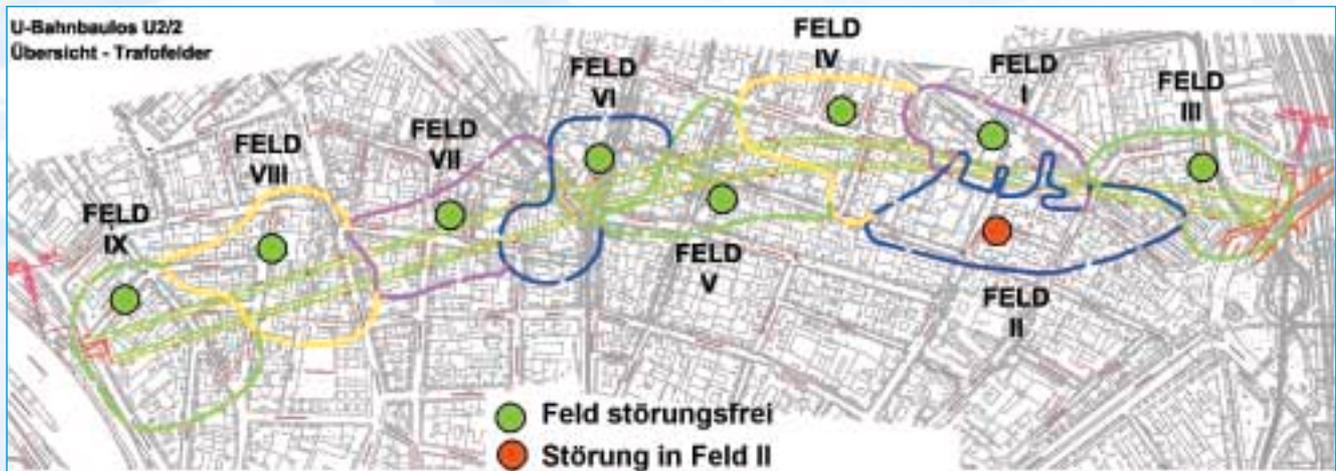


Abb. 3: Pumpenfeldeinteilung

Grundwasserabsenkung über die gesamte Projektdauer erforderlich.

Hierfür wurden im Rahmen einer umfangreichen Umweltverträglichkeitsprüfung ca. 270 Rohrbrunnen mit Tiefen von ca. 40 m definiert, welche von der Straße oder von den Höfen der Häuser aus gebohrt werden.

Durch die Bestückung mit Tauchmotorpumpen, die eine prognostizierte Gesamtförderleistung von 800 bis 1.000 l/s haben, soll das Grundwasser auf ein Niveau von ca. 18 m unterhalb des bestehenden Grundwasserspiegels entlang der gesamten Trasse abgesenkt werden.

Das zutage geförderte Wasser wird in einem flach verlegten etwa 5 km langen vernetzten Rohrleitungssystem gesammelt und in den nahe gelegenen Donaukanal geleitet.

### ■ GEFAHREN DURCH DIE VORHERRSCHENDE GEOLOGIE

Vor Baubeginn durchgeführte Feldversuche haben ergeben, dass bei Ausfall nur eines Brunnens der abgesenkte Wasserspiegel auf Grund der herrschenden Bodenverhältnisse innerhalb von nur 15 Minuten um 1,5 m steigen würde, bei Ausfall eines Brunnenfeldes (ca. 30 Brunnen) in 25 Minuten sogar um 6 m. Ein solches Ereignis kann für den Tunnelvortrieb unter atmosphärischen Bedingungen katastrophale Folgen haben, da der tertiäre Sand durch die rasche Wassersättigung vom Zustand der Standfestigkeit in den des Fließzustandes

überwechselt. Dies bedeutet, dass bei einem Wasseranstieg über die Tunnelaushubsohle hinaus, der an der Ortsbrust anstehende Feinsand innerhalb kürzester Zeit in den geöffneten Hohlraum fließen würde.

Auf Grund der damit verbundenen Gefahren für die Vortriebsmannschaft sowie die oberirdische Bebauung war es notwendig, von der konventionellen Brunnenüberwachung durch Pumpenwarte abzugehen und ein neues innovatives elektronisches System bereits in der Arbeitsvorbereitungsphase zu entwickeln.

### ■ INNOVATIVE WEGE ZUR STEUERUNG UND DATENÜBERTRAGUNG VON GW-ABSENKUNGSANLAGEN

Ziel war es, ständig einen optimalen Überblick über das gesamte Absenkungssystem von einer zentralen Stelle aus (Arge-Baubüro) zu bekommen, fehlende

Förderleistung bei Ausfall einzelner Brunnen automatisch durch benachbarte Brunnen kompensieren zu können und Störmeldungen an die verantwortlichen Techniker weiterzuleiten. Letztendlich sollte auch die riesige Datenmenge rationell verarbeitet und ausgewertet werden.

Die Wiener Firma Sonnek Engineering, ein bekanntes Unternehmen für schlüsselfertige Pumpensysteme, wurde mit der Lieferung und Inbetriebnahme des gesamten Steuerungssystems sowie der angeschlossenen Pumpen und Sensoren beauftragt.

Bei den Pumpen handelt es sich um Caprari-Tauchmotorpumpen mit Motorleistungen von 5,5 – 18,0 kW und Förderleistungen von 5 – 25 l/s. Die gesamte installierte Pumpenantriebsleistung beträgt im Vollausbau ca. 2.500 kW.

Die gebohrten Brunnen reichen bis in eine Tiefe von 40 m bei Durchmessern von 150 bis 400 mm. Auf Grund der unterschiedlichen Gegendrücke im 5 km

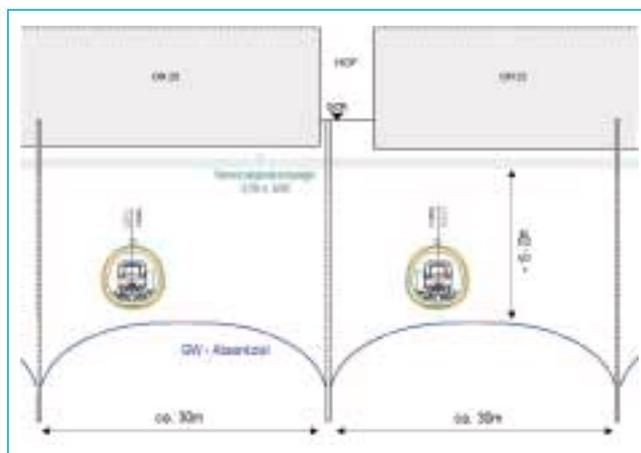


Abb. 4: Wirkungsweise der GW-Absenkung

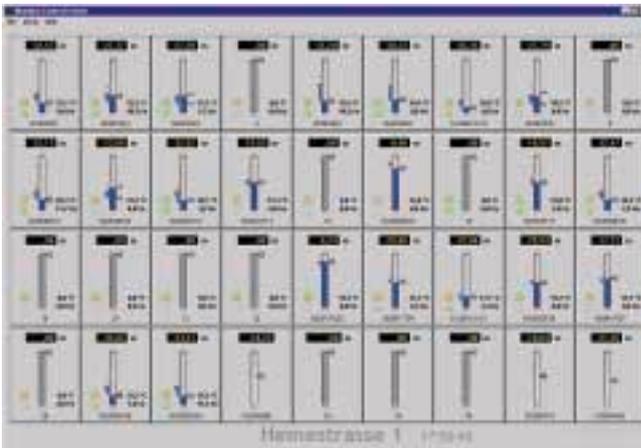


Abb. 5: Ebene 3, Gesamtübersicht

langen Sammelsystem mussten die Pumpenkennlinien auf wechselnde Gegen drücke von 6 – 12 bar optimiert werden. Die Pumpen sind durch den Sandgehalt und die hohe Schaltfrequenz starken Belastungen ausgesetzt und deshalb zur Überwachung mit einem Temperaturfühler im Motor ausgerüstet. Die Brunnen haben außerdem einen induktiven Durchflussmesser zur Erfassung der geförderten Wassermengen und einen Drucksensor zur exakten Niveaubestimmung des Betriebswasserspiegels im Brunnen.

Zusätzlich wurden entlang der Streckenröhren reine Pegelmessstellen instrumentiert und ebenfalls in das elektronische System integriert.

Damit wird der aktuelle Grundwasserstand laufend gemessen, parallel in die Zentrale übertragen und so der Erfolg der Grundwasserhaltung kontrolliert.

Kernstück der Anlage ist das Steuerungssystem, das in der Endausbaustufe (Herbst 2004) 270 Pumpen automatisch schaltet und die Daten von insgesamt

800 Sensoren verwaltet, visualisiert und daraus Steuerungsbefehle erarbeitet.

Das gesamte Baulos unterteilt sich in 9 Pumpenfelder mit jeweils 30 Pumpen. [s. Abb. 3]

Jedes Feld wird mit einem Schaltschrank ausgerüstet, der die konventionelle Energieversorgung, das elektronische Steuerungssystem sowie das Datenerfassungssystem für die angeschlossenen Pumpen enthält.

Ein „CAN-Bussystem“ verbindet über Steuerleitungen alle Förder- und Pegelbrunnen mit dem Schaltschrank. Die maximale Entfernung zu den Sensoren kann dabei bis zu 1.000 m betragen. Über Pumpenmodule mit integrierten „DAMs“ (Data Akquisition Module), die in Form kleiner Boxen in die „Brunnenstuben“ eingebaut sind, werden die Sensoren einfach an den „Bus“ angeschlossen.

Das wichtigste Teil der Steuerung ist die so genannte „BlueBox“ [s. Abb. 8], ein Erfassungs- und Steuerungscomputer, der Pumpenmodule sofort nach dem

Anschluss erkennt und mit der Datenaufzeichnung beginnt [s. Abb. 7].

So wird von der ersten Sekunde an eine lückenlose Erfassung aller Niveau-, Durchfluss-, Temperaturwerte und Schaltzeiten sichergestellt. Die lokale 30 GB Festplatte in der BlueBox zeichnet die Daten aller angeschlossenen Sensoren im Sekundentakt über die gesamte Projektdauer auf. Jede der 9 BlueBoxen ist über einen Lichtwellenleiter mit dem zentralen Auswertecomputer im Büro der Arge U2/2 verbunden. Auf diesem kann die Grundwasserhaltung des gesamten Bauloses über eine speziell erarbeitete Visualisierungssoftware kontrolliert, ausgewertet und gesteuert werden.

„Mit dieser Lösung lässt sich erstmals ein derart komplexes Pumpensystem bausteinartig zusammensetzen und vom „Wohnzimmer“ aus steuern“, erklärt Dipl. Ing. Wieseneder, Geschäftsführer von Sonnek Engineering.

## DATENVISUALISIERUNG UND SICHERHEITS-KONZEPT

Die Visualisierung unterteilt sich in mehrere Ebenen, die sich vom Groben ins Detail entwickeln.

*Ebene 1* der Visualisierung gibt einen Überblick aller Felder des Bauloses mit Hinweisen auf eventuell vorhandene Störungen [s. Abb. 3].

*Ebene 2* zeigt in einer graphischen Darstellung alle 30 Brunnen eines Feldes mit Zustandsanzeigen über einen hinterlegten Lageplan zur raschen Lokalisierung der einzelnen Brunnen.

*Ebene 3* bringt die Brunnen und Pegel eines Feldes in einer schematisierten Darstellung auf den Schirm und zeigt dabei alle Detailinformationen wie Durchflussleistung, Niveau, Temperatur, Einstellungswerte, Max- und Min-Werte in Echtzeit an [s. Abb. 5].

*Ebene 4* erlaubt einen Einstieg in die graphische Kurvendarstellung jedes einzelnen Brunnens und die genaue Auswertung jedes beliebigen Zeitpunktes seit Projektbeginn. Damit können auch Zusammenhänge im Grundwasserniveau im Zusammenspiel unterschiedlicher Pum-



Abb. 6: Ebene 4, Gangliniendarstellung

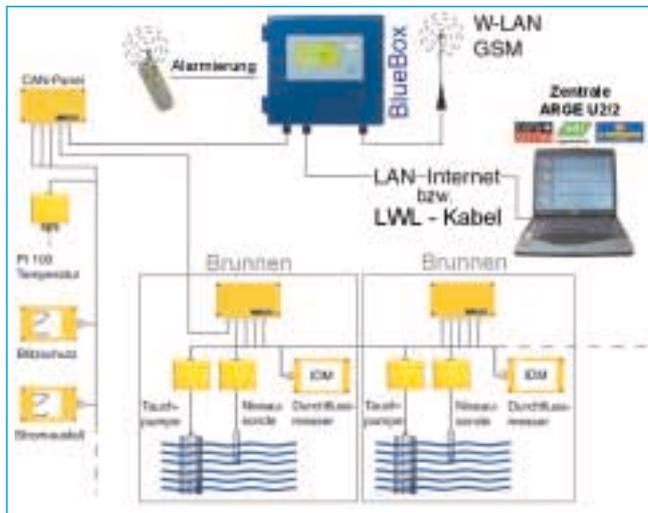


Abb. 7: Verbindungssystematik

oder über Telefon (mit entsprechender Software) direkt aus der BlueBox beziehungsweise auch über Internet abgefragt werden. Dadurch kann das System auch von externen Stellen ohne Anwesenheit eines Technikers vor Ort überwacht, gewartet oder mit Software-releases versehen werden.

## PERSONALEINSPARUNG TROTZ STETIGEN ÜBERBLICKS

Die enormen Wassermengen – bei Vollbetrieb ist mit bis zu 90 Millionen Liter pro Tag zu rechnen –, die Vielzahl der Förderstellen sowie der enorme Zeitaufwand bei der Dokumentation und Auswertung der Daten würden einen hohen Personaleinsatz zur Folge haben.

So wären zum Beispiel für herkömmliche Systeme, bei denen jeder Brunnen mit einer unabhängig funktionierenden Tauchpumpe bestückt wird, mehrere rund um die Uhr einsatzbereite Pumpen-warte erforderlich.

Darüber hinaus bringt dieses neue System gegenüber konventionellen Lösungen einen wesentlich verbesserten Einblick in die tatsächlichen Grundwasser-Verhältnisse.

Eingriffe in die Pumpensysteme zur Optimierung der Absenkleistung und des Energieverbrauches können damit bedeutend präziser geplant werden.

Das vorzeitige Erkennen von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Brunnen und vor allem die sofortige Lokalisierung von Ausfällen entlang der 1,4 km langen Strecke verkürzen die Reaktionszeit für etwaige Maßnahmen enorm.

Der Schutz von Mensch und Gerätschaft untertage wird deutlich erhöht und drohende Gefahren durch den eventuellen Anstieg des Grundwassers in kürzester möglicher Zeit an die entsprechenden Stellen weiter gemeldet.

Der personelle Einsatz zur Überwachung des Systems sowie die Auswertung der Daten bis hin zu den Abrechnungsunterlagen für den Auftraggeber reduziert sich signifikant.

*Dipl.-Ing. Georg Puntigam*

pen schnell analysiert werden. [s. Abb. 6] Ein eigens entwickeltes Berichtmodul wertet die Daten der SQL-Datenbank entsprechend den ARGE-Anforderungen in einem Tages- und Monatsbericht aus. Damit werden alle relevanten Daten automatisch für die Abrechnung mit dem Bauherren ausgewertet. Ein mühsames Erfassen und händisches Übertragen der Tagesliterleistungen in eigene Listen entfällt damit vollständig.

Besonderes Gewicht fällt dem Störmelde- und Fernwirkssystem zu, das einen maßgeblichen Einfluss auf das gesamte Sicherheitskonzept ausübt.

Jede mögliche Störung wie Pumpen- oder Sensorausfall, Leitungsunterbrechung, unerwarteter Niveaustieg etc. wird von der BlueBox erfasst und entsprechend vordefinierter Dringlichkeitsstufen über direkt angeschlossene GSM-Module in Form von SMS-Nachrichten an die zuständigen Verantwortlichen weitergeleitet. Parallel dazu geht diese

Abb. 8: BlueBox



Information über eine Glasfaserleitung auch an die Zentrale, in der die Störung sofort in der Visualisierungssoftware angezeigt wird. Um auch für den Fall der Fälle, einem Ausfall der BlueBox, vorzubeugen, überwachen sich die Boxen gegenseitig, um dann bei einem Systemausfall sofort eine Störmeldung höchster Dringlichkeitsstufe auszusenden.

Einen der gefürchtetsten Störfälle stellt der Ausfall der Stromversorgung aus dem öffentlichen Versorgungsnetz dar. Für diesen Fall werden im aktuellen Vortriebsbereich entsprechend dimensionierte Notstromaggregate vorgehalten, welche bei einem Netzausfall automatisch anspringen, um die erforderliche Energielast aufzubringen.

Die BlueBox selbst ist durch eine eigene „USV-Anlage“ bis zu 2 Stunden von der Stromversorgung unabhängig und sendet bei Stromausfall sofort eine entsprechende Störmeldung.

Auch das Ansprechen des Blitzschutzsystems wird registriert, um den Schutz noch vor einem weiteren Blitzschlag wieder herzustellen.

Zusätzliche Sicherheit kommt durch die Vernetzung der Pumpen zu Gruppen, um den Ausfall einzelner Pumpen automatisch zu kompensieren. Bei Ausfall einer Pumpe oder übermäßigem Wasseranstieg in einem Brunnen verändern sich die Schalthniveaus von verknüpften Nachbar-pumpen automatisch, um die Fördermenge zu erhöhen.

Alle Informationen können entweder vor Ort über einen Laptop aus der BlueBox abgerufen, über die Zentrale eingesehen



# Tunnel Nollinger Berg

Im Zuge des Ausbaus der Hochrhein-autobahn A 98 Weil am Rhein – Schaffhausen und der Querspange A 861 Rheinfelden – Schweiz war der Bau des Tunnels Nollinger Berg erforderlich.

Auf Grund der schweren Brandunfälle im Gotthard-, Mont Blanc- und Tauertunnel wurde, entgegen dem ursprünglichen Verkehrskonzept die seit dem 16.12.2002 bestehende Oströhre im Gegenverkehr zu betreiben, der Bau einer zweiten Tunnelröhre beschlossen. Neben der Reduzierung des Unfallrisikos ergeben sich so zusätzliche Fluchtmöglichkeiten durch Querverbindungen zwischen den beiden Tunnelröhren. Bereits vor dem Bau der Weströhre wurde in der Achse derselben ein Fluchtstollen mit vier Verbindungen zur Oströhre errichtet, um im Unglücksfall sichere Fluchtwege zur Verfügung zu stellen.

Zeitgleich mit dem Bau der Weströhre des Tunnels wird bei Rheinfelden eine Autobahnbrücke über den Rhein errich-

tet, so dass ab 2006 eine neue leistungsstarke Verkehrsverbindung mit direktem Anschluss an das Schweizer Autobahnnetz zur Verfügung steht.

## PROJEKT

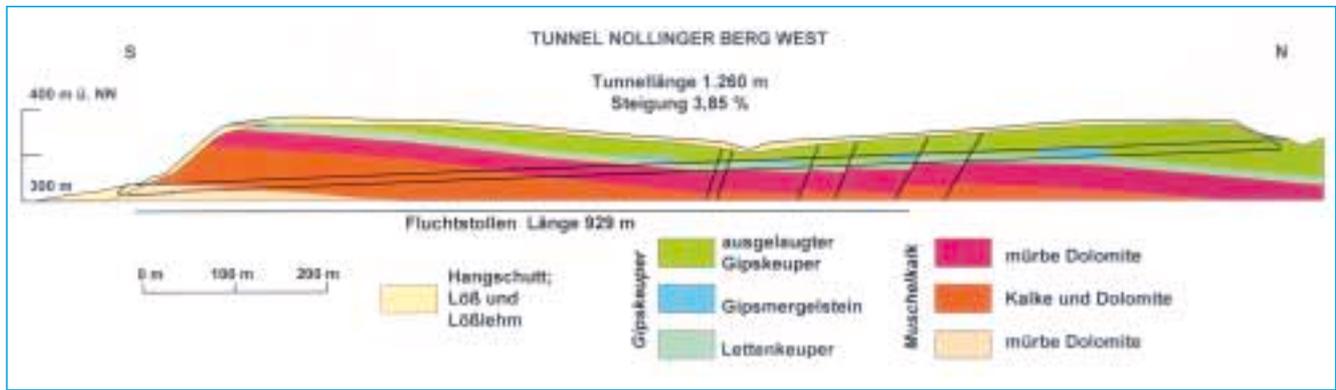
Die 1.259,65 m lange Weströhre wird in einem Achsabstand von 30 m parallel zur vorhandenen Oströhre errichtet. Der maximalen Überdeckung von 65 m steht eine minimale von ca. 15 m unter dem Wolfsgraben gegenüber. Die Tunnelröhre verläuft in einer leichten Kurve mit einer Querneigung von 3 % und steigt von Süd nach Nord über die gesamte Länge mit 3,85 % an. Im Tunnel wird auf den Standstreifen der freien Strecke verzich-



tet. Somit ergibt sich eine Lichtraumbreite aus zwei Fahrstreifen von je 3,50 m, den Randstreifen von je 0,25 m und den Notgehwegen von je 1,0 m. Die Lichtraumhöhe beträgt 4,50 m. Die Weströhre wird, wie bereits erwähnt, mit der Oströhre durch drei begehbare und einen befahrbaren „Querschlag“ verbunden.

Die Auffahrung erfolgt nach der NÖT (Neuen Österreichischen Tunnelbauweise) ausschließlich vom Südportal aus.

Der südliche Abschnitt des Tunnels, der als sohloffener drainierter Bereich ausgeführt wird, hat eine Ausbruchsfläche von ca. 87 m<sup>2</sup>, der Nordabschnitt dagegen mit einer Druckwasser haltenden Ausführung, hat eine Ausbruchsfläche von ca. 99 m<sup>2</sup>. Am Übergang vom drainierten zum Druckwasser haltenden Bereich ist als Schott ein Dammring vorgesehen, um die drainierende Wirkung des südlichen Tunnelteils auf den Bergwasserhaushalt zu unterbinden. Die Innenschale im sohloffenen Abschnitt wird unbewehrt, im Bereich mit Sohlgewölbe dagegen bewehrt hergestellt.



## GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Für die Erkundung der geologischen Verhältnisse erfolgten umfangreiche Vorarbeiten. Bereits 1987 wurde in der Achse der Weströhre ein 200 m langer Probestollen über einen Schacht vorgetrieben, um die geologisch anspruchsvollsten Zonen zu erkunden. Außerdem stehen für die geologische Prognose der Weströhre auch die Dokumentationen über den Bau des Fluchtstollens und die Erfahrungen aus der Auffahrung der Oströhre zur Verfügung.

Auf Grund der Steigung des Tunnels und der Lage der Schichten sind in der Tunnelachse zwei Schichtpakete der Trias zu durchfahren. Beginnend mit einer Hangschuttstrecke beim Südportal von etwa 40 m Länge ist anschließend in der ersten Hälfte des Tunnels (bis ca. Tun-

nelformer 550) mit mürbem Dolomit sowie festem, klüftigem Kalk- und Mergelstein des oberen Muschelkalks zu rechnen.

Spalten und Karsthohlräume mit blockig-lehmiger Füllung sind für diese Schichten charakteristisch und meist an steil stehende Störungen gebunden.

Sicherung der Ortsbrust mit Ortsbrustankern und Spritzbeton (Hangschuttstrecke)



Vortrieb in der Hangschuttstrecke



festen Kalksteinen und Dolomiten mit Zwischenlagen aus Sandsteinen und tonigen Mergelsteinen. Letztere wirken als Wasser stauer Horizont.

Die zweite Hälfte des Tunnels durchörtert die Gesteine des Gipskeupers (mittlerer Keuper). Der Gipskeuper wird dabei in einen festen Gipsmergelstein, der in Form von unregelmäßigen Linsen vorliegt, und in einen ausgelaugten, geringfesten Gipskeuper mit stark toniger bis schluffiger, zum Teil auch erdig-sandiger Ausbildung unterteilt. Staffelförmig angeordnete Störungen versetzen die Schichten des Keupers immer wieder nach oben, so dass bei steigendem Vortrieb die Grenze Lettenkeuper - Gipskeu-

per auf einem längeren Abschnitt in Höhe der Kalottensohle verbleibt. Vor allem im Bereich der Störungen sowie unmittelbar um die Gipslinsen ist rinrendes Bergwasser anzutreffen.

Der südliche Tunnelabschnitt unterscheidet sich daher vom nördlichen durch äußerst unterschiedliche Gebirgsverhältnisse. Ist das Gebirge im südlichen Abschnitt vor allem durch die festen, trennflächenreichen Kalke und Dolomite geprägt, so sind es im nördlichen Abschnitt die stark unterschiedlichen Festigkeiten und die Gefahr des Aufweichens durch Wasserzutritte, die bei den Vortriebsarbeiten zu Schwierigkeiten führen können.

### ■ BAUAUSFÜHRUNG

Der Bietergemeinschaft (Östu-Stettin Tunnelbau GmbH & Co. KG, Gebr. Hinter-

derselben Jahres aufgenommen werden konnten. Der vertragliche Fertigstellungstermin für die Rohbauarbeiten des Tunnels ist im Juni 2005 geplant.

### ■ VORTRIEBSARBEITEN

Der Tunnelvortrieb erfolgt nach den Grundsätzen der NÖT (Neue Österreichi-

Sohlschluss erfordern, muss auch das Sohlgewölbe zeitgleich mit dem Strossenvortrieb eingebaut werden.

Entsprechend den geologischen Gegebenheiten wurde das Gerätekonzept gewählt. Als Hauptgeräte sind ein zweiarmer Bohrwagen AC 352 S, ein Liebherr Tunnelbagger LH 932 T, ein Radla-



Bild oben:  
Bohren des Rohrschirms (Hangschuttstrecke)

Bild links:  
Abbruch des Fluchtstollens (Aufweitungsstrecke)

der Volvo 150 D und für die Materialabfuhr drei GHH Mulden MKA 32 im Einsatz. Der Auftrag des sulfatbeständigen Nassspritzbetons erfolgt mit einem Spritzmobil Putzmeister WKM 103.

Von den ca. 100.000 m<sup>3</sup> Ausbruchmaterial kann etwa die Hälfte wieder verwendet werden. Vorgesehen ist seine Verwertung als Dammschüttmaterial sowie als möglicher Baustoff für die Sohlauflüftung und für die Frostschutzschicht. Der Rest wird in ein Endlager eingebaut.

In den Streckenabschnitten des ausgelagerten Gipskeupers erfolgt der Vortrieb im Schutz eines vorauseilenden Schirmes aus Rohrspießen. Im Locker-



egger und Söhne Baugesellschaft m.b.H, Jäger Bau GmbH und Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH) wurde am 19.11.2002 nach einem sehr schwierigen Vergabeverfahren unter der technischen Federführung der Östu-Stettin Tunnelbau GmbH der Zuschlag erteilt. Baubeginn war der 15. Mai 2003, so dass die Vortriebsarbeiten am 8. August

sche Tunnelbauweise) ausschließlich vom Süd- zum Nordportal ansteigend. Gearbeitet wird im Durchlaufbetrieb mit drei Dritteln zu je 7 Mann. Auf der Baustelle sind ausschließlich österreichische Mineure eingesetzt. Nach ca. 100 m Kalottenvortrieb wird jeweils die Strosse nachgezogen. In Tunnelabschnitten, die einen sofortigen

material der Hangschuttstrecke zu Beginn der Auffahrung kam ein Rohrschirm als Sicherung bereits zum Einsatz. Auf Grund der schwierigen Gebirgsverhältnisse (Hangschutt und ausgelaugter Gipskeuper), musste die Ortsbrust hier bereichsweise in Teilflächen geöffnet und zusätzlich mit bewehrtem Spritzbeton und mit bis zu 18 m langen Brustankern stabilisiert werden.

Der Vortrieb in den Kalk- und Dolomitbereichen erfolgte in gebirgsschonendem Sprengvortrieb. Bedingt durch die nahezu horizontale Lagerung der Schichten wurden auch in diesem Abschnitt Rohrspieße als vorseilende Sicherung eingebaut. Zur Sicherung der Ausbruchslaubung finden grundsätzlich Tunnelbögen, Baustahlgitter und Spritzbeton bis zu

## ■ FLUCHTSTOLLEN ALS RETTUNGSSTOLLEN

Der bis Station 930 vorhandene Fluchtstollen liegt im Querschnitt der Weströhre. Er dient auch während der Vortriebsarbeiten bei einem Brandunfall als Fluchtweg sowohl für die Verkehrsteilnehmer der Oströhre als auch für die Vortriebsmannschaft. Der Vortrieb der Weströhre hat daher so zu erfolgen, dass der Fluchtstollen trotz der Arbeiten

det, hat keinen Sohlschluss und erhält in diesem Abschnitt keine Bewehrung. Der nördliche im Gipskeuper wird Druckwasser haltend ausgeführt und erhält rundum 3 mm starke PE-Abdichtungsbahnen sowie ein bewehrtes Sohlgewölbe und eine bewehrte Innenschale.

## ■ STAND DER ARBEITEN

Auf Grund der hervorragenden Leistungen unserer Mineure – denn eine mittlere



Beräumen der Ortsbrust (mürbe Dolomite des oberen Muschelkalks) mit dem Tunnelbagger



Versiegeln der Ortsbrust in den lehmigen Schichten des ausgelaugten Gipskeupers

30 cm Stärke Verwendung. Je nach Erfordernis wird auch ein temporäres, bewehrtes Kalottensohlengewölbe aus Spritzbeton eingebaut.

## ■ WASSERHALTUNG

Auf Grund der Wasseranfälligkeit des Gipskeupers hat die Wasserhaltung einen besonderen Stellenwert. Offene Wassergräben werden daher trotz des steigenden Vortriebs nicht angelegt. Sämtliche Berg- und Brauchwässer müssen gefasst und mit Pumpen über eine Leitung ins Freie gefördert, dort geklärt, neutralisiert und der Vorflut zugeleitet werden.

ständig benutzbar bleibt. Dafür wurde ein entsprechendes Rettungs- und Fluchtwegkonzept entwickelt. Die Mannschaft und die Rettungsorganisationen werden dazu laufend unterwiesen.

## ■ BETONINNENAUSBAU

Grundsätzlich ist der Tunnel in zwei Abschnitte mit unterschiedlichem Innenausbau unterteilt.

Der südliche im Kalk und Dolomit wird sohloffen drainiert ausgeführt. Er erhält eine Regenschirmabdichtung aus 2 mm starken PE-Abdichtungsbahnen und Bergwasserdrainagen an den Ulmen. Die Innenschale, die auf Widerlagern grün-

re Vortriebsleistung von 6 Abschlügen in der Kalotte, mit Spitzenleistungen bis zu 8 Abschlügen ist wahrlich nicht alltäglich – konnten bis Ende Januar 2004 bereits 820 m Kalotte und 750 m Strosse aufgefahren werden.

Die anspruchsvollsten Tunnelabschnitte stehen jedoch noch vor uns. Trotzdem sind wir zuversichtlich, dass der Durchschlag zwei Monate früher als geplant erfolgen wird.

Glück auf!

*Manfred Sachs*



# Tunnelschalungen



## für „THE PARRAMATTA RAIL LINK CONNECTING SYDNEY“

„Parramatta Rail Link“ ist derzeit das größte von der Regierung New South Wales beauftragte Infrastrukturprojekt und zählt zu den signifikantesten Bauprojekten in Australien.

Um dem hohen Verkehrsaufkommen in Sydney begegnen zu können, wurde von der Regierung mit der „Personen-Transport-Initiative“ die Verbesserung der Zugverkehrskapazität zwischen den Außenbezirken und dem Stadtkern beschlossen.

„Parramatta Rail Link“ umfasst zwei einröhrige Eisenbahntunnel von je 12,8 km Länge, die die Stadtteile Chatswood und Epping mit dem „Sydney Metropolitan Rail System“ verbindet.

Nach der Fertigstellung dieses Projektes wird es möglich sein, mehr als 12.000 Passagiere täglich zwischen diesen Stadtteilen und der City zu befördern. Die Züge verkehren dann auf diesem Streckenabschnitt bis zu sechs Mal in der Stunde.

### ■ DAS PROJEKT

Mit der Bauausführung des 485 Mio. €-Projektes wurde ein Joint Venture beauftragt, das aus den Firmen Thies und Hochtief besteht (THJV).

Baubeginn: 7/2002

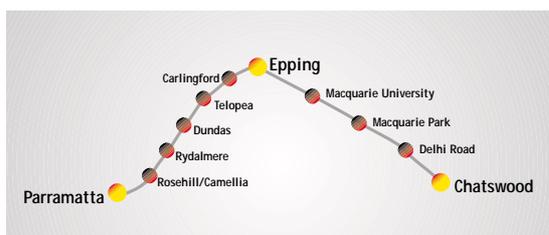
Fertigstellung: 12/2006

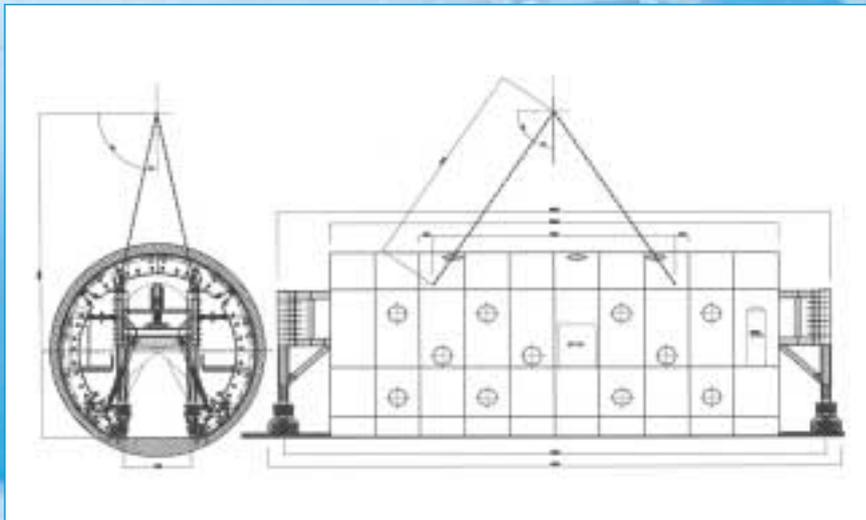
Die Auffahrung der beiden 12,8 km langen Zwillingtunnelröhren erfolgt mit zwei Tunnelbohrmaschinen. Im Anschluss an

die Ausbruchsarbeiten beginnt dann die Auskleidung mit Ortbeton.

Die Östu-Stettin Schalungsbau erhielt im November 2003 von dem bauausführenden Joint Venture den Auftrag sowohl die Planung als auch die Konzeption und Fertigung der kompletten Schalungen für die Betonauskleidung beider Tunnel zu liefern.

Frontansicht des  
Tunnelschalwagens





Quer- und Längsschnitt des Tunnelschalwagens

Nach detaillierten Gesprächen, die auch die geforderten Betriebsabläufe berücksichtigten, entschied man sich für die Lieferung von

- 6 Stück Tunnelschalwagen  
Radius: 3.325 mm  
Schalungslänge: 15 m und
- 6 Stück Anschlusschalungen für die Verbindungsstrecken.

Bei der Schalungskonzeption waren zahlreiche Randbedingungen, die sich

durch die Ausführung der Sohle ergaben, zu beachten.

Unmittelbar hinter der Tunnelbohrmaschine werden in Abständen von 6 m Betonfertigteile mit einer Breite von ca. 3.200 mm eingelegt. Die Abstände zwischen den Elementen müssen anschließend mit Beton verfüllt und flächengleich abgezogen werden.

Die Skizze soll die Einschränkungen und Kompromisse, die sich sowohl durch die Sohlbreite als auch die Spurweite und

Durchfahrtsöffnung einer selbsttragenden Schalung ergeben, verdeutlichen.

Da weder die Fertigteile noch der Füllbeton die auftretenden Schalungsdrücke im Randbereich aufnehmen können, bedurfte es einer Möglichkeit, die Lastaufnahme nach innen zu verschieben, ohne die Durchfahrtsweite zu beeinträchtigen.

Trotz der Problemkomplexität konnte eine gute und praktikable Lösung gefunden werden.

Komplettansicht des vormontierten Tunnelschalwagens



## ■ DIE PRODUKTION

Um eine hohe Qualität in Produktion und Funktionalität gewährleisten zu können, erfolgt die Fertigung der Schalungen ausschließlich in unseren eigenen Betriebsstätten Leoben (Österreich) und Sopron (Ungarn).

Die zerlegten Schalwagen gelangen dann per Schiff nach Sydney und werden auf der Baustelle unter Anweisung eines Östu-Stettin-Chefmonteurs wieder montiert.

Danach wird die komplett montierte Schalung (ca. 120 Tonnen) über einen Schacht 30 m weit in den Tunnel transportiert.

Vorsprung durch Innovation und Beratung – Östu-Stettin Schalungsbau.

Hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Tunnelschalungen kennzeichnen dieses Unternehmen und machen es international konkurrenzfähig.

Ing. Harald Pacher



## „Wohnen im Siebenten“

Unter diesem Motto errichtet die Vorsorge Immobilienentwicklung und -verwertung GmbH (ein Gemeinschaftsunternehmen der Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH mit Dr. Jelitzka & Partner) eine Wohnhausanlage im 7. Bezirk in Wien.

Nach Fertigstellung und erfolgreicher Verwertung des ersten Immobilienprojektes der Vorsorge im Jahre 2003 (siehe Report 2003) wurde sofort ein neues Projekt erworben. Dabei handelt es sich um ein ehemaliges Fabrikgebäude einer Likörfabrik im innerstädtischen Bereich von Wien.

Das teils neu zu errichtende Gebäudeensemble befindet sich mitten im ehe-

maligen Gewerbeviertel des 7. Wiener Gemeindebezirkes.

Die Objektumgebung wird geprägt durch die Einkaufs- und Ausgelmöglichkeiten von Kaiserstraße beziehungsweise Mariahilfer Straße sowie die zahlreichen im Bezirk angesiedelten Einzelunternehmer und Kreativbüros.

Auch die Verkehrslage ist äußerst günstig:

Die U6-Station „Burggasse“ ist bequem zu Fuß zu erreichen. Die neue Hauptbibliothek befindet sich in Gehdistanz. In wenigen Minuten ist man am Spittelberg oder im Museumsquartier. Mehrere kleine Parks sind ebenfalls nicht weit entfernt.

### ■ DAS PROJEKT

Der neu zu errichtende Teil des Ensembles besteht aus zwei interessanten Baukörpern – dem mehrstöckigen Haupthaus

mit Penthouse und Dachterrasse und der etwas niedrigeren, großzügig in den Innenhof hineinragenden „Spange“ mit begrüntem Flachdach. Gleich daneben leuchtet die rote Ziegelfassade des historischen Backsteinbaus der ehemaligen Schnapsfabrik.

Was die Objekte verbindet ist, neben ihrer architektonischen, anspruchsvollen Gestaltung, eine hochwertige und funktionelle Ausstattung.

Mit dem Neubau und der Sanierung im hinteren Grundstücksbereich, den so genannten „Lofts“, wird eine Gesamtwohnutzfläche von ca. 4.570 m<sup>2</sup> mit 64 Wohnungen und einem Geschäftslokal sowie in der 2-geschossigen Tiefgarage etwa 60 PKW-Stellplätze geschaffen.

### ■ AUSSTATTUNG

Alle Wohnungen und Lofts verfügen über Parkettböden, freundliche Bäder und



eine ausgezeichnete Wohninfrastruktur. Dazu gehören hofseitig gelegene Balkone ebenso wie Internetanschlüsse, Eingangssicherheitstüren und Stellplätze in der Tiefgarage. Die Mehrzahl der Wohnungen ist zudem mit qualitativ hochwertigen Einbauküchen ausgestattet. Im obersten Stock des Haupthauses befinden sich Penthousewohnungen mit großen Dachflächenfenstern, Dachterrasse mit Fernblick über die Innenstadt sowie teilweise mit offenem Kamin und Klimaanlage.

## ■ VERWERTUNG

Die Verwertung der Anlage erfolgt durch den Projektpartner Dr. Jelitzka & Partner. Bereits vor Baubeginn konnten rund 2.130 m<sup>2</sup> Wohnfläche an einen Großanleger verkauft werden. Dies entspricht einem Verwertungsanteil von 47 %. Zudem laufen bereits Verhandlungen über den 3. Bauteil, an dem ein gewerblicher Bauträger Interesse bekundet. Nach Abschluss dieses Teilverkaufes würde eine zu verwertende Restfläche von ca. 915 m<sup>2</sup> Wohnungsfläche einschließlich Terrasse und 16 Tiefgaragen-

stellplätzen verbleiben. Dies entspricht einer noch nicht verkauften Fläche vor Baubeginn von rund 20 % oder 14 Wohnungen.

Dieser Verwertungsgrad spricht für eine professionelle Vorbereitung und Abwicklung von Immobilienprojekten.

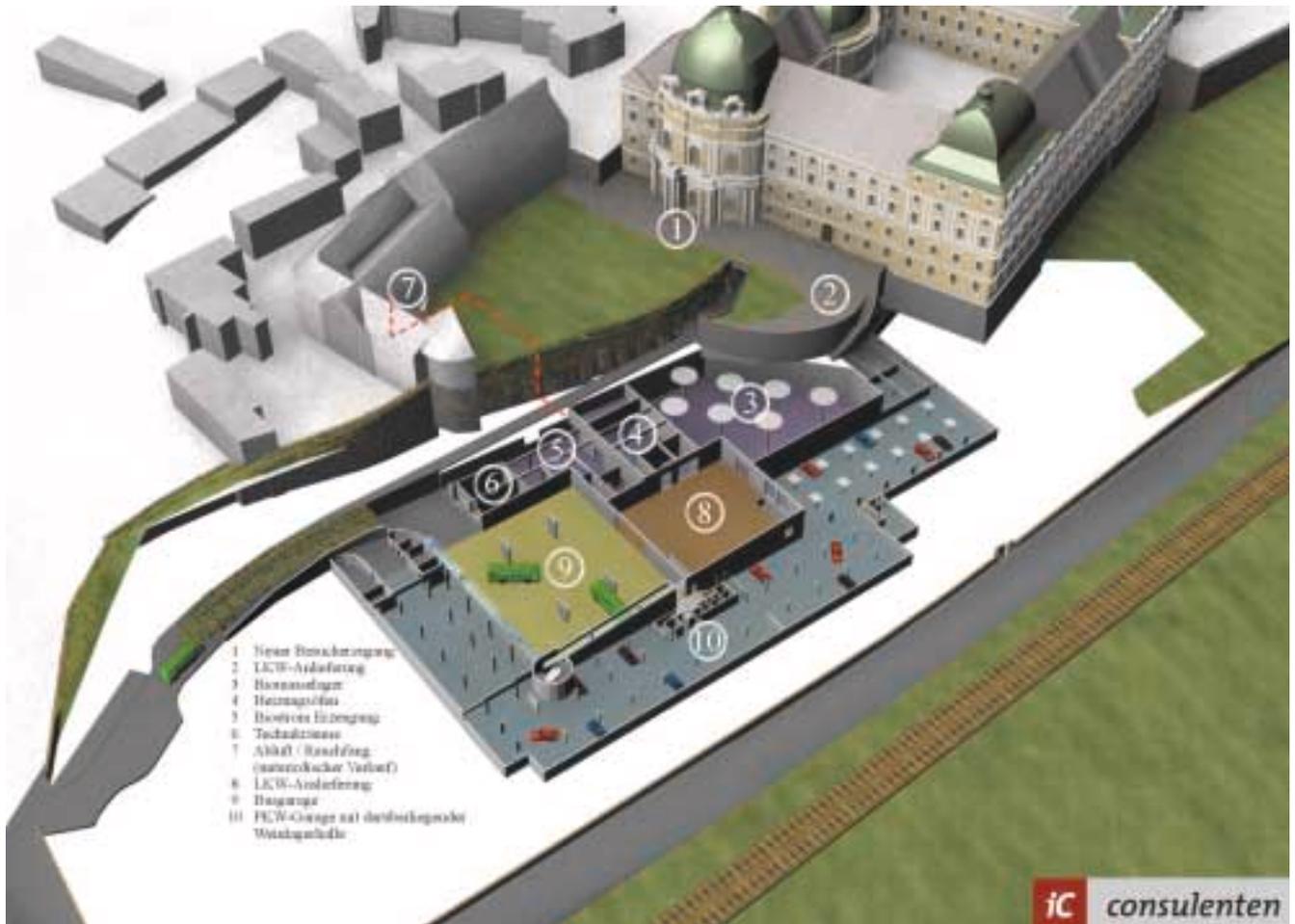


## ■ PROJEKTVERLAUF

Als Generalunternehmer für das Bauvorhaben „Wohnen im Siebenten“, 1070 Wien, Kaiserstraße 63, wurde die Bauunternehmung Östu-Stettin Hoch- und Tiefbau GmbH, Niederlassung Wien, beauftragt. Die Abbrucharbeiten begannen planmäßig im Oktober 2003, so dass unmittelbar nach Erteilung der Baubewilligung im Dezember 2003 die Spezialtiefbau- und Aushubarbeiten aufgenommen wurden. Die Gesamtfertigstellung der Wohnhausanlage ist für April 2005 geplant.

Ein weiterer positiver Schritt in der Immobilienprojektentwicklung unseres Unternehmens.

*BM. Ing. Maximilian Höller*



# „Grüne“ Heizung für die Chorherren

Zu Füßen des Stiftes Klosterneuburg entstand das größte unterirdische Biomasse-Heizkraftwerk östlich des Arlbergs.

Auf Grund der Vielzahl von verschiedenen betriebenen Heizungssystemen wie Kachelöfen und diversen Öl- beziehungsweise Gasanlagen entschied sich das Chorherrenstift Klosterneuburg im Jahre 2001 bei der Neuplanung der Heizungsanlage für eine „große Lösung“.

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen wählte man nicht nur die Errichtung einer umweltfreundlichen Biowärmeanlage – Energieerzeugung aus

Hackschnitzeln, sondern auch die gleichzeitige Herstellung dringend notwendiger zusätzlicher Weinlagerflächen sowie einer Tiefgarage für 120 PKWs, 12 Busse und einen neuen Zugang für Besucher zu den barocken Räumlichkeiten des Stiftes.

Den Auftrag für die Planung erhielt der Architekt Mag. Heinz Tesar mit seinem Konzept, das Bauwerk unter einem „grünen“ Hügel „verschwinden“ zu lassen, um den Blick auf das denkmalgeschützte Ensemble nicht zu beeinträchtigen. Für die Ausführungsplanung zeichnete die iC consulenten ZT GmbH verantwortlich.

Im Sommer 2002 erhielt die Östu-Stettin den Auftrag für die Ausführung der Baumaßnahme, so dass die Arbeiten kurz vor Weihnachten beginnen konnten.

## ■ DAS HERZSTÜCK ...

... der Anlage ist der zum Teil dreigeschossige Kesselbereich, die angrenzenden Technikräume sowie das Biomasselager, welches alleine bei einer Raumhöhe von 8,50 m einen umbauten Raum von 12.000 m<sup>3</sup> aufweist. Um die Befahrbarkeit und Manipulation der Biomasse mit Radladern zu ermöglichen, wurde die Decke so konstruiert, dass sie lediglich auf den umschließenden Wänden sowie acht Rundsäulen aufliegt. Da bereits im darauf folgenden Herbst die Heizungsanlage in Betrieb genommen werden musste, war die Errichtung dieses Bereiches vorrangig. Trotz widrigster Witterung in den Wintermonaten konnte die Östu-Stettin den vereinbarten Termin einhalten und



Anlieferung

bereits Anfang April 2003 mit der Montage der beiden gewaltigen 52 t schweren Biomasse-Öfen beginnen.

Diese Öfen haben jeweils eine Leistung von 2,5 und 1,2 Megawatt. Davon werden 200 Kilowatt Strom aus umweltfreundlicher Biomasse wieder in das Netz eingespeist.

## ■ KEINE „NORMALE“ BAUMASSNAHME

Anschließend begann im Untergeschoss der Bau einer PKW-Garage mit den darüber liegenden Weinlagerhallen einschließlich zusätzlicher Lagerflächen und Verwaltungsräumlichkeiten sowie

einer Garage für Reisebusse mit einer Spannweite von 38 m auf lediglich 4 Säulen.

Um die Entsorgung der in Mulden gesammelten Asche aus den Öfen sowie die Belieferung des neuen Weinlagers durch Lastkraftwagen zu ermöglichen, wurde ein zentral liegender Rangierraum hergestellt, in dem behindernde Stützen vermieden werden sollten. Die gesamte Decke ist daher über eine Fläche von 800 m<sup>2</sup> in 1,85 m Höhe als stützenlose Plattenbalkendecke mit einer Spannweite von 26 m ausgeführt.

Als besonders anspruchsvoll erwies sich die Führung der Abgasleitungen.

Da der Abgaskamin nicht freistehend vor dem Stift errichtet werden konnte, musste man eine „unsichtbare“ Führung mit einer Gesamtlänge von 80 m wählen. Beginnend von den unterirdischen Technikräumen wurde ein Stollen in Tunnelbauweise mit Injektionsschirm und Spritzbetonsicherung errichtet, welcher



# Stift Klosterneuburg

Klosterneuburg liegt etwa 10 km donauaufwärts von Wien. Ab dem 1. Jahrhundert gab es an der Stelle des heutigen Stiftes ein Römerkastell.

1095 übernahm Leopold III. die Markgrafschaft. 1105 heiratete er Agnes, die Schwester von König Heinrich V. Sie war in erster Ehe mit dem Schwabenherzog Friedrich verheiratet. Ihr Sohn Konrad aus dieser Ehe wurde später deutscher König. Agnes ist damit die Mutter des Kaisergeschlechts der Staufer.

Um 1113 verlegten Leopold und Agnes ihre Residenz nach Klosterneuburg und gründeten neben ihrer neuen Burg (dem heutigen Stiftsarchiv) ein Kloster, das sie 1133 den Augustiner Chorherren übergaben.

Das Stift Klosterneuburg war im Mittelalter ein Zentrum der Religion aber auch der Künste und Wissenschaften: So ge-

in einen Vertikalschacht mündet, der den Höhenunterschied zu dem hoch über dem Heizwerk liegenden „Jungherrergarten“ überbrückt. Hier schließt sich ein konventioneller unterirdischer Kollektor in offener Bauweise an, der in den so genannten Geschirrhof führt. Dieses Bauwerk musste komplett entkernt werden, da sowohl die Kaminführung in einem Betonfertigteilschacht im Gebäudeinneren über den Dachfirst hinaus reicht als auch eine neue Feuerwehrezufahrt zur Brandbekämpfung durch dieses Gebäude erforderlich war.

Ein weiterer besonderer Abschnitt war die Anbindung des Neubaus an das Stift. Zu der Weinlagerhalle einschließlich Anlieferung sollte ein zusätzlicher Lastenaufzug im Neubau führen, der auch Verbindung zu den bestehenden Räumlichkeiten im Stift hat. Auf insgesamt vier Geschosshöhen wurden durch die bestehenden Stiftsaußenwände und Fundierungen neue Durchgänge und Durch-



Der erste Tunnel Klosterneuburgs



hört der 1181 fertiggestellte Emailaltar des Nikolaus von Verdun („Verduner Altar“) zu den bedeutendsten europäischen Kunstschätzen des Mittelalters. 1730 ließ Kaiser Karl VI. einen kompletten Neubau des Stiftes in Angriff nehmen: In Klosterneuburg sollte ein „österreichischer Escorial“ – eine Verbindung von Kloster und Kaiserresidenz nach spanischem Vorbild – entstehen. Der kaiserliche Architekt Donato Felice d'Allio plante eine Anlage von vier

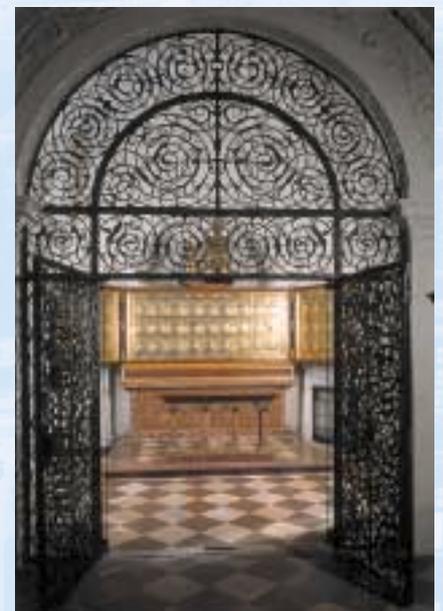
Höfen und neun Kuppeln, die die Kronen des Hauses Habsburg tragen sollten. Mit dem überraschenden Tod des Kaisers 1740 erlosch jedoch die Bautätigkeit, da seine Tochter Maria Theresia an diesem Projekt nicht festhielt. Erst 1836-42 konnte vom Architekten Josef Kornhäusel wenigstens ein Hof fertiggestellt werden.

Durch die Kirchenpolitik Kaiser Josef II. (1780-1790) wurde die Seelsorgetätigkeit des Stiftes wesentlich ausgeweitet – auch heute betreut das Stift noch 24 Pfarren in Wien und Niederösterreich.

Nach 1920 nahm der Chorherr Pius Parsch mit seiner volksliturgischen Bewegung – der Einführung der Landessprache in die Liturgie und der Verwendung des Volksaltars – die Reformen des 2. Vatikanischen Konzils vorweg. Seine Messtexte, in alle Weltssprachen übersetzt, erlebten Millionenaufgaben.

1941 wurde das Stift von den Nationalsozialisten aufgehoben und der Chorherr Roman Karl Scholz als Begründer der ersten Widerstandsbewegung gegen das NS-Regime 1944 hingerichtet. Bereits 1945 erfolgte eine Wiederbesiedlung des Stiftes.

Auch heute erfüllt das Stift nicht nur seine seelsorgerischen Aufgaben, sondern stellt mit seinen Kunstschätzen auch ein wichtiges Tourismusziel dar. Es ist ein modernes Unternehmen – unter anderem mit dem größten Weingut des Landes und einem beachtlichen sozialen Engagement.



fahrten durch das bis zu 6 m dicke Steinmauerwerk mit zum Teil konventionellen Trägerswechselungen beziehungsweise mit Ankern und Spritzbeton hergestellt. Auf Grund der beengten Platzverhältnisse sowie der laufenden Weinproduktion im unmittelbaren Einflussbereich konnte hier nicht mit Großgeräten gearbeitet werden, so dass ein überwiegender Teil der Abbrucharbeiten manuell mit Steinspaltgeräten und Abbauhämmern durchgeführt werden musste.

Als Abschluss entstand die Neuherstellung der Anlieferung vor dem Stift. Hier werden die Hackschnitzel durch eine hydraulische Klappe in der Decke direkt vom LKW in das Biomasselager abgeworfen. Die 800 m<sup>2</sup> große Überdachung, die auch für Feuerwehrfahrzeuge befahrbar ausgeführt werden musste, erfolgte mit einer Stahlbetondecke, welche nur punktuell gestützt ist, um den LKW-Zügen auf dem engen Platz die Zu- und Abfahrt sowie eine Ablademöglichkeit zu gewährleisten.

## AUSFÜHRUNG

Auf Grund der großen Auflasten durch die künftige Überschüttung und der

Deckenpilze im Heizlager



Plattenbalken

damit verbundenen massiven Dimensionen sowie unter Berücksichtigung der Bodenverhältnisse – Schwemmland der Donau –, wurde der überwiegende Teil der tragenden Bauteile in Ort beton hergestellt.

Die Vielzahl der unterschiedlichsten Stahlbetonkonstruktionen, die auch den architektonischen Gestaltungswünschen entsprechen sollten, erforderten den optimalen Einsatz möglichst weniger auf der Baustelle einzusetzender Schalungssysteme, was auch in enger Zusammenarbeit mit den Planern realisiert werden konnte.

Im Zuge der Bauarbeiten musste der Erhalt und die durchgehende Befahrbarkeit

der unmittelbar angrenzenden Anlieferungsstraße für das Stift gewährleistet werden, was auf Grund der hervorragenden Koordination mit dem Auftraggeber auch gelang.

Auf einer bebauten Fläche von 9.500 m<sup>2</sup> und einem umbauten Raum von 74.000 m<sup>3</sup> wurden in 10 Monaten Rohbauzeit insgesamt 37.000 m<sup>2</sup> Flächen geschalt, 20.000 m<sup>3</sup> Beton eingebaut, und 1.800 t Bewehrungsstahl verlegt – eine Meisterleistung!

## OFENREISE

Am 11. September 2003 konnte der termingerechte Betrieb beginnen und die so genannte „Ofenreise“ stattfinden: Das erste Anheizen der Biomasse-Öfen. Der Generalabt des Stiftes, Probst Bernhard Backovsky entzündete das Feuer im Zuge eines feierlichen Festaktes.

Mit der Inbetriebnahme der Anlage, die auch den Freizeitpark Happyland versorgt und der damit verbundenen Stilllegung der Anlagen mit fossilen Brennstoffen, wird der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 97 % reduziert. Weitere Teile der Stadt Klosterneuburg werden bald als Abnehmer folgen.

Östu-Stettin konnte mit der Durchführung dieses Projektes erneut seine Kompetenz beweisen, schwierige Aufgaben mit den unterschiedlichsten Anforderungen flexibel und termingerecht durchzuführen.

Bmst. Ing. Andreas Zeininger

# Rückblick auf Großprojekte – immer wieder beeindruckend Vom Engineering bis zur Auslieferung



Generatorgehäuse



Presse  
für die  
Schienen-  
technik



1.000 t Spezialträger für den  
Bereich Schachtbau und Bohren

Stahltransportwagen 11 x 6 x 7,3 m;  
Tragkraft 420 t



## Service- leistungen auf der neuen Kokerei Schwelgern

Unsere Servicemansschaft ist in der Lage, im Zusammenspiel mit der eigenen mechanischen Werkstatt innerhalb sehr kurzer Zeit und natürlich rund um die Uhr alle vom Kunden geforderten Störungen zu beseitigen sowie Reparaturen und Wartungen durchzuführen.



## Serviceleistungen für Europas größten Kalkproduzenten

Die Firma Rheinkalk, ein Unternehmen der Lhoist-Gruppe, gewinnt täglich bis zu maximal 64.000 t Kalksandstein aus dem Steinbruch Rhodenhaus in Wülfrath.

Die durch Sprengungen im Steinbruch gewonnenen „Knäpper“ werden mit Caterpillar-Trucks zu zwei Vorbrechanlagen transportiert und in die jeweiligen

Bunker mit einem Fassungsvermögen von 350 t abgeschüttet. Die maximale Kantenlänge beträgt 2,5 m.

Das unterhalb eines Bunkers zum Abziehen des Materials vorhandene Plattenband musste erstmalig nach 6 Jahren Einsatz generalüberholt werden.

Die T + S Montageabteilung schaffte es trotz erschwelter Bedingungen, innerhalb von 17 Tagen zwei schief laufende und stark überstrapazierte Plattenbandketten sowie eine 3,5 m lange Antriebswelle auszutauschen und neu einzurichten. Das wieder in Betrieb genommene Plat-



tenband fördert nun nach kurzer Auszeit die gewünschte Leistung von 2.000 t pro Stunde.

*Hans-Peter Reit  
Wilfried Meiß*



## Und wieder ein wasserstoff-gekühlter Generator ...

... in 32 Wochen fertiggestellt und das ab Bestelleingang – bei einem Materialeinsatz von 50 % Edelstahl. Wichtig war bei dem Materialmix die zeitnahe Verzahnung zwischen den Schweißarbeitsvorgängen speziell unter Einsatz von Röntgenprüfverfahren. Dieser war natürlich wie immer nur durch unsere Mannschaft, die hier eine unermüdliche und fachliche Leistungsbereitschaft rund um die Uhr an den Tag legte, zu gewährleisten.





# Größtes Bauteil in der Geschichte der TS Technologie + Service GmbH

Von der Siemens AG Power Generation erhielt die TS Technologie + Service GmbH Ende Mai 2003 den Auftrag über die Fertigung von zwei Niederdruck-Innengehäusen, bestehend aus je einem Ober- und Unterteil als Stahlbaukonstruktion.

„Niederdruck-Innengehäuse“ sind der stationäre Teil einer Dampfturbine, in dem durch das Entspannen von Dampfdruck über Schaufelkränze ein Läufer in Rotation gebracht wird. Diese Rotation wird genutzt, um einen Generator anzutreiben und Strom zu erzeugen.

## ■ 152.000 KG ...

... betrug das Fertiggewicht der gesamten Konstruktion mit den Abmessungen 8.000 mm x 5.220 mm x 7.500 mm – der hierfür notwendige Materialeinsatz ca. 200.000 kg/Stck.

Hand in Hand mit dem Auftraggeber wurden für diese hoch komplizierten

Bauteile die Fertigungs- und Prüfpläne erarbeitet.

Eine Besonderheit bei der Materialdisposition war die Forderung der Siemens AG, den Kobaltgehalt unter 500 ppm durch Materialanalyse nachzuweisen.

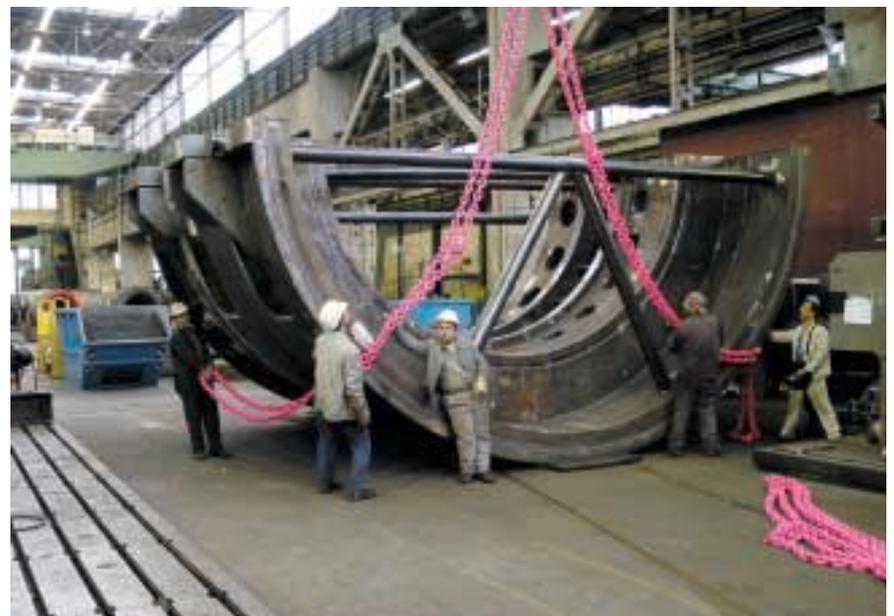
## ■ NACH DER ERSTELLUNG ...

... der Fertigungsunterlagen sowie der Materialdisposition konnte ab Juli 2003 zunächst zweischichtig mit der Fertigung begonnen und später rund um die Uhr gearbeitet werden.

Dabei war von Anfang an die Einhaltung der hohen Qualitätsanforderung eine zwingende Voraussetzung, die vom Auftraggeber überwacht wurde.

## ■ 7.000 KW EINZELLEISTUNG

Um aufwändige und schwierige Transporte zu vermeiden, entschied sich die Projektleitung, eine transportable Glüh-einrichtung bei der TS Technologie + Service GmbH zu installieren. Der Glühofen wurde durch fünf Ölbrenner zu je 7.000 kW Leistung beheizt.





Generation den Auftrag zur Fertigung eines weiteren Niederdruck-Innengehäuses von 13,9 m<sup>3</sup> und ca. 80 t Bauteilgewicht.

#### ■ AUCH IN ZUKUNFT ...

... wird die TS Technologie + Service GmbH in Bereichen der technischen Weiterentwicklungen an vorderster Stelle stehen, um bei der Fertigung von Generatorenmittelteilen, Kühlerköpfen, Niederdruck-Innengehäusen sowie Anzapf- und Umleitdampfeinführungen erfolgreich zu sein.

*Peter Arrachart  
Wolfgang Katritzke*

#### ■ SPANNUNGSARM GEGLÜHT,

gesandstrahlt und geprüft stand der Siemens AG das erste Niederdruck-Innengehäuse Ende Oktober und das zweite

Ende November zur weiteren mechanischen Bearbeitung zur Verfügung. Diese hervorragende Leistung trägt bereits Früchte und so erhielt die TS Technologie + Service GmbH im Dezember 2003 von der Siemens AG Power

# Modernisierung bei ThyssenKrupp Stahl

Mitte Mai 2003 erteilte die ThyssenKrupp Stahl

AG Duisburg der TS Technologie + Service

GmbH den Auftrag über die Fertigung und

Montage einer kompletten Krantraverse

zum Kran E 70 – Spannweite 36 m –

Traglast 80 t.

Das Fertiggewicht der gesamten Konstruktion mit den Abmessungen von 3.200 mm x 950 mm x 2.800 mm betrug 3.950 kg – der hierfür notwendige Materialeinsatz ca. 5.500 kg – wovon allein der Kranhaken ein Gewicht von 730 kg aufwies.

#### ■ NACH ALTEN KONSTRUKTIONS- ZEICHNUNGEN ...

... und Stücklisten des Auftraggebers aus dem Jahre 1979 wurden Fertigungs-, Prüf- und Schweißpläne erarbeitet.

Eine der Qualitätsanforderungen war der große Schweiß-eignungsnachweis nach DIN 18800 mit Erweiterung auf DIN 15018, über den wir seit mehreren Jahren verfügen.

Nach Erstellung der Fertigungsunterlagen und Abstimmung mit unserem Auftraggeber wurde Ende Mai 2003 mit der Fertigung begonnen. Der Kranhaken musste aber auf Grund seiner Größe bereits während der Herstellung in die Konstruktion eingepasst werden.

Durch die Montageabteilung der TS Technologie + Service GmbH konnte Ende November 2003 die neue Krantraverse in einer 16-stündigen Montage zur vollen Zufriedenheit unseres Auftraggebers montiert werden.

*Peter Arrachart, Dipl.-Ing. Jürgen Michels*



