

THYSSEN MINING

# Report

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

2012/13





## IMPRESSUM

### *Herausgeber:*

THYSSEN SCHACHTBAU GMBH  
Sandstraße 107-135  
45473 Mülheim an der Ruhr  
Telefon +49 208 3002 - 0  
Telefax +49 208 3002 - 327  
info@ts-gruppe.com  
www.thyssen-schachtbau.de

### *Redaktion:*

Franz Stangl  
Jeanette Meier  
Joachim Gerbig

### *Übersetzung (englisch):*

KeyCom Konferenzdolmetschen  
Christa Gzil

### *Übersetzung (russisch):*

KERN AG  
Anna Bogk, SBN

### *Gestaltung:*

Iris Huber, denkbetrieb.de, Werl

### *Fotos:*

Mitarbeiter TS Gruppe  
Archiv TS  
Archive TS-Beteiligungsges.  
StepMap.de

### *Titelbild:*

Ursula Ahlers

### *Druck:*

Druckhaus Cramer, Greven  
www.cramer.de

Nachdruck und Übernahme auf  
Datenträger nur mit vorheriger  
Genehmigung des Herausgebers

# Thyssen Mining Report 2012/13

## I N H A L T

2	<i>Vorstand</i>	Der Vorstand informiert
4	<i>Betriebsrat</i>	Die Mitbestimmung

### SCHACHTBAU UND BOHREN · BERGBAU

6	<i>Arbeitssicherheit</i>	Historischer Tiefstand in der Unfallentwicklung der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH erreicht
7	<i>Thyssen Schachtbau</i>	Die „Neue THYSSEN SCHACHTBAU GMBH“ – Bergbauspezialarbeiten in Deutschland, der Schweiz, Österreich, Russland und Kasachstan
14	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Geschäftsbereich Schachtbau und Bohren beweist höchste Qualität
15	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Investition in die Zukunft
18	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Bergwerk Borth – Mit vereinten Kräften zum Ziel
20	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Konrad auf dem Weg vom Eisenerz- zum Endlagerbergwerk
23	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Harte Brocken für Mensch und Maschine
26	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Errichtung eines Abdichtbauwerkes im Steinsalz
29	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Konzept- und Genehmigungsplanung für die Ertüchtigung von Schacht 2 der Schachtanlage Asse II sowie für das Abteufen von Schacht Asse 5
32	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Eiskalt und präzise
35	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Erhöhung der Kaliförderung durch einen zweiten Skipschacht für das Gremjatschinskij-Bergwerk der EuroChem Wolgkali
38	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Herstellen von Gefrierbohrungen sowie Durchführen von Gefrierarbeiten für Abteufen und Ausbauen der Schächte Nr. 1 und Nr. 2 des Kali-Bergwerkes „Usolski Kali-Kombinat“, Russische Föderation
44	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Eindrücke eines Studenten
47	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Praktikum auf der Baustelle Palascherskij in Russland
51	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	THYSSEN SCHACHTBAU beginnt Bauarbeiten zum SKS-1-Produktionsschachtkomplex der „OJSC MMC Norilsk Nickel“
53	<i>TS Schachtbau und Bohren</i>	Logistische Herausforderungen bei der Belieferung der Schachtbauprojekte WS 10 und SKS 1 am nördlichen Polarkreis
56	<i>TS Bergbau</i>	TS-Servicewerkstatt übernimmt Schulungs- und Ausbildungsaufgaben
64	<i>TS Bergbau</i>	Bergwerk Prosper-Haniel
70	<i>NL Schweiz</i>	Bergwerke Prosper-Haniel und Auguste-Victoria Drei Bunker auf einen Streich Weltrekord in der Schweiz

### THYSSEN MINING CONSTRUCTION OF CANADA

72	<i>Cigar Lake</i>	Das Cigar Lake Projekt kommt wieder in Gang
74	<i>Jetcrete</i>	Jetcrete North America
75	<i>Catlettsburg</i>	Projekt Catlettsburg Kaverne 2
77	<i>Technical Services</i>	Abteilung Technical Services

### BAU

81	<i>TS BAU</i>	Sanierungsarbeiten im Lehr- und Forschungsbergwerk „Reiche Zeche“ und „Alte Elisabeth“ bis zum Niveau des Roths Schönberger Stolln
84	<i>TS BAU</i>	Jena – Lichtstadt
86	<i>DIG</i>	„THE SQUAIRE“ – Neue Aufträge im liegenden Hochhaus

### PRODUKTION · SERVICE

88	<i>TS Technologie + Service</i>	Die Großmechanik – ein Spezialbereich der T+S entwickelt sich
90	<i>TS Technologie + Service</i>	Neue Aktivitäten bei der T+S Vom reinen Kranservice zur umfassenden Krantechnik
92	<i>OLKO-Maschinenteknik</i>	THYSSEN SCHACHTBAU GMBH erwirbt die OLKO-Maschinenteknik GmbH
94	<i>OLKO-Maschinenteknik</i>	OLKO-Maschinenteknik GmbH – ein neues Mitglied in der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe
98	<i>TSI</i>	Thyssen Schachtbau Immobilien GmbH (TSI): Energiemanagement – regenerativ und bedarfsgerecht – umweltfreundlich und umweltschonend

### VERWALTUNG · SONSTIGES

100	<i>Personal</i>	Ausbildung – Praktikum – Beschäftigung in der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe
101	<i>Informatik</i>	Vorstellung der Abteilung TS Informatik
102	<i>Historie</i>	140 Jahre Thyssen & Co. – Eine Erfolgsgeschichte
105	<i>Reisebericht</i>	Eyjafjallajökull! oder: In 85 Stunden von Moskau nach Mülheim



Die Herren des Vorstands der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, Dipl.-Kfm. Michael Klein (L.) und Werner Lüdtkke

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

mit unserem neuen Report 2012/13 möchten wir sie über die aktuellen und vielseitigen Aktivitäten der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe und der Thyssen Mining Construction of Canada Ltd informieren.

Beide Gesellschaften beschäftigen insgesamt rund 2.800 Mitarbeiter, die im abgelaufenen Kalenderjahr zur erfolgreichen Geschäftsentwicklung beitrugen.

Mit einer Gesamtleistung von über 500 Millionen Euro haben wir unsere Marktposition als leistungsstarker und innovativer Partner der Bergbau- und Bauindustrie weiter ausgebaut, ein Ergebnis, das entgegen der allgemeinen, wirtschaftlich schwierigen Konjunkturlage auf den Einsatz und die vielfältigen Fähigkeiten unserer Mitarbeiter sowie die permanente Weiterentwicklung unserer ausgezeichneten Sicherheits- und Umweltstandards zurückzuführen ist.

Nachfolgend möchten wir Ihnen die einzelnen Unternehmen der Gruppe kurz vorstellen:

#### ■ THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe

Die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH ist eine international tätige Bergbauspezialgesellschaft, die von der Planung bis zur Erstellung fertiger Schächte und Grubenräume alle bergbaulichen Dienstleistungen anbietet.

Zurzeit ist THYSSEN SCHACHTBAU national im Wesentlichen in der Steinkohle, im Salz sowie im Endlagerbergbau für radioaktive Abfälle für die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) tätig.

Neben Deutschland arbeitet die THYSSEN SCHACHTBAU für internationale Projekte in Österreich, in der Schweiz und in Russland, wo unter jeweils schwierigsten geologischen und klimatischen Bedingungen Schächte mit modernster Schachtbautechnologie geteuft werden.

Mit dem Kauf der OLKO-Maschinentechnik GmbH ist die THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe um ein weiteres Unternehmen gewachsen. Die Gesellschaft ist führend im Bau von Fördermaschinen für den Bergbau sowie in der Baustofftechnik und wird die Wettbewerbsfähigkeit der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe im Markt weiter stärken und uns als globalen Systemanbieter positionieren können.

#### ■ TS GmbH – Geschäftsbereich Schachtbau und Bohren

Der Bereich ist seit über 100 Jahren national und international tätig und hat weltweit über 200 km Schächte geteuft. Er zählt zu den führenden Bergbauspezialgesellschaften in der Welt. Neben der konventionellen Schachtteuftechnik gehören insbesondere das Zementations- und das Gefrierschachtverfahren sowie das voll mechanisierte Schachtbohren zum Spezialgebiet.

Eine große Herausforderung sind mittlerweile mehrere Großprojekte in Russland. Entsprechend der positiven Geschäftsentwicklung der letzten Jahre wurde das Personal sukzessive aufgestockt.

Außer den klassischen Auftraggebern aus der Rohstoffindustrie nutzen nunmehr auch Kraftwerksbetreiber die hoch entwickelte Bergbautechnologie von THYSSEN SCHACHTBAU. Umfangreich getätigte, zukunftsorientierte Investitionen bilden die Grundlage für eine weiterhin erfolgreiche Tätigkeit im In- und Ausland.

#### ■ TS GmbH – Geschäftsbereich Bergbau

Der Bereich ist auf allen Steinkohlebergwerken in Deutschland im horizontalen und vertikalen Bergbau für die RAG Deutsche Steinkohle AG tätig.

Zu den Tätigkeitsfeldern zählen vornehmlich die Streckenauffahrung sowie die untertägige Großraumerstellung und ein umfassendes An-

gebottsspektrum sonstiger bergbaulicher Dienstleistungen. Durch die technologische Kompetenz und den hohen Qualitätsgrad unserer Mitarbeiter ist der Bereich für die nächsten Jahre bestens gerüstet und wirtschaftlich stabil aufgestellt.

### ■ TS GmbH - Geschäftsbereich Verwaltung

Die zentralen Abteilungen Finanz- und Rechnungswesen, Informatik und Personal sowie die Stabsstellen Controlling, Steuern, Recht, Treasury und Arbeitssicherheit bilden die Dienstleistungsabteilungen der Verwaltung. Mit rund 40 Mitarbeitern versorgt der Bereich die gesamte THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe.

### ■ TS BAU GMBH

Die TS BAU besteht mit ihren heutigen Standorten in Jena (Thüringen) und Riesa (Sachsen) nunmehr seit Mitte der neunziger Jahre. Neben dem auch schlüsselfertig angebotenen Hoch- und Industriebau umfasst das Leistungsspektrum insbesondere den Deponiebau, den Straßen-, Gleis- und Tiefbau, Abbrucharbeiten mit Bauschuttrecycling, Bergbauspezialarbeiten, Rohrleitungsbau, grabenlose Rohrverlegung sowie Wasserleitungs- und Kanalsanierung nach Spezialverfahren.

Die Gesellschaft bietet nunmehr verstärkt ihre Leistungen auch in den alten Bundesländern an. Zwei weitere Beteiligungen im Deponiebau und in der Rohstoffgewinnung runden das Portfolio ab.

### ■ DIG DEUTSCHE INNENBAU GMBH

Das Unternehmen ist seit über 40 Jahren eine der ersten Adressen für hochwertigen Innenausbau. Das Tätigkeitsspektrum umfasst Beratung, Planung und Ausführung im standardisierten Trockenbau und im anspruchsvollen Komplettausbau von Großprojekten. Hierzu zählen im Wesentlichen Flughäfen, Krankenhäuser, Banken, Einkaufszentren und Verwaltungsgebäude.

Zurzeit ist die DIG auf Europas größter Baustelle „The Squire“ am Flughafen Frankfurt am Main federführend für die Gestaltung und Ausführung des Innenausbaus tätig.

### ■ TS Technologie + Service GmbH

Technologie + Service ist ein modern ausgerichtetes Dienstleistungsunternehmen und bietet von der Idee bis zur technischen Umsetzung Lösungen für die individuellen Anforderungen ihrer Kunden.

Der Schwerpunkt der Geschäftstätigkeit der Gesellschaft liegt in den Geschäftsfeldern Anlagen- und Maschinenbau, Mechanik, Montage, Gebäudetechnik, Kran- und Tortechnik sowie Reparatur und Elektrotechnik. Ein leistungsstarker Maschinenpark auf rund 7.600 qm Produktionsfläche mit Krankapazitäten für Stückgewichte bis 80 t ermöglicht die Fertigung voluminöser und schwerer Konstruktionen. Dabei steht die enge Kommunikation mit unserem Auftraggeber zur optimalen und termingerechten Produktherstellung im Vordergrund.

Durch die Anschaffung eines Großbohrwerkes haben wir das Angebotsspektrum erheblich erweitern können.

### ■ Emscher Aufbereitung GmbH

Seit über 50 Jahren ist die Gesellschaft nunmehr im Markt zur Herstellung von PCI-Kohle (Pulverized Coal Injection) tätig und ist

größter PCI-Vermahler Europas. Das Unternehmen betreibt am Standort Duisburg sechs Mahlrocknungsanlagen und verfügt über ausgeprägte Kenntnisse der vielfältigen Verfahrensabläufe, insbesondere auch im Zusammenhang mit den variierenden Weltkohlen- und Petrolkoksarten, die zur Vermahlung bei gleichzeitiger Trocknung eingesetzt werden.

Seit 1987 versorgt die Gesellschaft als einziger Lieferant alle Hochöfen der ThyssenKrupp Steel AG in Deutschland mit PCI-Kohle.

### ■ Thyssen Schachtbau Immobilien GmbH

Die Gesellschaft verwaltet unseren Immobilienbestand im gesamten Bundesgebiet. Zu ihrem Portfolio gehören überwiegend Bürogebäude und Werkstatthallen, aber auch Häuser, Mietwohnungen, Grundstücke und industriell genutzte Flächen.

In unserem Industriepark in Mülheim an der Ruhr betreiben wir eine der größten Photovoltaikanlagen in der Region.

Zurzeit wird hier ein neues umweltfreundliches Energiekonzept geplant und umgesetzt.

### ■ Thyssen Mining Construction of Canada Ltd (TMCC)

Die Thyssen Mining Construction of Canada ist eine der führenden Bergbauspezialgesellschaften in Kanada und in den USA und weltweit führend im Schachtteufen. Sie arbeitet dort im Wesentlichen für ihre Kunden im Kali- und Uranbergbau. Auf Grund der Fachexpertise ist das Unternehmen auch in Brasilien und Australien in internationalen Arbeitsgemeinschaften tätig.

Die Gesellschaft ist ebenfalls maßgeblich beteiligt an der Einführung neuer Technologien in der Bergbauindustrie. Sie führte die Gefriertechnologie in Nordamerika ein und nutzte diese, um mehr als ein Dutzend Schächte im kanadischen Kalibergbau zu teufen.

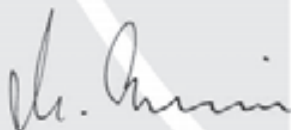
Sie arbeitet eng mit Bergbaumaschinenzulieferern zusammen, um kontinuierlich die Bergbausicherheit und die Kosteneffektivität zu steigern.

Liebe Leserinnen und Leser,

wie sie aus der Kurzdarstellung entnehmen können, bieten unsere Gesellschaften ein großes Portfolio an unterschiedlichsten Dienstleistungen an. Dabei garantieren wir technisch innovative und zukunftsweisende Problemlösungen mit einem Höchstmaß an Qualität, Sicherheit und Termintreue. Gleichzeitig stehen unsere Kunden und alle anderen Geschäftspartner ebenso im Mittelpunkt unserer Arbeit wie auch unsere gesamten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Die folgenden Seiten geben Ihnen nun einen umfassenden Einblick in unsere vielseitigen Aktivitäten. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Mit einem herzlichen Glückauf  
Ihre



Michael Klein



Werner Lüdtk



Betriebsrat THYSSEN SCHACHTBAU GMBH

## Die Mitbestimmung

**In den vergangenen Jahren war die Entwicklung bei der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH nicht unwesentlich geprägt von einem schrumpfenden Steinkohlenbergbau und den damit verbundenen Herausforderungen.**

Erst im Dezember 2010 wurde durch die EU-Kommission die Beihilferegelung beschlossen, die es der Bundesrepublik erlaubt, bis 2018 Förderbeihilfen zu leisten. Damit sind die Rahmenbedingungen für einen sozialverträglichen Anpassungsprozess im Deutschen Steinkohlenbergbau festgeschrieben.

Für THYSSEN SCHACHTBAU ist es eine wichtige Voraussetzung, Zeit zur nachhaltigen Umgestaltung des Unternehmens zu haben.

Das Ziel, das Schrumpfen des Deutschen Steinkohlebergbaus und die damit verbundenen Personalreduzierungen ohne große Brüche und soziale Härten zu vollziehen, kann weiter verfolgt werden. Bisher ist es, nicht zuletzt durch persönliche und finanzielle Einschnitte, gut gelungen. Die Bestätigung dieses Weges sieht man an der jetzt deutlich verbesserten

wirtschaftlichen Situation. Die Finanzkrise im Jahr 2008 wurde gut überstanden, der weltweite Rohstoffboom davor und danach trug dazu bei.

Auch die Mitarbeiter der THYSSEN SCHACHTBAU haben durch Ihre große Flexibilität und Leistungsbereitschaft dazu beigetragen. An dieser Stelle meinen ganz herzlichen Dank dafür.

Ein weiterer Aspekt zur positiven Weiterentwicklung der THYSSEN SCHACHTBAU ist eine funktionierende Mitbestimmung, basierend auf einer vertrauensvollen Zusammenarbeit aller Sozialpartner im Betrieb.

Daran ist ersichtlich, wie die Mitbestimmung in Deutschland einer der Erfolgsfaktoren für den hiesigen Standort ist. Das Miteinander im Betrieb auch bei unterschiedlichen Interessenlagen und die damit verbundene Streitkultur führen immer wieder zu tragfähigen Kompromissen.

Die relativ wenigen Ausfalltage durch Streik im internationalen Vergleich belegen die Richtigkeit der deutschen Mitbestimmung.

Das ist ein klarer Wettbewerbsvorteil für den Standort Deutschland.

Mein Dank gilt an dieser Stelle meinen Kollegen vom Betriebsrat der THYSSEN SCHACHTBAU, die sich an den unterschiedlichsten Stellen im Betrieb für die Belange der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie für das Unternehmen einsetzen.

Die demographische Entwicklung führt bereits zu einem Fachkräftemangel. Diese Entwicklung wird sich in den nächsten Jahren noch verstärken. Unsere Antwort darauf kann nur Ausbildung, Qualifizierung und Weiterbildung sein.

### ■ Info: Die Mitbestimmung

Grundlage für die Mitbestimmung in Deutschland ist das Betriebsverfassungsgesetz.

Es wurde am 11. Oktober 1952 eingeführt und mehrmals überarbeitet. Der Betriebsrat ist das wichtigste Organ der betrieblichen Mitbestimmung. Seine Aufgabe ist die Interessenvertretung der Arbeitnehmer/innen. Ab einer Belegschaft von fünf ständigen Arbeitnehmern/innen besteht ein rechtlicher Anspruch auf die Wahl zum Betriebsrat.

Gegenstand der betrieblichen Mitbestimmung sind die Fragen der Ordnung im Betrieb, der Gestaltung der Arbeitsplätze, der Arbeitsabläufe und Arbeitsumgebung, wie beispielsweise die Verteilung der Arbeitszeit, Personalplanung und Richtlinien zur Auswahl von Personal, Sozialeinrichtungen, Zeiterfassung und Leistungskontrolle. Einzelne Personalmaßnahmen wie Einstellungen, Kündigungen und Beförderungen gehören ebenfalls dazu.

Ein weiteres Organ der Unternehmensmitbestimmung ist der Aufsichtsrat. Der Aufsichtsrat besteht aus Vertretern der Arbeitnehmer und Anteilseigner. Seine Aufgaben sind die Bestellung und Abberufung des Vorstandes, die Überwachung der Geschäftsführung und die Prüfung der Bücher. In Deutschland unterliegen Kapitalgesellschaften gesetzlich festgelegt der Mitbestimmung, wenn sie mehr als 500 Mitarbeiter beschäftigen. Hier greifen die Mitbestimmungsregelungen des Drittelbeteiligungsgesetzes.

Auf Arbeitgeberseite werden Vertreter des Anteilseigners benannt, auf Arbeitnehmerseite werden betriebliche Vertreter und Gewerkschaftsvertreter gewählt. Im Unternehmensvorstand ist zudem ein Mitglied für die Personal- und Sozialbelange (Arbeitsdirektor) zu ernennen. Seine Bestellung kann nicht gegen die Stimmen der Mehrheit der Arbeitnehmervertreter im Aufsichtsrat erfolgen.

Ausbildung, Qualifizierung und Weiterbildung sind die Voraussetzungen für die Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft. Hier sind alle Partner im Betrieb gefragt. Das Unternehmen kann diese Entwicklung forcieren und unterstützen.

Auch für uns Beschäftigte gilt: lasst uns ein Teil der Wissensgesellschaft bleiben, denn nur durch lebenslanges Lernen können wir in dieser sich schnell wandelnden Welt unser gutes Niveau halten.

Kolleginnen und Kollegen, auf weitere Eckpfeiler des Erfolges möchte ich ganz speziell hinweisen:

1. Die Beteiligung am Verbesserungsvorschlagwesen.
2. Die Aktivitäten in der Arbeitssicherheit und im Gesundheitsschutz, denn jeder Arbeitsunfall ist einer zu viel.
3. Die betriebliche Altersversorgung bei THYSSEN SCHACHTBAU.
4. Den Abschluss eines Gruppenversicherungsvertrages.

Ich möchte die Gelegenheit wahrnehmen, mich im Namen aller Betriebsratskollegen (siehe Foto) für das uns entgegengebrachte Vertrauen zu bedanken. Im Auftrag meiner Mannschaft wünsche ich Euch alles Gute und darüber hinaus den Männern und Frauen, die täglich in den Berg fahren, für ihre Tätigkeit die dazugehörige Portion Bergmannsglück.

*Bernd Grätz*  
Betriebsratsvorsitzender

# Historischer Tiefstand in der Unfallentwicklung der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH erreicht



**Nach der erfolgreichen Einführung des Arbeitsschutzmanagementsystems und Erhalt des Gütesiegels „Sicher mit System“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) in den Geschäftsbereichen Bergbau und Schachtbau und Bohren im Jahr 2004 wurden auch im Jahr 2011, wie schon zuvor in 2008, alle Arbeitsschutzprozesse erfolgreich reauditert.**

Stolz kann die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH den niedrigsten Unfallstand seit Bestehen des Unternehmens vermelden. Hatte man noch im Jahr 1997 eine Unfallkennziffer (UKZ) von 34 Unfällen auf je 1 Million Arbeitsstunden, so konnten die betriebsbedingten Unfälle nach dem Stand zum 31.12.2011 um 88 % auf eine UKZ von 4 verringert werden.

Erreicht werden konnten diese hervorragenden Unfallzahlen durch die konsequente Verfolgung der jährlich gesteckten Arbeitsschutzziele aller Betriebsbereiche sowie der systematischen und der vereinheitlichten Umsetzung aller Arbeitsschutzprozesse. Trotz der vielseitigen und teilweise schwierigen Arbeitsbedingungen wurde das Arbeitsschutzmanagementsystem voll in die Qualitätsmanagementstruktur des Unternehmens integriert. Alle Beschäftigten, von den leitenden

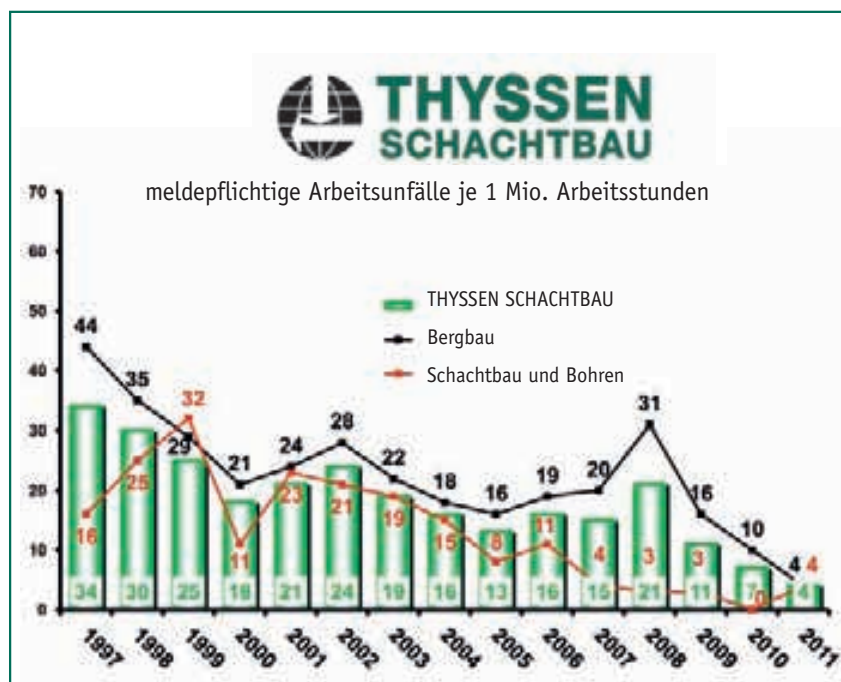
Führungskräften bis zum Mitarbeiter vor Ort, wurden intensiv geschult und für ihre jeweiligen Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Arbeitsschutz qualifiziert. In kleinen Schritten wurden eigene praxisorientierte Konzepte entwickelt und Lösungen in die Tat umgesetzt. Im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, kurz KVP genannt, sind seit der Einführung von „Sicher mit System“ im Jahr 2004 sämtliche Arbeitsschutzabläufe und -prozesse weiterentwickelt und verfeinert worden. Auch nach zwischenzeitlichen Rückschlägen, d.h. zwischenzeitlich ansteigenden Unfallzahlen, haben alle Bereiche und Betriebsstellen mit ihren Sicherheitsfachkräften weiterhin intensivste Sicherheitsarbeit betrieben und viel Energie aufgebracht.

Es hat sich gelohnt, denn der Arbeits- und Gesundheitsschutz gehört nunmehr wie selbstverständlich in die tägliche Arbeit jedes Beschäftigten der THYSSEN SCHACHTBAU.

Die professionelle und verbesserte Arbeitsschutzorganisation ist zum Bestandteil der sozialen Verantwortung der THYSSEN SCHACHTBAU geworden und leistet somit seinen Beitrag zur Nachhaltigkeit unseres Unternehmens.

*Guido Barnfeld*

Unfallentwicklung der Jahre 1997 – 2011



## Mit uns sicher, gesund und erfolgreich

Die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH bietet auch Ihrem Unternehmen als externer Dienstleistungspartner eine kompetente Beratung und umfassende Betreuung in den Bereichen Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Durch unsere Qualität gewährleisten wir eine auf Ihr Unternehmen abgestimmte Arbeits- und Gesundheitsschutzorganisation sowie das Erlangen von Rechtssicherheit.

Für eine unverbindliche Beratung und detaillierte Informationen stehen wir Ihnen natürlich gerne persönlich zur Verfügung. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf. Auf unserer Internetseite finden Sie die entsprechenden Kontaktdaten.

Wir freuen uns, Ihre Anfragen entgegennehmen zu dürfen.





## Die „Neue THYSSEN SCHACHTBAU GMBH“ Bergbauspezialarbeiten in Deutschland, der Schweiz, Österreich, Russland und Kasachstan

**THYSSEN MINING Group: Byrncut Mining, Australien, THYSSEN Mining Construction of Canada (TMCC) und THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, Deutschland erzielen 2011 mit rund 5000 Mitarbeitern einen Jahresumsatz von nahezu 1 Milliarde Euro.**

Vor zehn Jahren, im Jahre 2002, hat THYSSEN SCHACHTBAU unter Einfluss der ersten Auswirkungen der beginnenden nationalen Bergbaukrise in der Steinkohle die strategischen Ziele der Bergbauspezialgesellschaft auf Grund deren damaliger, extremer Abhängigkeit vom Steinkohlenbergbau neu definiert: in mindestens drei Ländern sollte die Gesellschaft mit mindestens jeweils drei Aufträgen im Bereich Schachtbau und Bohren tätig sein. Darüber hinaus sollte die Gesellschaft durch die konsequente Umsetzung eines Programmes zur Effi-

zienzsteigerung und Verschlanung der Strukturen ihre wettbewerbsorientierte Funktion im deutschen Steinkohlenbergbau auf dem Gebiet der Bergbauspezialarbeiten erhalten. Der Maschinenpark sollte marktgerecht erneuert werden. Dieses ambitionierte Ziel, so kann heute konstatiert werden, wurde vollumfänglich erreicht und sogar übertroffen.

Die Gesellschaft ist als montanistisch geprägtes Unternehmen stets den Tätigkeiten Schachtbau, Streckenvortrieb und Explorationsbohren treu geblieben, seit Gründervater August Thyssen den Grundstein dazu gelegt hatte. Das erste Schacht- abteufprojekt wurde bereits im Jahre 1871 begonnen!

Die Kernkompetenz des vor 140 Jahren gegründeten Unternehmens ist auch heute noch dieselbe; darin ist die Erfolgsgeschichte der Gesellschaft begründet. Diese Leistung haben nicht die Diversifizierungen der neunziger Jahre gebracht, vielmehr



das konservative Festhalten an der Kernkompetenz des Unternehmens, die innovative Weiterentwicklung der Schachtbau-, Vortriebs- und Bohrtechnik und der innere Zusammenhalt sowie die unermüdliche Einsatzbereitschaft der Mannschaft haben den Erfolg von THYSSEN SCHACHTBAU nachhaltig geprägt.

Mit der gemeinsam festgelegten Devise „Mit vollem Einsatz“ wurde in den letzten zehn Jahren strategisch und innovativ erfolgreich gearbeitet – dank allen Mitarbeitern der THYSSEN SCHACHTBAU!

### ■ Die THYSSEN SCHACHTBAU der letzten 50 Jahre: Innovative und leistungsorientierte Geschäftspolitik!

Besondere Bedeutung hatten seit der Gründung der Gesellschaft im Jahre 1871 stets der Schachtbau, der Streckenvortrieb und die Bohrtechnik. Der Schwerpunkt der geschäftlichen Tätigkeit bestand insofern in der Aus- und Vorrichtung von Rohstofflagerstätten, das heißt in der Schaffung der für den Betrieb eines Bergwerks benötigten untertägigen, räumlichen Infrastruktur. Der vertikale und horizontale Pfeil im Firmenlogo symbolisieren nach wie vor Schacht- und Streckenvortriebstechnik als Kernkompetenz der Gesellschaft.

Zur Durchführung dieser Aufgaben wurde ein Maschinen- und Gerätepark für das Abteufen von Bergwerksschächten und die Auffahrung von Bergwerksstrecken vorgehalten. Fachkundige Mitarbeiter mit fundiertem Know-how haben mit innovativen Ideen den Stand der Technik maßgeblich mit definiert und

ständig ausgebaut. Ein eigenes Technisches Büro zur unabhängigen Sicherstellung der erforderlichen Projektierungsleistungen war fortwährend Bestandteil der Geschäftspolitik.

Auch im Schacht- und Streckenbau nehmen Superlative eine besondere Rolle ein. Lichte Schachtdurchmesser von sechs bis acht Metern sind die Regel geworden. Die tiefsten europäischen Schächte liegen in Deutschland; mit der Füllortteufe von 1.712 m ist der Nordschacht des Steinkohlenbergwerks Ens Dorf der tiefste Schacht auf einer Steinkohlenlagerstätte und der tiefste maßgeblich durch THYSSEN SCHACHTBAU bisher geteufte Schacht. Erreicht wurden im Schachtbau mit leistungsfähigen Geräten und Einrichtungen Tagesleistungen von durchschnittlich 3 m und Spitzenleistungen von mehr als 4 m. Diese Leistungswerte sind der derzeitige erreichbare Stand der konventionellen Schachtbautechnik.

Die Schachtbauaktivitäten und Entwicklungen von THYSSEN SCHACHTBAU in den letzten 50 Jahren sind von unterschiedlichen Großprojekten zur Gewinnung von Rohstoffen, aber auch durch den Endlagerbergbau für radioaktive Abfallstoffe geprägt worden. Daneben wurden zahlreiche Schachtbaumaßnahmen im Ingenieurbau, z.B. Lüftungsschächte in der Alpenregion und Raisebohrschächte für den Wasserkraftwerksbau, erfolgreich ausgeführt.

Die führende Stellung im Gefrierschachtbau wurde durch die auf profunder Erfahrung beruhenden, innovativen Weiterentwicklungen stets behauptet. Sowohl der gusseiserne Tübbingschachtausbau als auch der Verbundschachtausbau mit wasserdicht verschweißtem Stahlblechzylinder gehören zum elementaren Ausführungsspektrum der Gesellschaft.

Tiefe Bohrschächte mit über 8 m Durchmesser wurden von THYSSEN SCHACHTBAU in Deutschland, Australien, USA und Südafrika erstellt. Der Schacht „Primsmulde“ in Deutschland gilt nach wie vor mit einer Teufe von ca. 1.250 m als der tiefste Bohrschacht der Welt; in Südafrika wurden auf dem Goldbergwerk „Western Deep Levels“ in ca. 3.500 m Teufe Gesteinsfestigkeiten von über 600 Megapascal durchbohrt. Das vollmechanisierte Schachtteufen auf Vorbohrloch wurde eingeführt und perfektioniert.

Ein Novum in der Schachtbautechnik bilden die in Alabama von THYSSEN SCHACHTBAU gebohrten Steinkohlenschächte: Schachtteufleistungen mit über 500 m pro Monat fertig gebohrtem und ausgebautem Schacht sind immer noch weltweiter Abteufrekord im Schachtbau.

Neben der Erhöhung der Abteufleistung werden zur Verkürzung der Bauzeit und damit zur Herstellung eines schnelleren Zugangs zur Lagerstätte für das Abteufen der Schächte mittlerweile weitestgehend die endgültigen Fördertürme und Fördergerüste verwendet.

Mit den Einrichtungen für gleichzeitiges Teufen und Ausbauen haben einhergehend die Dimensionen der Fördermaschinen zugenommen; leistungsstarke Doppeltrommelfördermaschinen mit Rundseilen kommen für das Abteufen zum Einsatz.

Kübel mit bis zu 7 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen, mehrarmige Schachtbohrgeräte und Schalenpolypgreifer mit einem Ladevermögen von 1,2 m<sup>3</sup> bilden den aktuellen Stand in der konventionellen Schachtbautechnik.

Die Entwicklung mehretagiger Schachtarbeitsbühnen, mit denen permanente Schachtauskleidung, Schachteinbauten und Versorgungsleitungen parallel zum Abteufen des Schachtes eingebaut werden, ließ die Gewichte dieser multifunktionalen Stahlkonstruktionen erheblich steigen. Ausbautechnisch erleichtern Klebeanker den Konsoleneinbau für die Einstriche und Stahlspurlatten. Optimierte Schachtscheiben bieten zusätzlich zur Rohstoffförderung Raum für die zunehmende Anzahl von Schachtröhrenleitungen, Energie- und Versorgungskabeln, die ein modernes Bergwerk heutzutage für seine Infrastruktur braucht.

### ■ Die „Neue THYSSEN SCHACHTBAU“: Für die Zukunft gerüstet!

Die THYSSEN SCHACHTBAU in Mülheim an der Ruhr ist heute mit Niederlassungen in Moskau (Russland), Almaty (Kasachstan), Sedrun (Schweiz) und Graz (Österreich) vertreten; ca. 900 Mitarbeiter tragen das Geschäft.

Im Schachtbau wurden innerhalb von drei Jahren mehr als 300 Mitarbeiter neu eingestellt; das Durchschnittsalter der Mannschaft beträgt nun 41 Jahre. Das ist zusammen mit dem sorgfältigen Umgang mit der Ressource Umwelt ebenfalls ein Beitrag zur Nachhaltigkeit.



Geht es beim Schachtteufen zumeist in die Tiefe, so sucht man in der Freizeit den gemeinsamen Aufstieg

Umfangreiche Investitionen in Maschinen und Weiterqualifikationsmaßnahmen für das Personal sorgen dafür, auch in Zukunft weiterhin für technisch sichere Höchstleistungen auf Innovationsniveau gerüstet zu sein.

Im Jahre 2011 wurde in eine leistungsstarke Raisebohranlage vom Typ „Rhino 2007“ der Herstellerfirma Sandvik investiert. Damit konnte das Spektrum der im Raisebohrverfahren zu erstellenden Schächte erweitert werden auf Schächte mit ca. 1.000 m Bohrteufe und ca. 6 m Bohrdurchmesser.

Außerdem wurden zahlreiche Kern- und Richtbohrgeräte angeschafft, wie zum Beispiel vier Stück RB 50 Rotarybohranlagen (Hersteller Prakla Bohrtechnik GmbH), fünf Stück Kernbohrgeräte des Typs Diamec 262 und Diamec 282 (Hersteller Atlas Copco) sowie drei Stück des Typs Hütte HBR 201 (Hersteller Hütte). Die Bohrtechnik zur Erstellung richtungsgenauer Gefrierlochbohrungen hat in Gremjatshinskij/Russland mit ca. 520 m Teufe eine weitere Fortentwicklung erfahren. Geologische, geotechnische und hydrogeologische Untersuchungsbohrungen im Seilkern- und Counterflushverfahren, die THYSSEN SCHACHTBAU u.a. intensiv in der Schweiz und in Österreich sowie bei der „K + S Kali GmbH“ in Deutschland ausführt, gehören traditionell zum Kerngeschäft von THYSSEN SCHACHTBAU.

Zur weiteren Ergänzung der Ausrüstungen für die maschinelle Streckenauffahrung kommt seit einiger Zeit eine hochmoderne Teilschnittmaschine der 100 Tonnen-Klasse vom Typ „Alpine Miner 105 G“ der Firma Sandvik zum Einsatz. Die Ankerplattform der Teilschnittmaschine ist mit einer Doppellafette bestückt.

Für das Abteufen von Schächten mit über 2.000 m Teufe wurde der Abteuf-Maschinengerätepark um Abteufwinden, Service-, Bühnen- sowie Kabeltragseilwinden der Firma OLKO-Maschinentechnik GmbH ergänzt. Leistungsstarke Abteufgreifersysteme sowie mehrarmige Schachtbohrgeräte wurden nach dem neuesten Stand der Technik ebenfalls von der OLKO-Maschinentechnik GmbH angeschafft.

Für das Abteufen des ca. 2.050 m tiefen WS-10-Schachtes in Norilsk mit 9 m lichtigem Durchmesser wurde durch das Technische Büro von THYSSEN SCHACHTBAU ein Arbeitsbühnen-system mit sieben Etagen entwickelt, welches erlaubt, dieses ohne den Einsatz von Bühnenwinden im Schacht umzusetzen. Das klassische Konzept einer an Winden verfahrbaren Arbeitsbühne ist bei diesen äußerst tiefen Schachtbauprojekten und bei Bühnengewichten von nahezu 200 t unter Berücksichtigung der erforderlichen Seilbruchfestigkeiten und Seilsicherheitsfaktoren nicht mehr möglich.

Speziell für den Gefrierschachtbau wurde die Gefrieranlagentechnik um mobile Gefrieraggregate mit einer Gesamtgefrierkapazität von mehr als 10 Megawatt aufgestockt. Moderne Anlagen- und Messtechnik sowie spezielle Software zur Kontrolle der Frostkörperausbreitung wurde weiterentwickelt. Weiterentwickelt und optimiert wurden u.a. auch die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der projektbezogen erforderlichen Frostwanddicke und deren Entwicklungs-/Entstehungsverlauf sowie die Visualisierung der Messwerte.

### ■ Schachtbau in Russland und Kasachstan

In Russland ist die Gesellschaft mit Schachtbauprojekten in der Wolgograd-Region, der Perm-Region und der Krasnojarsk-Region tätig. Schachtbauprojekte mit über 2.000 m Teufe sowie Gefrierschächte mit bis zu ca. 520 m Gefrierteufe entstehen.

THYSSEN SCHACHTBAU hat mit der Bauer AG, Schrobenuhausen (bzw. Schachtbau Nordhausen GmbH) in Almaty eine gemeinsame Schachtbaugesellschaft gegründet: Die SCHACHTBAU KASACHSTAN GmbH hat zum Ziel, sich mittelfristig im kasachischen Bergbau mit Bergbauspezialarbeiten zu etablieren.

Blick auf den Schachtplatz Gremjatschinskij



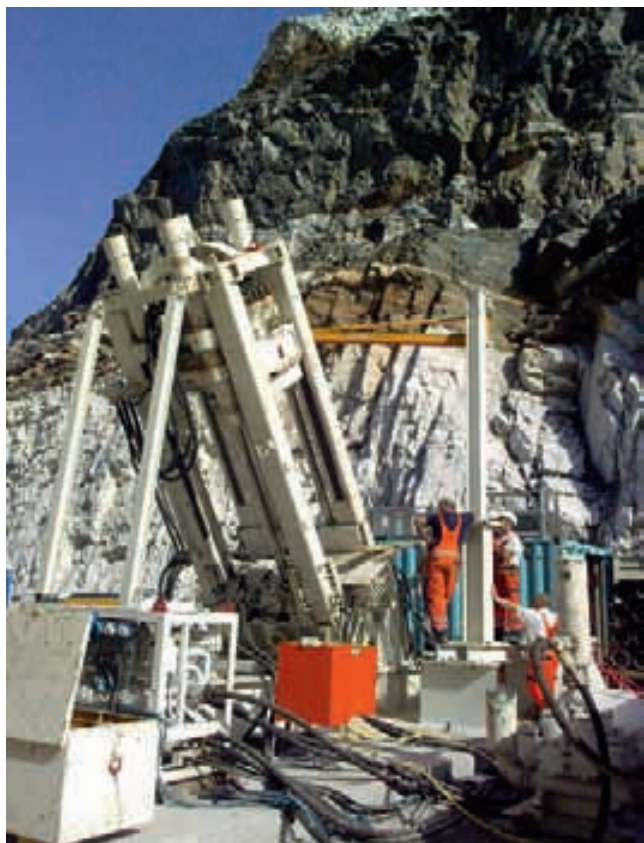
Raisebohranlage Wirth HG 160

### ■ Spezialtiefbauarbeiten in der Alpenregion seit 10 Jahren

Im Jahre 2012 ist die Gesellschaft in der Schweiz mittlerweile seit 10 Jahren mit Schachtbau, Raise- und Kernbohrungen durchgehend tätig. Gemeinsam mit der Schweizer IMPLERIA Bau AG wurde zur Durchführung dieser Arbeiten die Dauerarbeitsgemeinschaft TIMDRILLING gegründet.

In Österreich wurde eine Mannschaft aufgebaut, die in den letzten zwei Jahren zahlreiche Explorationsbohrungen durchgeführt und Raisebohrschächte erstellt hat. Die Perspektive für die Durchführung weiterer Aufgaben ist als gut zu bezeichnen.

Raisebohranlage Wirth HG 250





## ■ Bergbauspezialarbeiten in Deutschland

In Deutschland konzentriert sich das Geschäft traditionell auf den Steinkohlen-, Kali- und Steinsalzbergbau sowie insbesondere auf den Bergbau für die Endlagerung radioaktiver Abfälle.

Dem Schachtbau sehr ähnlich, was Herstellung und Ausbau betrifft, sind untertägige Bunkeranlagen, die integrativer Bestandteil des Fördersystems eines Grubenbetriebes sind. Sie bilden ein wichtiges Element beim Zuschnitt des Grubenfeldes, und zwar zur Vergleichmäßigung des Förderflusses, zur Überbrückung von Förderstörungen und damit zur Erreichung eines möglichst hohen Ausnutzungsgrades der Gewinnungsbetriebe. Seigere Bunker können als Freifall- oder kornschonende Wendelbunker ausgeführt werden. Bunker können je nach Erfordernis mit Betonformsteinen und Betonfertigteilen ausgebaut werden oder erhalten eine verschleißfeste Stahlfaserpaneelle mit integrierten Außenwendeln. Bei der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH befinden sich aktuell im Auftrage der „RAG Deutsche Steinkohle AG“ drei Steinkohlenbunker in der Ausführung.

Im deutschen Steinkohlenbergbau ist THYSSEN SCHACHTBAU darüber hinaus mit Teilschnittmaschinenauffahrungen und konventionellen Streckenvortrieben tätig. Streckenvortriebsleistungen von bis zu 200 m je Monat werden erzielt. Die jährliche Auffahrleistung an untertägigen Aus- und Vorrichtungstrecken beläuft sich auf nahezu 10 km.

## ■ THYSSEN MINING Group weltweit tätig

Die THYSSEN MINING Group, bestehend aus Byrnegut Mining, Australien, und THYSSEN Mining Construction of Canada (TMCC) sowie THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, Deutschland, befindet sich im Besitz von Graf Claudio Zichy-Thyssen.

Infrastrukturbohrungen in Faido, Gotthard Basistunnel, Schweiz, für die ARGE TAT



Graf Claudio Zichy-Thyssen, Urenkel des Gründers August Thyssen, ist der Unternehmung nach wie vor innigst verbunden. Der Bergbau und der Schachtbau bilden den Schwerpunkt seines unternehmerischen Interesses. Er verkörpert innerhalb der Gruppe die Unternehmenswerte Tradition und Innovation. Regelmäßige Besuche seiner Bergbauspezialgesellschaften sind Bestandteil seiner Firmenphilosophie und seines traditionsbewussten, nachhaltigen Handelns. Der Stolz der Thyssen-Familie überträgt sich auf die Belegschaften in der Gruppe, genau so, wie es der alte August Thyssen erwartet hätte. Die THYSSEN MINING Group beteiligt sich weltweit an Bergbauspezialarbeiten zum Aufschluss und Abbau von Lagerstätten. Auch in Phasen von Krisen hegt Graf Claudio keinen Zweifel am Erfolg und der Leistungsfähigkeit der montanistisch geprägten Unternehmensgruppe. Er ist der festen Überzeugung, dass die Gesellschaft Jahr für Jahr mit dem weltweit steigenden Bedarf an Rohstoffen, die über Schächte, Strecken und Bohrungen erschlossen werden müssen, nachhaltig wachsen wird.

## ■ Zertifizierung nach DIN ISO 9001 und Mitarbeiterqualifizierung

Um die Anforderungen der Gesellschaft und die vertraglichen Verpflichtungen gegenüber unseren Kunden zu erfüllen und um die Umsetzung der rechtlichen Grundlagen und die sich hieraus ergebenden Aufgaben wirkungsvoll zu unterstützen, hat THYSSEN SCHACHTBAU, Geschäftsbereich „Schachtbau und Bohren“, ein integriertes Managementsystem eingeführt, das sämtliche qualitäts- und arbeitssicherheitstechnischen Aspekte berücksichtigt. Es ist sowohl konform zu den Forderungen der DIN EN ISO 9001 als auch zu den Forderungen, welche sich aus der „SmS-Zertifizierung“ („Sicher mit System“) der „Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie“ ergeben.

Im Juli 2011 konnte der Zertifizierungsprozess mit der Verleihung der Urkunde durch die Zertifizierungsstelle TÜV Rheinland erfolgreich abgeschlossen werden.

Auch in den letzten beiden Geschäftsjahren wurde unser Personal intensiv durch Schulungs- und Weiterbildungsprogramme qualifiziert. Schwerpunkte waren hier Schachtfördertechnik, Sprengtechnik, Hydraulik, Automatisierungs- und Steuerungstechnik. Auch in den kommenden Jahren werden wir die Weiterqualifizierung unserer Mitarbeiter forcieren und auf höchstem Stand halten.

## ■ Reauditierung „Sicher mit System“

Vorbildlich und konsequent wurde die Arbeitssicherheit in den letzten Jahren ständig verbessert. Die Gesellschaft hat im Jahre 2011 mit der Unfallkennziffer 4 abgeschlossen. Damit wurde die sinkende Tendenz der letzten Jahre fortgesetzt –

ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess hat somit nachweislich stattgefunden und THYSSEN SCHACHTBAU somit ein hohes Sicherheitsniveau erreicht.

Sicherlich hat die im Jahre 2004 begonnene Aktionsoffensive „Sicher mit System“, die von der Bergbauberufsgenossenschaft initiiert und verfolgt worden ist, zur Reduzierung der Unfallereignisse maßgeblich beigetragen. Das „SMS-Zertifikat“, das die Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich eines systematischen Arbeitssicherheitsschutzes in Anlehnung an die OHSAS-18001-Norm bescheinigt, wurde den operativen Bereichen von THYSSEN SCHACHTBAU nach einer erneuten Überprüfung im Jahre 2011 für weitere drei Jahre verliehen. Mit dieser Auszeichnung wurde die hervorragende Sicherheitsarbeit der letzten Jahre bestätigt und deren Stellenwert den Mitarbeitern und Kunden demonstriert.

### ■ THYSSEN SCHACHTBAU „Systemlieferant“ für Schachtbau und Schachtfördertechnik

Durch Integration der „OLKO-Maschinentechnik GmbH“, Olfen, in die THYSSEN SCHACHTBAU können zukünftig Schachtbauprojekte neben der eigentlichen Schachtabteuf tätigkeit auch mit der erforderlichen, permanenten Schachtfördertechnik „aus einer Hand“ unter Bereinigung sämtlicher Schnittstellen ausgestattet werden (siehe Beitrag Seite 92). Diese Kombination bildet eine wichtige Synergie zum Vorteil des Kunden bei der Projektierung, dem Bau und bei der Rehabilitation von Bergwerksschächten. Investitionskosten und Bauzeiten für Bergwerksanlagen können signifikant reduziert werden. Die permanent zum Einsatz kommende Schachtfördertechnik kann noch intensiver und vielfältiger zum Abteufen oder zur Rehabilitation von Schächten genutzt werden. Dies betrifft insbesondere Schachtfördergerüste, Seilscheiben, Fördermaschinen, Winden, Schachteinbauten, Signal-, Steuerungs- und Automatisierungstechnik sowie Energieversorgungs-ausrüstung.

### ■ Phase der Effizienzsteigerung abgeschlossen – Konsolidierungsphase hat begonnen

Der im Jahre 2002 begonnene strategische Prozess zur Steigerung der Effizienz und Verschlanung der Strukturen ist abgeschlossen. THYSSEN SCHACHTBAU wird das Erreichte sichern und festigen.

Die Geschäftsjahre 2009 bis 2011 standen im Zeichen der weiteren Unternehmensexpansion verbunden mit äußerst umfangreichen Neuinvestitionen. Nach dem außergewöhnlich großen Investitionsschub dieser drei Jahre beginnt die Phase des Konsolidierens.



Die Umsetzung und Einarbeitung neuer Organisationsstrukturen mit Einführung neuer, qualitätsgesicherter Unternehmensabläufe, die Einarbeitung und Integration neuer Mitarbeiter und die Bearbeitung neuer Aufgaben führte zu zusätzlichen Anstrengungen, Aufwendungen und Betriebskosten, die sich jedoch in der Zukunft bezahlt machen werden. Die Investitionen finanzieller und struktureller Art wurden zielorientiert im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit durch THYSSEN SCHACHTBAU angelegt.

Mit der „Neuen“ THYSSEN SCHACHTBAU-Strategie und -Firmenpolitik sollen die sich am Markt bietenden Chancen weiterhin genutzt werden. Das Know-how auf unseren verschiedenen Spezialgebieten wird einerseits größtmöglichen Kundennutzen bieten; andererseits sollen weiterhin Tradition und Innovationsvermögen von THYSSEN SCHACHTBAU bewahrt werden. THYSSEN SCHACHTBAU ist bestens gerüstet für die Zukunft und freut sich auf viele neue Herausforderungen im In- und Ausland entsprechend der Devise: „Mit vollem Einsatz und größtem Erfolg für unsere Kunden und Auftraggeber“.

*Norbert Handke  
Michael Haccius*



## Geschäftsbereich Schachtbau und Bohren beweist höchste Qualität

**Im Juli 2011 erlangte der Geschäftsbereich Schachtbau und Bohren der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001. Damit konnte einmal mehr der hohe qualitative Standard des Unternehmens unter Beweis gestellt werden.**

Anfang Juli 2011 ließ der Geschäftsbereich Schachtbau und Bohren der THYSSEN SCHACHTBAU sein Qualitätsmanagementsystem durch den TÜV Rheinland nach der internationalen Norm ISO 9001 zertifizieren.

Bereits Ende der 90er Jahre wurde bei THYSSEN SCHACHTBAU ein Qualitätsmanagementsystem aufgebaut und eingeführt. Einerseits wollte der Geschäftsbereich bei immer komplexeren und anspruchsvolleren Projekten den Kunden die gewohnt hohe Qualität liefern können, andererseits sollte in den Zeiten der beginnenden Umstrukturierung verhindert werden, dass vorhandenes Know-how verloren geht.



In jüngster Zeit zeigte sich immer wieder, dass unsere Auftraggeber nicht nur ein solches internes Qualitätsmanagementsystem voraussetzen, sondern zusätzlich erwarten, dass es gleichermaßen international anerkannten Standards genügt. So entschied sich der Geschäftsbereich, das vorhandene Qualitätsmanagementsystem nach der internationalen Norm DIN EN ISO 9001 zertifizieren zu lassen.

In nur wenigen Monaten wurde – wo nötig – das existierende System überarbeitet und an die Forderungen der Norm angepasst. Diesen Prozess nahm der Geschäftsbereich zum Anlass, das ebenfalls vorhandene und bereits mehrfach durch die Berufsgenossenschaft BG RCI zertifizierte Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzsystem SmS (Sicher mit System) zu integrieren. Dieses Zertifikat beruht auf der internationalen Norm OHSAS 18001. Hieraus entstand ein sogenanntes integriertes Managementsystem.

Aufgrund des engagierten Einsatzes aller Mitarbeiter der THYSSEN SCHACHTBAU wurde es nach einer kurzen Trainingsphase Anfang Juli 2011 bewertet: Der TÜV Rheinland wurde beauftragt, unser Qualitätsmanagementsystem auf die Norm ISO 9001 hin zu prüfen.

Nach einem mehrtägigen Audit – inklusive der Überprüfung der Arbeitsweise einer Baustelle vor Ort – wurde das Zertifikat schließlich ohne Einschränkungen und mit ausdrücklicher Anerkennung erteilt. Dieses Zertifikat ist bei jährlichen Nachprüfungen bis Juli 2014 gültig.

Mit der Zertifizierung nach ISO 9001 konnte der Geschäftsbereich einmal mehr beweisen, dass seine Leistung allerhöchsten Ansprüchen genügt. Von der Angebotsakquise über die Angebotserstellung, Planung, Projektierung und Projektausführung bis hin zur Projektübergabe an die Auftraggeber arbeitet Schachtbau und Bohren stets nach höchsten qualitativen Standards und immer mit dem Ziel, einen Mehrwert für den Kunden zu erzielen. Dies kann mit dem Zertifikat nun auch neuen Kunden deutlich gemacht werden und ist beim Ausbau unserer Marktposition – vor allem auch im Alpenraum und Russland – von großer Bedeutung.

*Markus Beermann  
Dr. Axel Weißenborn*





Die neue Rhino 2007

# Investition in die Zukunft

**Die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH ist seit vielen Jahren im Raisebohrsektor tätig. In den letzten Jahren konnten wir eine steigende Nachfrage an größeren und auch geneigten Raisebohrungen feststellen. Wie wir darauf reagiert haben, erfahren Sie in diesem Bericht.**

## ■ Regenerative Energien

Die weltweit vereinbarte Reduktion von CO<sub>2</sub> und die vereinbarten nationalen CO<sub>2</sub>-Klimaziele lenkten die Aufmerksamkeit mehr und mehr auf die Nutzung von regenerativen Energien. Dieser Ausbau bedeutete eine permanent steigende Netzbelastung, da neue Netzeinspeiser, z. B. Solarstrom und Windenergie, sehr unregelmäßig den Strom direkt an die Abnehmer liefern. Eine technische Möglichkeit, diese Netzschwankungen auszugleichen bzw. die Energie daraus für den Bedarfsfall als potentielle Energie zu speichern, ist das Pumpspeicherkraftwerk (PSW).

## ■ Unterstützung durch Pumpspeicherwerke

Nur wenige Minuten benötigt ein Pumpspeicherkraftwerk, um auf volle Leistung hochgefahren zu werden. Sollte es im

Stromnetz zu größeren Leistungsschwankungen kommen, z. B. wegen technischer Probleme eines anderen Kraftwerks oder Spitzenlasten durch verstärkten Stromverbrauch der Abnehmer, kann das Pumpspeicherkraftwerk zur Unterstützung und Stabilisierung des öffentlichen Stromnetzes schnell den benötigten Ausgleich schaffen. Auch im Falle eines „Überangebotes“, vor allem in Nachtstunden oder bei starkem Wind ist das PSW kurzfristig in der Lage dieses entgegenzunehmen und zu speichern. Der Gesamtwirkungsgrad von Pumpspeicherkraftwerken liegt im Jahre 2011 bei bis zu 75 %.

## ■ Entwicklungsschub der Technik

Aus den oben genannten Punkten ergibt sich in den nächsten Jahren ein erhöhter Bedarf an bergmännischer Infrastruktur, speziell Tagesschächten, Blindschächten und Druckstollen in horizontaler, vertikaler und geneigter Ausführung, die für diese Projekte benötigt werden.

Um die Marktposition der THYSSEN SCHACHTBAU zu stärken und den technischen Anforderungen weiterhin gerecht zu werden, hat die THYSSEN SCHACHTBAU in umfangreiche Raisebohrausrüstung investiert.

**Technische Spezifikationen zur RHINO 2007DC**

(Stand: 2011)

<b>1</b>	<b>Raisebohrmaschine</b>		Einheit
	Gewicht:	29.330	kg
	Minimale Höhe (ohne Grundträger):	4.530	mm
	Maximale Höhe:	6.308	mm
	Breite × Länge	2.003 × 3.245	mm
<b>1.1</b>	<b>Vorschubzylinder</b>		
	Gesamtgewicht des Zylinders:	1.120	kg
	Gesamtlänge:	3.433 – 5.993	mm
	Ausfahrlänge:	2.560	mm
<b>1.2</b>	<b>Grundträger</b>		
	Gesamtgewicht des Trägers:	3.550	kg
	Höhe × Breite × Länge	550 × 720 × 5.800	mm
<b>2</b>	<b>Getriebe, 4 Motoren</b>		
	E-Motoren, ABB DC DMI225K	160	kW/Motor
<b>2.1</b>	<b>Drehmomente und Drehzahl</b>		
	Verschraubmoment:	450	kNm
	Brechmoment:	700	kNm
	Umdrehungen für Pilotbohrung: (48,1:1)	0 – 31	min <sup>-1</sup>
	Umdrehungen für Raisebohrung: (236,9:1)	0 – 6,3	min <sup>-1</sup>
<b>3</b>	<b>Hydraulikstation</b>		
	Öltank:	630	l
	Gewicht (ohne Öl):	1.750	kg
	Höhe × Breite × Länge:	1.500 × 2.065 × 2.050	mm
<b>4</b>	<b>Elektrostation</b>		
	Gewicht:	3.050	kg
	Höhe × Breite × Länge:	2.255 × 1.650 × 1.950	mm
<b>5</b>	<b>Raupenfahrwerk</b>		
	Motor: Caterpillar, hydraulisch		
	Installierte Leistung:	37	kW
	Gewicht:	7.500	kg
	Höhe × Breite × Länge:	1.700 × 2.300 × 4.300	mm

# Rhino 2007



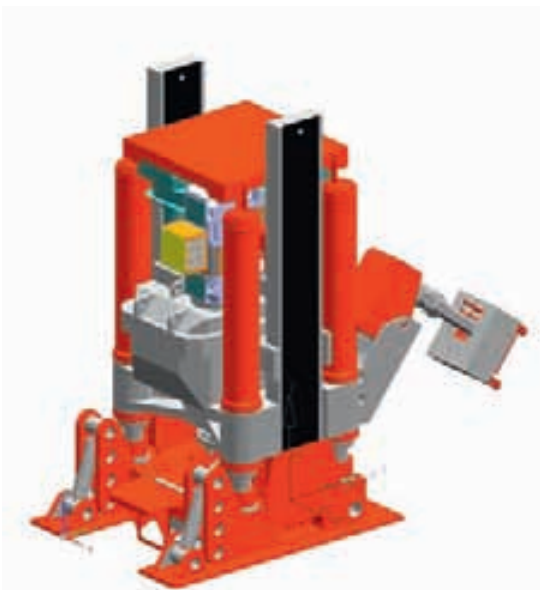
Probeaufbau der Rhino 2007 auf unserem Betriebsgelände in Mülheim

Der technische Fortschritt im Raisebohrsektor hat in den letzten Jahren einen enormen Schub bekommen. Immer größere und leistungsstärkere Maschinen werden mit einem hohen Automatisierungsgrad entwickelt und kommen auf den Markt. Für das Bedienen der Maschinen ist teilweise nur noch eine Person pro Schicht notwendig.

Die Geräte stoßen in Leistungsklassen vor, die dem klassischen Teufen zur Konkurrenz erwachsen: Teufen von 1.000 m und darüber hinaus mit einem Durchmesser bis zu 7 m mit einaxialen Gesteinsdruckfestigkeiten bis 200 MPa.

### ■ Eine rentable Investition

Die Auswertung einer umfangreichen Marktanalyse hat ergeben, dass eine Investition im mittleren Segment die größten Erfolgsaussichten hat, um einen möglichst schnellen Kapitalrückfluss zu erreichen.



Rhino 2007 eingefahren



Raisebohrmaschine Rhino 2007 auf Raupenfahrwerk

Nach intensiver Studie der am Markt angebotenen Raisebohranlagen und einer Bewertung der entsprechenden Angebote fiel die Entscheidung zu Gunsten einer RHINO 2007 DC der Firma Sandvik Tamrock.

Die Marktsituation gibt Anlass zur Zuversicht, die Raisebohranlage in Zukunft nicht nur in Wasserkraftwerksprojekten zum Einsatz bringen zu können.

*Tilo Jautze  
Joachim Gerbig*



Rhino 2007 ausgefahren



Richtstraße zum Vorbereiten der Spurlatten

## Bergwerk Borth: Mit vereinten Kräften zum Ziel

**Die Arbeitsgemeinschaft „Führungseinrichtung“ erhielt den Auftrag, die vorhandenen acht Holzspurlattenstränge à 760 m und die dazugehörigen Holzeinstriche zu rauben und durch vier Stahlspurlattenstränge zu ersetzen. Bei dieser Umbaumaßnahme sollten darüber hinaus die Spurlattenverdickungen ausgewechselt werden.**

### ■ Allgemeines

Im Vorfeld hatte die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, Bereich Schachtbau und Bohren, neue Stahleinstriche zwischen die vorhandenen Holzeinstriche eingebaut. Diese Arbeiten erfolgten bei laufender Förderung bzw. zur Nachtschicht, um den Betriebsablauf der Schachtanlage so gering wie möglich zu beeinflussen.

Die esco GmbH hatte bei der Sanierung des Schachtes 2 ein neues Fördergerüst, eine neue Schachthalle über Tage und einen neuen Schachtstuhl auf der -740 m Sohle installieren lassen. Zu dem war der Einbau einer neuen Fördermaschine für Schacht 2 geplant.

Die alte Vier-Trum-Fördereinrichtung war auf eine Zwei-Trum-Einrichtung (Großkorb und Konter) umgebaut worden. Die einzubauenden Stahlspurlatten stammten vom Bergwerk Nieder-

sachsen/Riedel (K+S) und bestanden aus den Typen GHH-Spurlatte und DH-Spurlatte.

### ■ Vorbereitende Arbeiten

Für die Arbeiten in Schacht 2 des Bergwerkes Borth standen der ARGE „Führungseinrichtung“ ein Zeitfenster von höchstens acht Wochen zur Verfügung. Die technische Ausführung lag bei der THYSSEN SCHACHTBAU und die kaufmännische Ausführung bei Deilmann-Haniel Shaft Sinking GmbH.

Das Technische Büro von THYSSEN SCHACHTBAU hat mit der zuständigen Baustellenleitung das Konzept zur Durchführung der Maßnahmen entwickelt.

Im Vorfeld mussten die gebrauchten Spurlatten (GHH- und DH-Latten) auf Länge und Lotreichtigkeit überprüft werden. Für diese Arbeiten wurde ein Industriezelt 12 m × 6 m aufgebaut. In diesem Zelt kamen eine Richtstraße mit Rollen, zwei Elektroschweißgeräte und eine stationäre Industriebandsäge zum Einsatz.

Zum Anfertigen der Stahlspurlatten wurden die einzelnen Stahl-Einstrich-Horizonte im Vorfeld höhenmäßig von der ARGE aufgenommen. Nach diesen Werten wurden die Stahlspurlatten geschnitten und geschweißt. Um einen Vorlauf an Stahlspurlatten beim Wechseln der Führungseinrichtungen zu

Bühnenkonstruktion im Fördergestell mit Generator



gewährleisten, begannen diese Arbeiten 14 Tage vor den Schachtarbeiten.

### ■ Schachtarbeiten

Für die Schachtarbeiten wurden beide Fördergestelle umgearbeitet. Das Technische Büro und die Baustellenleitung entschieden sich für eine im Fördergestell aufgeständerte Bühnenkonstruktion. Diese Konstruktion hatte drei Arbeitsebenen mit ausschließbaren Bühnen und Kopfschutzdächern. Zudem waren Leichtlaufschienen mit Anschlagpunkten und Rollenwagen für Hebewerkzeuge in den Arbeitsetagen eingebaut. Um die Baustellenversorgung unabhängig zu gestalten, wurde ein dieselgetriebener Generator auf dem Fördergestell mitgeführt. Über eine elektrische Baustellenverteilung wurden alle Arbeitsplattformen mit Energie versorgt, da sämtliche eingesetzten Betriebsmittel wie Maschinen und Geräte elektrisch betrieben wurden.

Der umgebaute Großkorb mit Konter hatte ein Magazin zur Aufnahme von 8/4 Stück Stahlspurlatten von 9,00 m Länge, mit denen sie zum Einbauort transportiert wurden. Für die Beförderung der Stahlspurlatten zur Einbaustelle war ein Elektrohubzug in der Aufhängetraverse des Fördergestelles eingebaut.

Zunächst wurden die Führungseinrichtungen des Konters geraubt. Die Holzlatten wurden in transportfähige Stücke von ca. 1,50 m geschnitten um dann eine 9,00 m lange Stahlspurlatte einzubauen. Um jederzeit eine Führung des Fördergestelles zu gewährleisten, wurden Übergangsstücke von Holz auf Stahl in den Strang eingebaut.

In dieser Art und Weise wurden auch die Führungslatten vom Großkorb gewechselt. Anschließend wurden die verdickten Spurlatten im Schachtsumpf (Wendeholzverlagerung) und im Fördergerüst getauscht.

Nachdem die vier Stränge vom Großkorb (zwei Stränge) und Konter (zwei Stränge) ausgetauscht waren, konnte mit dem Rauben der hölzernen Einstriche und der restlichen Spurlattenstränge begonnen werden.

Den Abschluss der Schachtarbeiten stellte das Einrichten der Spurlattenstränge dar. Hierfür wurde für jeden Spurlattenstrang ein Spannlot angebracht. Latten und Einstriche wurden nach diesem Maß ausgerichtet.

Das Umrüsten von Konter und Großkorb auf ihre ursprüngliche Funktion und der Einbau der Rollenpakete brachten das Projekt erfolgreich zum Abschluss.

### ■ Zum Schluss

Alle Abnahmen, Prüfungen durch Sachverständige und durch die Behörde verliefen zur vollen Zufriedenheit. Das Bergwerk Borth konnte den Betrieb termingerecht in Schacht 2 aufnehmen.

Die Betriebsstellenleitung bedankt sich herzlich beim Auftraggeber esco, der Bergaufsicht der Bezirksregierung Arnsberg sowie den Sachverständigen der DMT für die gute Zusammenarbeit und bei der Mannschaft der ARGE für das unfallfreie Ausführen der Arbeiten.

*Veit Passmann  
Gert Winkler*



Seilauflegen  
Schacht K1

## Konrad auf dem Weg vom Eisenerz- zum Endlagerbergwerk

Mittlerweile konnte die Arbeitsgemeinschaft aus den Bergbauspezialgesellschaften THYSSEN SCHACHTBAU GMBH und Deilmann-Haniel Shaft Sinking GmbH einen weiteren Auftrag der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) akquirieren. Neben dem bestehenden Vertrag zur Umrüstung des Schachtes 1 auf dem ehemaligen Eisenerzbergwerk – wir berichteten im Report 2010 – hält die Arbeitsgemeinschaft nun auch den Auftrag zur Sanierung der Schachtröhre Konrad 2 und der angeschlossenen schachtnahen Grubenräume.

### ■ Hintergrund

Bauherr für die Errichtungsmaßnahmen und Betreiber des zukünftigen Endlagers Konrad ist die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, welches wiederum das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) mit dieser Aufgabe beauftragt hat. Die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) ist vom BfS beauftragter Dritter nach § 9 Atomgesetz (AtG) und übernimmt die Durchführung der Planung und Errichtung des Endlagers Konrad. Für die beiden Bergbauspezialgesellschaften aus Mülheim und Dortmund ist damit die DBE, wie schon im Projekt Konrad 1,

der Auftraggeber und Ansprechpartner in diesem neuen Projekt.

### ■ Schachtbauarbeiten Schacht Konrad 1

Zum Jahreswechsel 2010/2011 starteten die Raubarbeiten im Schacht Konrad 1. Zuvor wurden die fördertechnischen Einrichtungen, im Wesentlichen bestehend aus einer mittleren Seilfahranlage (MSA), einer Notfahranlage und einem fünfetagigen, mittels zweier Bühnenwinden im Schacht verfahrbaren Bühnensystem installiert. Die für den Betrieb der Fördertechnik erforderlichen Seilumlenkungen wurden auf der unteren Seilscheibenbühne des bestehenden, denkmalgeschützten Doppelstrebenfördergerüsts realisiert.

Aufgrund der Bedeutung des Schachtes Konrad 1 für die Infrastruktur des Bergwerkes wurde entschieden, wechselweise die Fördertrume der ehemaligen Schachtförderanlage, bestehend aus einer südlichen und nördlichen Zwei-Gestellförderung, zu sanieren.

Die im Januar 2011 begonnenen Schachtarbeiten, zunächst im südlichen Trum, umfassten das Rauben des Fahrschachtes und der nicht mehr benötigten Kabeltrassen. Weitere Schachteinbauten wurden während dieser „1. Bühnenfahrt aufwärts“ nicht geraubt, da sowohl die Einstrichgevierte, die dem Weiterbetreiben der nördlichen Förderung dienen, als auch die

vertikalen Führungseinrichtungen Süd, welche dem Betreiben der Bühnenanlage dienen, erforderlich sind.

Anschließend begannen die Arbeiten zur Reinigung und Fugensanierung der Schachtröhre. Der Schachtausbau besteht größtenteils aus einem Betonformsteinausbau in Kombination mit Mauerfüßen aus Ziegelsteinmauerung. Bei den Sanierungsarbeiten am Ausbau beschränkte man sich zunächst auf zwei Gassen im südlichen Trum. In diesen werden später die neu einzubringenden horizontalen Schachteinbauten eingesetzt. Die horizontalen Schachteinbauten bestehen aus Rohrkonsolen, die zur Aufnahme der beiden Spurlattenstränge der endgültigen Trommelförderung notwendig sind.

Aufgrund starker Korrosionsschäden am Führungsgerüstrahmen wurden die Sanierungsarbeiten am Schachtausbau unterbrochen und der ohnehin geplante Wechsel des Führungsgerüstrahmens vorgezogen. Die Arbeitsgemeinschaft zur Umrüstung des Schachtes Konrad 1 (ASK 1) beteiligte sich an diesen Arbeiten am Schachtkopf und führte die umfangreichen Ausbruch- und Stahlbetonarbeiten zur Schaffung einer Auflagerfläche für den neuen Führungsgerüstrahmen aus.

Zur Erstellung der benötigten Ausbruchkubatur am Schachtkopf kamen unter anderem hydraulische Betonkettensägen und Expansionsmörtel zum Einsatz. Mittels dieser beiden Verfahren konnte der Ausbruch sicher und äußerst profilgenau für die sich anschließenden Betonarbeiten realisiert werden.

Nach Fertigstellung der Sanierungsarbeiten des Schachtstoßes, der Montage der horizontalen und vertikalen Führungseinrichtungen und Schachteinbauten im südlichen Trum – voraussichtlich im Frühjahr 2013 – werden die eigentlichen Schachtarbeiten der ASK 1 unterbrochen, um die neue Trommelfördermaschine Süd in Betrieb nehmen zu können. Es ist geplant, die Schachtbauarbeiten im nördlichen Trum im 1. Quartal 2014 wieder aufzunehmen. In diesem 2. Bauabschnitt werden sämtliche, noch in der Schachtröhre verbliebenen ursprünglichen Schachteinbauten geraubt, der Schachtstoß saniert und die Führungseinrichtungen mitsamt Schachtstühlen im Bereich der Anschlüsse an das horizontale Grubengebäude für eine moderne Zwei-Seil-Koepeförderanlage installiert.

### ■ Schachtsanierung Konrad 2 und angeschlossener schachtnaher Grubenräume

Die Schwerpunkte der Arbeiten am Schacht 2 sind:

- der Rückbau der vorhandenen Einbauten
- die Sanierung des Mauerwerks
- Einbau der Schutzbühnen und des Wetterkanals im Schacht
- Einbau der Befahrungsanlagen und Bühnenanlagen
- Ertüchtigung der vorhandenen Füllortstrecke 2. Sohle
- Herrichtung und Erweiterung des Füllorts auf der 2. Sohle

- Umbau des Füllortes 3. Sohle
- Teilauffahrung der Einlagerungstranstrecke im Bereich des Füllorts
- Einbau der endgültigen Schachteinbauten.

Die Herrichtung und Erweiterung des Füllorts auf der 2. Sohle und die Teilauffahrung der Einlagerungstranstrecke stellt aufgrund der planerischen und geometrischen Vorgaben und der geotechnischen-/geomechanischen Randbedingungen eine besondere Herausforderung dar.

Daneben gehört auch die Erstellung beziehungsweise Überarbeitung der notwendigen Genehmigungsplanung und herstelllerspezifischen Fertigungsplanung zum Leistungsumfang.

Im März 2010 begann die Sanierung des vorhandenen Mauerwerkes im Schacht 2.

Der Schacht wurde von oben nach unten gereinigt und das Schachtmauerwerk an fehlerhaften Stellen neu verfügt oder ausgetauscht.

Im Bereich des Hilssandsteins wurden zerstörungsfreie Messungen an der Betonplombe durchgeführt.

Für die Durchführung der eigentlichen Baumaßnahmen müssen im Schacht mehrere Schutzbühnen eingebaut werden. Durch diese Schachtaufteilung ist es möglich, im Schacht auf mehreren Ebenen gleichzeitig zu arbeiten.

Die Arbeiten im Schachtbereich der 2. Sohle werden von einer Arbeitsbühne, die an Hubzügen und Sicherungsketten verfahren wird, ausgeführt. Gleichzeitig muss während der gesamten Baumaßnahme der Rettungsweg über den Schacht Konrad 2 gewährleistet sein.

Das Schutz- und Bergebühnensystem ist so konzipiert, dass während der gesamten Bauzeit eine durchgängige Befahrung des Schachtes über Notfahranlagen möglich ist.

Einen Teil der Hauptarbeiten im Schacht Konrad 2 bilden die Auffahrung und Sanierung der Füllörter und des Schachtes im Bereich der Füllörter auf der 2. und 3. Sohle.

Als vorbereitende Arbeit für die eigentliche Füllortauffahrung muss die „alte Füllortstrecke“ saniert werden.

Über der sanierten Strecke wird später die Kalotten-Auffahrung des Füllorts mit einer Schweben von nur einem Meter durchgeführt.

Der alte starre G-Profil Ausbau der Strecke wird geraubt und durch einen nachgiebigen, vierteiligen TH-Ausbau mit Sohlenschluss und einer 30 Zentimeter starken Spritzbetonschale als Hinterfüllung ersetzt. Abhängig von den jeweiligen Gebirgsverhältnissen werden vorlaufend Sicherungsanker eingebracht oder ggf. auch injiziert.

Von der verfahrbaren Arbeitsbühne wird der Schacht im Bereich des Füllorts 2. Sohle über jeweils 20 m oberhalb und unterhalb erweitert. Hierzu wird mit einem Schachtbagger der Schachtdurchmesser von 7 m auf bis zu 12 m konisch erweitert.



Gereinigtes und verfugtes Schachtmauerwerk

Auf einer Länge von 90 m soll das bestehende Füllort erweitert werden. Das Hufeisenprofil mit den Abmessungen 3 x 3,5 m<sup>2</sup> wird auf ein kreisrundes Profil mit einem Durchmesser von 12 m erweitert werden. Die alte Streckenachse liegt darin seitlich versetzt in der neuen Füllortachse.

Da mit schwierigen Gebirgsverhältnissen gerechnet wird (Plattendolomit), muss das neue Füllort in drei Abschnitten analog der NÖT (Neue Österreichische Tunnelbauweise – Kalotte, Strosse und Sohle) aufgefahren werden.

Hierbei werden die einzelnen Abschnitte nacheinander auf der gesamten Länge aufgefahren. Der Vortrieb wird mit einem kleinen wendigen „Schachtbagger“ durchgeführt. Dieses Arbeitsgerät kann mit verschiedenen Anbauwerkzeugen bestückt werden. Es wird eine schneidende Gewinnung des Ausbruchs bevorzugt. Bei härteren Gebirgsverhältnissen kann auf einen Ripper umgerüstet werden.

Nach dem Ausbruch werden Sofortsicherungsmaßnahmen durchgeführt. In der ersten Ausbauschale werden Gleitanker und eine Spritzbetonschale eingebracht. In die Spritzbetonschale werden Stauchfugen eingearbeitet, um Konvergenzen gezielt zu ermöglichen.

Nach der kompletten Auffahrung folgt die Konvergenzwartezeit, in der das Füllort mit Hilfe eines Monitoringsystems durch den Auftraggeber auf Konvergenzen überwacht wird.

Nachdem die Sohle des Füllorts aufgefahren wurde, kann mit der Auffahrung der Einlagerungstransportstrecke begonnen werden.

Die Strecke wird in zwei Teilen, der Kalotte und der Strosse, auf einer Länge von 40 m vorgetrieben. Der Ausbau erfolgt analog zu denen im Füllort und im Schacht.

Nach dem Abklingen der Konvergenzen kann die endgültige Ausbauschale eingebracht werden. Dabei werden die Längen der Gleitanker angepasst, die Stauchfugen gereinigt und mit Spritzbeton geschlossen und danach die endgültige Spritzbetonschicht eingebracht.

## ■ Qualitätssicherung und Dokumentation

Die Qualitätssicherung und Dokumentation ist beim Projekt Konrad ein wichtiger Bestandteil der durch die ARGE zu erbringenden Leistung. Die ASK hat zu diesem Zweck im Projekt eine eigene Abteilung für Qualitätssicherung und Dokumentation installiert.

Für jede Baumaßnahme, bei der Material endgültig im Bauwerk verbleibt, muss im Vorfeld ein so genannter „Prüfplan“ erstellt werden. Dieser dient, ähnlich einer Checkliste, sowohl als Vorgabe, nach welchem die Arbeiten durchgeführt werden müssen, als auch zur Dokumentation sämtlicher Arbeitsschritte im Nachgang. Der Prüfplan enthält sämtliche Zulassungsbescheinigungen, Datensicherheitsblätter und Gefahrstoffbeurteilungen für die eingesetzten Baustoffe, Zulassungsbescheinigungen und Betriebsanweisungen für Maschinen und Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente.

Der Prüfplan gewährleistet die belegbare Nachweisführung der vorher aufgestellten umfangreichen Arbeits-, Einbau- und Qualitätssicherungsanweisungen an gleicher Stelle durch geeignete Nachweisdokumente (vor allem Messprotokolle und Fotos). Der Prüfplan enthält somit alle relevanten Angaben zur Baumaßnahme von der Vorbereitung über die Durchführung bis zur Fertigstellung und wird nach Abschluss der Arbeiten dem Auftraggeber übergeben. Im Sinne eines Qualitätsmanagementsystems handelt es sich dabei sowohl um ein Vorgabe- als auch ein Nachweisdokument. Die umfangreiche Dokumentation wird nach Abnahme durch den Auftraggeber in elektronischer Weise und Papierform archiviert.

## ■ Fazit

Der Endlagerbau stellt neben dem eigentlichen Kerngeschäft für die Schachtbauspezialgesellschaften, dem Herstellen und Sanieren von Schächten und Grubenräumen, eine neue zusätzliche Herausforderung hinsichtlich der Qualitätssicherung und Dokumentation da. Gemeinsam mit allen Projektverantwortlichen der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) wird es der ausführenden ASK gelingen, die gestellten hohen Anforderungen im untertägigen Endlagerbau zu erfüllen.

*Jürgen Dollmanski  
Natascha Groll  
Hubertus Kahl*





Raisebohrgerät HG250 im Einsatz

## Harte Brocken für Mensch und Maschine

**Im Juli 2008 schrieb die RAG das Teufen eines Blindschachtes auf dem Bergwerk West aus. Seit vielen Jahren gelang es der Bietergemeinschaft „Wetterbohrloch F275“ – bestehend aus der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH und der Deilmann-Haniel Shaft Sinking GmbH – von der RAG mit vertikalen Ausrichtungsvorhaben beauftragt zu werden. Auch bei diesem anspruchsvollen Bauvorhaben vertraute der Auftraggeber auf die Erfahrung und Fachkenntnis dieser Arbeitsgemeinschaft.**

### ■ Technische Hintergründe

Das Wetterbohrloch F275 wurde mit einem Durchmesser von 3,66 m und einer Teufe von 320 m im Raisebohrverfahren hergestellt. Nach der Fertigstellung stellte es die Bewetterung für die beiden geplanten Bauhöhen 630 und 632 im tiefen Flöz „Girondelle“ sicher.

Für das Teufen des Blindschachtes wurde aufgrund der Schachtparameter eine Raisebohranlage der Firma Wirth vom Typ HG 250 eingesetzt. Um die vom Auftraggeber geforderte Zielgenauigkeit zu erreichen, wurde für die Zielbohrung von

12-1/4“ ein selbstausrichtendes Vertikalbohrsystem (RVDS) der Firma Micon für den verwendeten 10“ Bohrstrang gewählt. Nach erfolgter Zielbohrung wurde das Richtbohrsystem mit dem Rollmeißel gegen einen 3,66 m breiten Raisebohrkopf der Firma Sandvik ausgetauscht. Der Raisebohrkopf war mit 20 Monoblockschnidrollen bestückt.

### ■ Pilotbohrung

Im November 2008 begannen die Aufrüst- und Montagearbeiten auf dem Bergwerk West. Aufgrund der sich verzögernden Auffahrung E550 der Unterfahrungsstrecke konnte die Pilotbohrung erst im Januar 2009 starten.

Aus der Unterfahrungsstrecke heraus wurde eine Kammer ausgesetzt, in der der Blindschacht mit seinem Schachtfuß enden sollte. Diese Kammer musste mit der Pilotbohrung möglichst exakt in der Mitte getroffen werden. Um diese Zielgenauigkeit zu erreichen, wurde das selbstausrichtende Vertikalbohrsystem eingesetzt. Es ermöglicht eine Präzision von bis zu 0,3 % Abweichung aus der Vertikalen. Die Pilotbohrung wurde im drehenden, direkten Spülbohrverfahren (Rechtsspülung) geteuft.



Montage des Raisebohrkopfes am Fuß des Blindschachtes

Der Spülstrom – in diesem Fall Klarwasser – wurde der Bohreinheit durch eine Doppelkolbenpumpe zugeführt.

Der Start der Bohrarbeiten verlief reibungslos. Nach sieben Arbeitstagen war die Pilotbohrung durchschlägig. Die Abweichung aus der Vertikalen betrug ca. 15 cm. Das RVDS brauchte nicht gewechselt werden und arbeitete die gesamten 320 m fehlerfrei.

Danach wurde der gesamte Bohrstrang ausgebaut und das RVDS zusammen mit dem Meißel demontiert. Um im Schachtfuß den Raisebohrkopf mit der Zugstange anzuschlagen, wurde der gesamte Bohrstrang wieder eingebaut und mit dem Raisebohrkopf verbunden. Nach dieser Montage wurde die Kammer aus Sicherheitsgründen mit einer Prallwand verschlossen, damit während des Raisens aus dem herunterfallenden Bohrklein keine Gefährdung für Mensch und Maschine entstand. Nur am rechten Stoß blieb ein schmaler Gang offen. Hier

#### Raisebohren:

Hiernach wird ein Bohrverfahren bezeichnet, welches im standfesten Gebirge für das Erstellen großer Bohrllochdurchmesser Anwendung findet. Raisen bedeutet: drehendes Herausziehen des mit Schneidrollen besetzten Erweiterungsbohrkopfes im Trockenbohrverfahren. Die größten im Moment existierenden Raisebohrmaschinen können bis zu 1.500 t ziehen. Mit solchen Maschinen ist – in Abhängigkeit der Gesteinsfestigkeit – das Bohren von Schächten mit einem Durchmesser von über 6,0 m und bis zu Teufen von 1.000 m möglich. Eine Voraussetzung für das Raisen ist ein Zugang am Schachtfuß, um die anfallenden Berge (Bohrklein) von dort abzuführen.

befand sich ein Kettenförderer, der das über den Schüttkegel herunterrutschende Haufwerk aufnahm und direkt auf die Förderbandanlage transportierte.

#### Erweiterung

Am 11. Februar 2009 waren alle Vorbereitungsarbeiten abgeschlossen und das Raisebohren begann. Leider musste das Bohrteam schon nach den ersten Metern feststellen, dass die geologischen Bedingungen suboptimal für das Raisen waren. Während der ersten 30 m kam es zu größeren Gesteinsausbrüchen, die ein gleichmäßiges Schneiden des Bohrkopfes verhinderten. Hinzu kam, dass durch diese, teilweise 0,5 m<sup>3</sup> großen Blöcke, der Bohrkopf mehrmals beschädigt wurde und repariert werden musste.

Um unter diesen erschwerten Bedingungen noch leistungsgerecht weiterbohren zu können, wurde gemeinsam mit der Firma Sandvik der Raisebohrkopf im Bereich der Meißelarme und der Schneidrollensättel verstärkt. Weiterhin wurden Bohrparameter wie Andruck und Drehzahl angepasst. Nach diesen Maßnahmen konnte mit einem recht akzeptablen Fortschritt weitergebohrt werden.

Durch das sehr große Ausbruchsmaterial kam es auch im Bereich der Verladung am Schachtfuß zu weiteren Schwierigkeiten: Größeres Material blockierte teilweise den Kettenförderer oder die Übergabe zum Förderband und musste zerkleinert werden. Dadurch kam es häufiger zu Bandstillständen, welche die Bohrarbeiten erheblich beeinträchtigten und verzögerten.

Durch diese sehr große mechanische Beanspruchung des Bohrkopfes und den oft wechselnden geologischen Schichten – härtere Formationen wechselten mit weichen bis sehr weichen Schichten – war es zusätzlich erforderlich, den Bohrkopf

mehrmals zu kontrollieren und zu säubern. Insgesamt dauerten die Erweiterungsarbeiten bis Anfang Juni 2009. Trotz der gebirgsmechanisch bedingten Verzögerungen konnte der geplante Zeitrahmen durch die Nutzung von Wochenendschichten eingehalten werden, ein großer Erfolg für alle Beteiligten.

## ■ Schachtausbau

Der termingerechte Abschluss der Bohrarbeiten ermöglichte den Beginn der Ausbaurbeiten wie geplant im Juni 2009. Dieses Projekt wurde von der RAG ebenfalls an die Arbeitsgemeinschaft „Wetterbohrloch F275“ vergeben.

Für diese folgenden Arbeiten wurde im Schachtkopfbereich die notwendige Infrastruktur installiert. Diese umfasste den Seilscheibenbock, die Bühnenwinde, zwei Förderhässel für Personen- und Materialeifahrt, eine Notfahrwinde und eine Kabeltrageseilwinde.

Der Ausbau des Wetterschachtes bestand aus einer einzu- bringenden Spritzbetonschicht von mindestens 5 cm als Stoß-

sicherungsmaßnahme sowie – in den Bereichen mit Ausbrüchen – als Ausgleichsschicht. Aufgrund der beim Raisen aufgetretenen Gesteinsausbrüche musste mit einem viel höheren Verbrauch an Spritzbeton gerechnet werden. Um die in den Stoßbereichen teilweise sehr großflächigen Hohlräume mit Spritzbeton auszugleichen, wurden abschnittsweise Schalungen gesetzt. Der Spritzbeton wurde im Trockenspritzverfahren mit einer Schürenbergmaschine über eine Fallleitung pneumatisch aufgetragen. Die Versorgung mit Spritzbeton erfolgte mittels Big Bags durch den Auftraggeber.

Nachlaufend zum Spritzbetonauftrag wurde der Schacht mit einem dreiteiligen nachgebenden Ringausbau und einem an der Schachtwand anliegenden Rollmattenverzug ausgebaut. Diese Arbeiten erforderten einen äußerst präzisen Arbeitsablauf und eine sehr gut abgestimmte Logistik, um in den beengten räumlichen Verhältnissen (Schachtdurchmesser 3,6 m) die einzelnen Arbeits- und Montageschritte auszuführen.

## ■ Rohrleitungsmontage

Nach erfolgtem Schachtausbau mussten noch 15 Schachtrohrleitungen montiert werden. Im Einzelnen waren dies zwei aufgeständerte GFK-Leitungen und 13 in entsprechenden Verlagerungen am Schachtkopf abgehangene zugfeste Steckmuffenverbindungen (ZSM). Zusätzlich wurden Schraubleitungen eingebracht. Diese Leitungen dienen der Medienversorgung im neuen Baufeld mit Wasser, Gas, Luft und Kalziumchlorid ( $\text{CaCl}_2$ ).

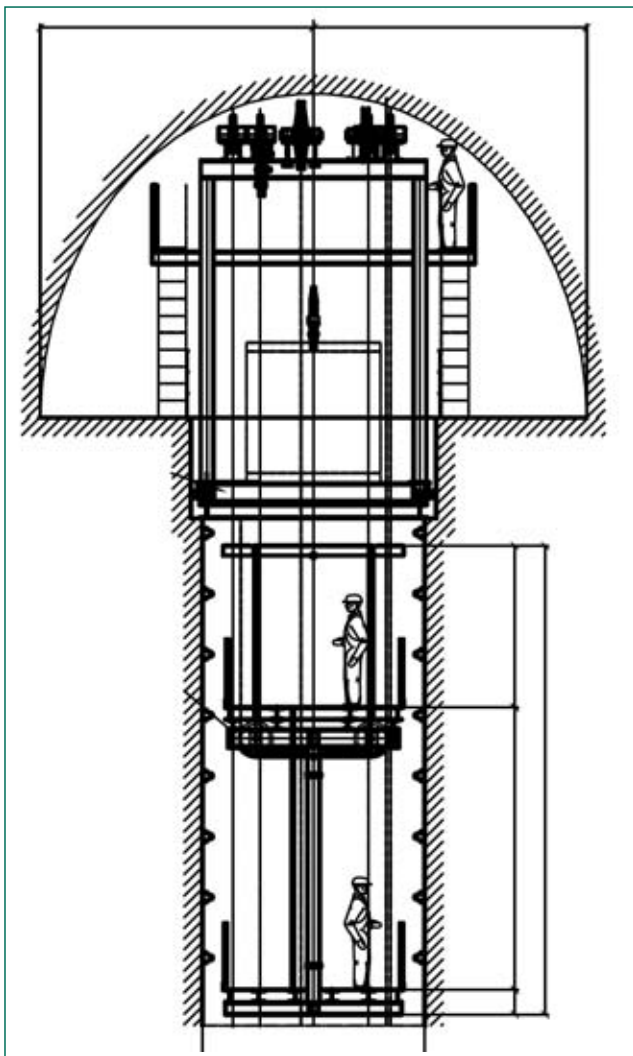
## ■ Endgültige Ausrüstung

Zur Kontrolle der Rohrleitungen und zur regelmäßigen Befahrung des Blindschachtes wurde zusätzlich eine kleine Befahrungsanlage als endgültige Ausrüstung installiert. Sie besteht aus dem Seilscheibenbock, einem Förderhaspel und dem Befahrungskorb. Der Befahrungskorb ist an Spannseilen geführt sowie an Schachtfuß und -kopf mit Auf- und Abstiegen ausgerüstet.

## ■ Fazit

Trotz aller Schwierigkeiten und unvorhergesehener Hindernisse konnte letztendlich der Blindschacht F275 termingerecht und voll ausgestattet im März 2010 übergeben werden. Verbunden mit dieser Fertigstellung wurde die erste Bauhöhe des Flözes „Girondelle“ planmäßig angefahren.

*Tilo Jautze  
Veit Passmann  
Mario Schöniger*



Arbeitsbühne und Seilumlenkung



Einbau der Mess- und Injektionstechnik

## Errichtung eines Abdichtbauwerkes im Steinsalz

**Im Endlager für radioaktive Abfallstoffe Morsleben (ERAM) soll in einem in situ-Versuch der Nachweis erbracht werden, dass Abdichtbauwerke aus Salzbeton als sicheres und zuverlässiges Abdichtelement für horizontale Strecken bei der geplanten Verwahrung des Endlagers verwendet werden können.**

### ■ Zur Geschichte

In Sachsen-Anhalt an der Grenze zu Niedersachsen befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zur Ortschaft Morsleben das Endlager für radioaktive Abfallstoffe Morsleben. Die Anlage wird von der Bundesrepublik Deutschland vertreten durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) betrieben. Das BfS hat die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe (DBE) mit der Betriebsführung beauftragt. Die Einlagerung von angelieferten radioaktiven Abfällen endete 1998. Derzeit läuft das Planfeststellungsverfahren zur sicheren Stilllegung des Endlagers.

Bis Anfang der 1920er Jahre wurde in der Grube Kalisalz und bis Ende der 1960er Jahre Steinsalz gewonnen. Während des 2. Weltkrieges dienten Teile des Bergwerkes als Produktions-

stätte für Rüstungsgüter, von 1959 bis 1984 wurden Teile der Schachanlage Marie für die Hähnchenmast genutzt. Zudem wurden von 1987 bis 1996 sogenannte Härtereialsalze auf Marie zwischengelagert.

Nach Einstellung der Steinsalzförderung ging die Anlage 1970 in den Verantwortungsbereich der Kernkraftwerksbetreiber der DDR mit dem Ziel über, dort schwach- und mittelradioaktive Abfälle einzulagern. Vorausgegangen war ein Vergleich von 10 Salzbergwerken auf ihre Eignung als Endlager für radioaktiven Abfall. Im Jahr 1971 wurde lt. Plan mit dem Probetrieb zur Einlagerung begonnen. Nach mehreren Zwischenschritten wurde 1986 die unbefristete Dauerbetriebsgenehmigung von den zuständigen Behörden der DDR erteilt. Auf Basis dieser Genehmigung, die durch eine entsprechende Regelung im Einigungsvertrag auch nach der Wiedervereinigung Gültigkeit hatte, wurden ab 1994 bis 1998 erneut radioaktive Abfälle eingelagert. Das BfS beantragte 1992 eine Planfeststellung zur weiteren Einlagerung und späteren Stilllegung. 1997 beschränkte das BfS seinen Antrag allein auf die Stilllegung des Endlagers.

Insgesamt wurden 6.617 Strahlenquellen und 36.752 m<sup>3</sup> radioaktiver Abfall eingelagert; davon etwa 60 % in der Zeit

#### Vorbereiten der Versuchsstrecke und Geräteunterweisung

von 1994 bis 1998. Die überwiegend in 200 – 570 l Fässern vorliegenden festen Abfallstoffe wurden im Bereich der 4. Sohle (500 m Teufe) in ehemaligen Abbaukammern bzw. eigens dafür aufgefahrenen Hohlräumen endgelagert. Flüssige Abfallstoffe wurden zuvor mit Braunkohlenfilterasche verfestigt.

### ■ Die Aufgabe

Schon im Rahmen der Antragsstellung zur Genehmigung der Stilllegung des Endlagers begann die Planung für die Stilllegung. Im Jahr 2009 wurden die durch das BfS erarbeiteten Unterlagen für ein atomrechtliches Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des ERAM von der dafür zuständigen Genehmigungsbehörde, dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (MLU) im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung ausgelegt.

Das beantragte Stilllegungskonzept sieht neben der weitestgehenden Verfüllung der noch offenen Hohlräume eine Abdichtung von ausgewählten horizontalen Strecken an verschiedenen Stellen des Bergwerkes vor. Sie sind wesentliche Bausteine des Sicherheitskonzeptes für den Langzeitsicherheitsnachweis.

Diese Streckenabdichtungen trennen die wesentlichen Einlagerungsbereiche von der so genannten Restgrube ab und behindern dadurch einen nicht auszuschließenden Lösungszutritt zu den Einlagerungsbereichen und damit einen potenziell denkbaren Nuklidtransport. Die Tauglichkeit eines solchen Abdichtbauwerkes wird in einem in situ-Versuch (vor Ort unter realen Bedingungen im Maßstab 1:1) überprüft und nachgewiesen.

Für derartige Abdichtbauwerke sind in den vergangenen Jahren besonders durch THYSSEN SCHACHTBAU und deren Tochter TS BAU verschiedene Studien in Zusammenarbeit mit Universitäten und Instituten erstellt worden, zum Beispiel mit der TU Bergakademie Freiberg, dem Institut für Tiefenlagerung des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit GmbH München, dem Fraunhofer Institut Dresden und dem Institut für Gebirgsmechanik GmbH Leipzig.

Zudem wurde in vielen praktischen Versuchsprojekten und Ausführungen von Damm- und Verschlussbauwerken die Funktionstüchtigkeit von Dichtelementen nachgewiesen und wertvolle Erfahrungen für Folgeprojekte gesammelt.

Im März 2010 wurde der Auftrag zur Erstellung eines solchen Bauwerkes im ERAM öffentlich ausgeschrieben. Da Thyssen Schachtbau bzw. TS BAU schon in anderen Bergwerken ähnli-



che Abdichtbauwerke erstellt hatte, bewarben sich beide Unternehmen gemeinsam mit Schachtbau Nordhausen in einer Arbeitsgemeinschaft um diesen Auftrag.

Diese Kooperationsgemeinschaft konnte sich gegen vier weitere Bewerber durchsetzen und im September 2010 begannen nach den nötigen Planungstätigkeiten und Vorbereitungen die Hauptarbeiten unter Tage.

### ■ Der Auftrag

Er umfasste die Herstellung einer ca. 25 m langen Streckenabdichtung, die im Rahmen eines in situ-Versuchs aus einem Abdichtsegment, das die Elemente Abdichtkörper (Salzbeton M2), Kontaktzone und Auflockerungszone im Steinsalz beinhaltet, besteht. Die sogenannte plastische Fuge, die zwischen Abdichtungssegmenten angeordnet wird, musste hier nicht ausgeführt werden.

Für den in situ-Versuch wurde eigens ein Streckenstummel mit einem Querschnitt von ca. 20 m<sup>2</sup> durch die DBE aufgefahren.

Von einer ebenfalls eigens dafür aufgefahrenen seitlich und oberhalb gelegenen Begleitstrecke wurde zur später nicht mehr zugänglichen Stirnseite des Abdichtbauwerks eine Bohrung gestoßen. Über diese Bohrung wird das Abdichtbauwerk später mit Druck beaufschlagt, um die Dichtigkeit nachweisen zu können. Neben der Herstellung des Abdichtkörpers führte die ARGE unterstützende Arbeiten zur Installation der umfangreichen Messtechnik für die Überwachung des Abdichtbauwerks aus. Um eine sich möglicherweise ausbildende Kontaktfuge zwischen Dammkörper und umgebendem Salzgebirge bzw. Auflockerungs- und Risszone abdichten zu können, sollten vor Aufbau des Abdichtkörpers zahlreiche Injektions-schläuche zur späteren Verpressung von Zementsuspension verlegt werden.



„Luftseite“ des fertig erstellten Dammbauwerkes

## ■ Die Ausführung

Im September 2010 begannen planmäßig die Arbeiten zur Erstellung des Abdichtbauwerks. Zu den ersten Arbeiten nach Einrichtung der Baustelle gehörte die Anfertigung einer Schalung unmittelbar vor der Ortsbrust. Dieser Schritt war notwendig, um eine neue, in Neigung und Oberflächenrauigkeit genau definierte Ortsbrust aus Salzbeton herzustellen. Im Anschluss daran wurde die sogenannte Druckkammer aus zugeschnittenen Sandsteinen errichtet. Ferner wurde die Kontrollkammer aus perforiertem PE-Schlauch erstellt. Die nächsten Schritte bestanden aus der Erstellung von konturumlaufenden Schlitzen, in die Injektionsschläuche im Abstand von 0,75 m, welche für die spätere Nachinjektion dienten, verlegt wurden. Für die Betonage wurden weitere erforderliche Einrichtungen geschaffen.

Parallel dazu wurde durch die DBE umfangreiche Messtechnik in der Firste, der Sohle und den Stößen eingebaut, wobei die ARGE die vorbereitenden Arbeiten, wie z.B. genaues Schlitzen von Einbautaschen, ausführte. Über ein mittig in der freien Strecke aufgehängenes Hüllrohr wurden sämtliche Injektionsschläuche nach außen, d. h. zur „Luftseite“ hin verlegt. Die Kabel der Messwertaufnehmer wurden durch weitere Kernbohrungen in die eigens dafür aufgefahrenen „Begleitstrecke“ geführt. Dort wurde der zentrale Knotenpunkt errichtet, von dem aus alle geotechnischen Messeinrichtungen überwacht und gesteuert wurden.

Anschließend wurde die luftseitige Schalung aufgebaut, danach die Betonanlage installiert. Diese war redundant aufgebaut und sollte die Verfüllung der ca. 500 m<sup>3</sup> bei einer Stundenleistung von 20 m<sup>3</sup>/h frisch-in-frisch ermöglichen. In der Woche vor Weihnachten 2010 konnte planmäßig mit der

Verfüllung der Strecke, dem Bau des Abdichtkörpers, begonnen werden. Auch dieser Schritt wurde erfolgreich abgeschlossen.

Nach einer ca. 60-tägigen Abbindephase und dem Rückbau der luftseitigen Schalung wurden erste pneumatische Vortests über die Druckkammer durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, dass sich – wie erwartet – eine Kontaktfuge zwischen Salzbeton und Gebirge gebildet hatte. Im Februar 2011 wurde planmäßig die Injektion dieser Kontaktfuge und einer möglichen Auflockerungszone im Salzbeton begonnen. Dazu wurden die konturumlaufend eingefrästen Injektionsschläuche mit einer Spezialsuspension nach einer genau vorgeschriebenen Regie verfüllt. Druck und Volumenstrom der Suspension wurden erfasst. Ein sich daran anschließender erneuter pneumatischer Druckversuch zeigte nun eine deutlich verbesserte Dichtigkeit. In 2011 soll noch mit einem hydraulischen Drucktest begonnen werden, mit dem gezeigt werden soll, dass das Bauwerk die Anforderungen erfüllt. Die Untersuchungen sollen im Jahr 2012 abgeschlossen werden.

## ■ Zusammenfassung

Der in Arbeitsgemeinschaft mit TS BAU und Schachtbau Nordhausen erstellte Versuchsdammbauwerk erfüllt bis heute die Erwartungen. Er stellt damit nicht nur seine theoretische sondern auch seine praktische Tauglichkeit als horizontales Verschlusselement zur Streckenabdichtung bei der geplanten Stilllegung des ERAM unter Beweis. Die ARGE in situ-Abdichtbauwerk konnte sich während der gesamten Projektlaufzeit auf eine angenehme Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber vor Ort in Morsleben und mit der Projektleitung in Peine verlassen. Dies hat natürlich ebenfalls zum Erfolg beigetragen.

Mit der erfolgreichen Herstellung des Abdichtbauwerkes hat THYSSEN SCHACHTBAU einmal mehr ihre Kompetenz als Bergbauspezialgesellschaft auch außerhalb des Schachtbaus bewiesen. Neben den in den Bergwerken Teutschenthal und Sondershausen erstellten horizontalen Abdichtbauwerken ist dies bereits das dritte erfolgreich erstellte Abdichtbauwerk im Salz.

Tilo Jautze  
Dr.-Ing. Axel Weißenborn  
Frank Hansper  
Olaf Einicke

### Quellen:

- /1/ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE): Internet:  
<http://www.dbe.de/de/betriebe/morsleben>
- /2/ Bundesamt für Strahlenschutz (BFS): Internet:  
<http://www.bfs.de/de/endlager/morsleben.html>



## Konzept- und Genehmigungsplanung für die Ertüchtigung von Schacht 2 der Schachanlage Asse II sowie für das Abteufen von Schacht Asse 5

Denkmalgeschütztes  
Fördergerüst der Schachtförder-  
anlage Schacht Asse 2, 2011

Im August 2010 erhielt die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH den Auftrag zur Konzept- und Genehmigungsplanung für die Ertüchtigung des vorhandenen Schachtes („Schacht 2“) der Schachanlage Asse II. Ferner erhielt eine Arbeitsgemeinschaft, an der unter anderem THYSSEN SCHACHTBAU beteiligt ist, im Januar 2011 den Auftrag zur Konzept- und Genehmigungsplanung für einen neuen Schacht („Schacht 5“).

### ■ Zur Geschichte

Im ehemaligen Forschungsbergwerk und Endlager „Asse II“ in Niedersachsen wurden von 1967 bis 1978 über 125.000 Fässer mit schwach- und mittelradioaktiven Abfällen eingelagert. Da mittlerweile aufgrund von Gebirgsbewegungen und Laugenzutritten ein Langzeitsicherheitsnachweis fraglich ist, entschied das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) nach einem Optio-

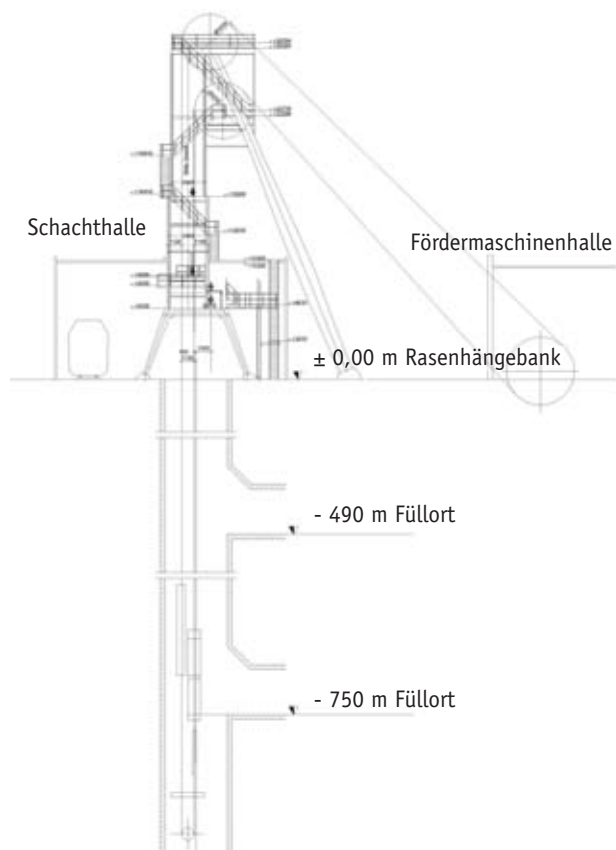
nenvergleich, die eingelagerten Abfälle störfallfrei wieder nach über Tage zu bringen.

Um die aus der Schachtanlage Asse II zu bergenden Gebinde an die Tagesoberfläche verbringen zu können, wird eine leistungsfähige Schachtförderanlage vorausgesetzt. Zu diesem Zweck erstellt THYSSEN SCHACHTBAU seit August 2010 eine Studie, ob und unter welchen Voraussetzungen der vorhandene „Schacht 2“ dafür geeignet ist.

Um nicht erst das Ergebnis der Studie zu „Schacht 2“ abzuwarten und unter Umständen wertvolle Zeit zu verlieren, hat sich das Bundesamt für Strahlenschutz entschieden, parallel dazu eine Konzept- und Genehmigungsplanung für einen neuen Schacht („Schacht 5“) zu beauftragen. Diesen Auftrag konnte eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, DMT GmbH&Co. KG, TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG und K-UTEC AG Salt Technologies im Januar 2011 akquirieren.

### ■ Eckpunkte zur Planung der Schachtertüchtigung „Schacht 2“

Unter besonderer Berücksichtigung der Regelwerke aus Bergrecht und Atomrecht ist die Planung der Ertüchtigung der Schachtförderanlage im Hinblick auf ihre Umsetzung in der Praxis gefordert. Hier wird insbesondere auf den Aspekt der Störfallsicherheit und des Strahlenschutzes abgezielt. Die eigentliche Rückholung der leicht und mittelstark wärmeentwickelnden, radioaktiven Abfälle (LAW und MAW) erfordert ein



atomrechtliches Planfeststellungsverfahren. Dieses setzt eine gegen Störfälle sicher ausgelegte Schachtförderanlage voraus. Das Augenmerk liegt darüber hinaus auf den logistischen Anforderungen zur Verdopplung der Nutzlast der vorhandenen Förderanlage auf 20 t und ggf. dem Einbau einer Gefäßförderung.

Erschwerend wirkt sich unter anderem der auf dem Fördergerüst und dem Fördermaschinenhaus liegende Denkmalschutz aus (siehe Bilder Fördermaschinenhalle und Fördergerüst). Maßgeblich beeinflusst auch die derzeitige Schachtscheibe das Vorhaben. Neben einem lichten Durchmesser von nur 4,25 m an der Rasenhängebank ist im weiteren Schachtverlauf noch der Wetterscheider der zweirumigen Wetterführung in Schacht 2 zu beachten.

Weiterhin war zu berücksichtigen, dass der Notfallplan zur Notfallvorsorge, welcher eine Maßnahme zur Absicherung des Endlagers bei plötzlich versagender Gebirgsfestigkeit oder unkontrolliertem Laugenzutritt ist, nicht gefährdet werden darf. Die Arbeiten zu diesem Notfallplan werden kontinuierlich fortgesetzt. Die Folge für die Planung zur Ertüchtigung des hierfür unentbehrlichen Schachtes 2 ist, dass die Förderausfallzeiten sehr gering zu halten sind.

### ■ Vorgehen zur Planung der Schachtertüchtigung

Mit einer Ist-Aufnahme des Zustandes der Schachtförderanlage und des Schachtes erfolgte ein erster Vergleich der Anforderungen mit den Machbarkeiten.

Anschließend zeigte ein Sicherheits- und Nachweiskonzept die störfallfreie Durchführung der Rückholung der Abfallgebände mit der geplanten Förderanlage aus der Grube nach über Tage. Ein Material- und Variantenvergleich sollte der Findung der geeigneten Fördertechnik, der optimalen Schachtscheibengestaltung sowie des dem Notfallplan gerecht werdenden Umbauplanes dienen. Im Weiteren sind die aus dem Sicherheits- und Nachweiskonzept resultierenden Nachweise zur Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Anlage zu erbringen sowie die Genehmigungsplanung zur Vorlage bei den zuständigen Behörden vorzuarbeiten.

### ■ Zwischenergebnis „Schacht 2“

Eine Ertüchtigung auf eine Nutzlast von 20 t mit dem alten Fördergerüst konnte nach der Ist-Aufnahme ausgeschlossen werden. Die Förderanlage wurde seinerzeit auf eine Förderlast von nur 10 t ausgelegt und berechnet. Auch in Bezug auf den Erhaltungszustand des über 100 Jahre alten Fördergerüsts,



welches zudem unter Denkmalschutz steht, wurde eine bauliche Verstärkung des Fördergerüsts ausgeschlossen. Damit konzentriert sich die Betrachtung auf eine komplett neue Förderanlage.

Auch die kleinste Schachtscheibe des Schachtes 2 mit ihrem geringen Durchmesser von 4,25 m stellt eine besondere Herausforderung dar. Der Transport von Rückholgebinden mit einem Gewicht von ca. 20 t legt ein Transportvolumen zugrunde, welchem das alte Fördermittel mit einer Beschickungsbreite von 1,15 m nicht gerecht werden kann. Das Sicherheits- und Nachweiskonzept sieht allgemein die Verwendung von mindestens 1,6 m breiten Tausch- oder Transportpaletten und Containern vor. Demnach wäre auch hier ein kompletter Neubau unausweichlich. Hieraus würde für den Umbau der Förderanlage und der kompletten Schachteinbauten eine längerfristige Stundung der Förderung resultieren. Diese Planung kollidierte klar mit der Forderung nach einem weitestgehend ununterbrochenen Grubenbetrieb aus dem bereits genannten Grunde der Notfallplanung.

### ■ Eckpunkte zur Planung eines neuen Schachtes

Basierend auf einer Ist-Analyse der Gegebenheiten des Bergwerkes Asse II in den Punkten Geologie, Hydrogeologie, Gebirgsmechanik, Bergbau, Übertagesituation und Radiologie wurde ein geeigneter Ansatzpunkt für eine Erkundungsbohrung ermittelt. Anschließend soll nach den noch durchzuführenden untertägigen Horizontalbohrungen zur Erkundung möglicher Füllörter und der sich daran anschließenden geowissenschaftlichen Vertikalbohrung von über Tage aus eine Bewertung zur Machbarkeit der Teufarbeiten am gewählten Ansatzpunkt erstellt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der vertikalen Erkundungsbohrung bestimmen die Ausführungen des Schachtteufverfahrens und des Schachtausbaus. Anschließend erfolgt durch ein Sicherheits- und Nachweiskonzept die Abstimmung der Zielvorgaben auf die Randbedingungen und Gegebenheiten. Im Weiteren sind auch hier die aus dem Sicherheits- und Nachweiskonzept resultierenden Nachweise zur Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Anlage zu erbringen sowie die Genehmigungsplanung zur Vorlage bei den zuständigen Behörden im Planfeststellungsverfahren vorzuarbeiten.

### ■ Zwischenergebnis „Schacht 5“

Unter Bezugnahme auf die maßgebliche Vorgabe, dass es sich um eine kerntechnische Anlage handelt, ist die Herangehensweise zur Errichtung eines Gewerkes in einer atomrechtlichen Anlage mit dem damit verbundenen Planfeststellungsverfahren klar definiert. Alle mit dem Nachweis- und Sicherheitskon-



Denkmalgeschützte Fördermaschinenhalle Bergwerk Asse II (Baujahr 1908)

zept verbundenen Aspekte sind bei der Neuerrichtung eines Schachtes von Anfang an in entsprechender Weise zu würdigen. Dies ist bei einem neuen Schacht einfacher zu realisieren, weil man damit den Vorgaben, wie dem sich aus dem nachgebenden Grubengebäude ergebenden Zeitdruck bezüglich des prognostizierten vermeintlichen Versagens des Grubengebäudes, eher gerecht werden kann. Die Erfüllung der logistischen Anforderung ist gleich der eines neuen Bergwerkes plan- und umsetzbar.

Als hemmend stellte sich heraus, dass die abgesoffenen Bergwerke Asse I und Asse III die Standortwahl stark begrenzten. Hinderlich war ebenfalls die Vorgabe, die nördlichen und südlichen Flanken des Salzsattels der Asse, der von Nordwesten nach Südosten verläuft, nicht zu durchörtern. Final war man somit gezwungen, in einer begrenzten Fläche um das Bergwerk Asse II einen Standort für den neuen Schacht zu finden. Der mögliche Schachtstandort liegt nach derzeitigem Planungsstand innerhalb einer Schutzfläche für Flora, Fauna und Habitat.

Markus Westermeyer  
Thomas Dreyszas



Einsatz der beiden Bohranlagen RB50 beim Bohren der Gefrierlöcher

## Eiskalt und präzise

**Im Mai 2008 erhielt die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH von der EuroChem Wolgakali den Auftrag für die Erstellung eines Schachtes zur Förderung von Kalisalzen in Russland, nahe Kotelnikovo im Verwaltungsbezirk Wolgograd.**

### ■ Planung

Durch die geologische und hydrologische Situation vor Ort war es notwendig, einen standfesten Frostkörper zu erstellen, um das Gebirge für die nachfolgenden Teufarbeiten ausreichend zu stabilisieren. Das Gebirge besteht aus Lockergesteinen, beispielsweise Sand und Ton. Es ist durchzogen von wasserführenden Schichten, aus denen zum Teil die Trinkwasserversorgung der Region realisiert wird.

Aufgrund des errechneten Frostkörpers von 8 m lichter Weite für den projektierten Schachtdurchmesser wurden 44 Gefrierbohrungen geplant. Diese sollten auf einem Kreis von 18 m Durchmesser mit einer Teufe von ca. 520 m umgesetzt werden. Außerdem waren vier Temperaturmessbohrungen mit einer Teufe von 550 m vorgesehen. Die Bohrungen sollten

jeweils eine Schutzrohrtour von 339,70 mm Durchmesser erhalten, die bis ca. 33 m Teufe reichten. Bis zur geplanten Frostkörperendteufe von ca. 520 m erhielten die Gefrierbohrungen außerdem einen Ausbau aus frei aufgehängten Gefrierrohren im Durchmesser von 146,05 mm.

Wichtig für die gleichmäßige Frostausbildung im Gebirge war die Einhaltung der sehr engen Toleranzvorgaben für die Abstandsabweichung der Rohre untereinander aus der vertikalen Lage über die gesamte Verrohrungsteufe. Als Bohrdurchmesser für alle Bohrungen wurde der Durchmesser auf 216 mm festgelegt.

### ■ Eingesetzte Geräte

Zur Ausführung der Arbeiten kamen zwei neue, mit hydromechanischen Antrieben ausgestattete, sehr wendige Universalbohrgeräte vom Typ RB 50 auf einem LKW-Fahrgestell mit Mastverlängerung zum Einsatz. Die Vorteile dieser Geräte liegen in der sehr kompakten Bauweise, bei gleichzeitig großer Hakenlast von 500 kN und einem Drehmoment am Kraftdrehkopf von 31.580 Nm. Die aufgesetzte Mastverlänge-

rung erlaubt die Verwendung von Rohren bis zu einer Stücklänge von 12 m. Als Arbeits- und Gestängeplattform wurde eine flexibel montierbare, 12 m lange Bühne mit integriertem Gestängelaufwagen verwendet. Durch das Baukastenprinzip der Arbeitsbühne stand für jeden Arbeitsschritt für das Bohrpersoneel ein sicherer und effektiver Arbeitsbereich zur Verfügung.

Zur Realisierung des Spülungsumlaufs wurden vier Gardner-Denver-Spülpumpen zur Verfügung gestellt. Sie wurden mit ihren hydromechanischen Antrieben und allen zum Transport und Betrieb notwendigen Komponenten in 20-Fuß-Überseecontainer fest eingebaut. Mittels einer kabelgebundenen Fernbedienung konnten die Pumpen vom Steuerstand der Bohranlagen bedient werden. Zum störungsfreien effektiven Betrieb der Triplexpumpen wurden Mission-Kreiselpumpen als Ladepumpen vorgeschaltet.

Die Reinigung und Aufbewahrung der erforderlichen Bohrspülung wurde durch Schwingentwässerer, Desander und drei Rührwerksbehälter mit je 36 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen realisiert. Da sich aus dem erbohrten Gebirge sehr viel Sand löste, der zu starkem Verschleiß an den Pumpen führte, wurde zur Abhilfe eine Zentrifuge zusätzlich zur Spülungsreinigung eingesetzt. Die ständige Überwachung und Konditionierung der Bohrspülung wurde in Zusammenarbeit mit einem russischen Spülungsservice vorgenommen. Dieser Spülungsservice lieferte auch die erforderlichen Reagenzien für die Zubereitung der Spülung vor Ort.

## ■ Transport

Die komplette Baustelleneinrichtung wurde in Deutschland zusammengestellt. Trotz aller logistischen Probleme wurde sie durch die Abteilung Versand und Logistik der THYSSEN SCHACHTBAU in Zusammenarbeit mit einer internationalen Spedition zur Baustelle gebracht. Die besondere Schwierigkeit lag dabei in der Zertifizierung für den russischen Markt, der Verzollung und dem Transport nach Russland. Die in Russland erforderliche Betriebserlaubnis für die komplette Bohreinrichtung konnte THYSSEN SCHACHTBAU in enger Zusammenarbeit mit EuroChem und den zuständigen russischen Behörden kurzfristig erlangen.

## ■ Bohrtechnik

Aufgrund der sehr hohen Anforderungen an den Verlauf der Bohrungen wurden diese unter Einsatz der MWD-Technologie (Measurement While Drilling) sowie einem externen, autark arbeitenden EMS (Elektronic Multi Shot) abgeteuft. Durch den Einsatz dieser Technologien war es möglich, den Bohrlochverlauf anhand der übermittelten Daten über Richtung und Neigung der Bohrung in jede beliebige Richtung zu verändern und so die Toleranzen genau einzuhalten.

Die Ausführung der Bohrungen hatte in einem sehr schmalen Zeitfenster stattzufinden. Es standen während der gesamten Bohrphase insgesamt sechs Bohrmotoren mit einem Bohr-



Anlage zur Abscheidung von Sand aus der Bohrspülung

Herstellen der  
Gefrierbohrungen

durchmesser von 171,45 mm zur Verfügung, von denen sich in der Regel jeweils vier Motoren im Einsatz und zwei Motoren in Wartung befanden. Durch dieses Rotationsprinzip konnten Ausfallzeiten aufgrund von defekten Bohrmotoren ausgeschlossen werden. Zur Sicherstellung des störungsfreien Betriebs der MWD-Einrichtung und des EMS standen rund um die Uhr Serviceingenieure der Betreiberfirma zur Verfügung. Zur Bestimmung des endgültigen Schachtausbaukonzeptes lagen zu Projektbeginn noch nicht alle erforderlichen gebirgsmechanischen Daten vor. Daher wurden aus verschiedenen Bereichen Bohrkern im Durchmesser von 102 mm gewonnen. Da die Kerne durch den Bohrvorgang möglichst wenig beansprucht werden sollten, wurde eine besondere Kernrohrgarnitur mit Kunststoffliner verwendet. So konnten die erforderlichen Kernproben – insgesamt ca. 150 m aus verschiedenen Teufen bis zu 550 m – gewonnen werden.

### Resümee

Trotz widriger klimatischer Bedingungen konnten die 48 Bohrungen in einer Bauzeit von nur sechs Monaten abgeteuft und verrohrt werden. Die Arbeiten wurden im August 2009 fertiggestellt. Es wurden knapp 26.000 m Gefrierrohre mit einem Durchmesser von 146,05 mm eingebaut. Die sehr engen Maßvorgaben hinsichtlich der Richtungsgenauigkeit konnten bei allen Bohrungen eingehalten werden. Während der Bohrarbeiten wurden mehrfach Tagesspitzenleistungen von mehr als 200 m je Bohrgerät erreicht. Insgesamt wurden die Bohrgeräte rund 60 Mal umgebaut. Durch die konsequente Umsetzung des für THYSSEN SCHACHTBAU geltenden und zertifizierten Sicherheitsstandards kam es während der gesamten Bauzeit zu keinem Unfall auf der Baustelle.

*Rolf Krause*



**Erhöhung der Kaliförderung durch einen zweiten Skipschacht für das Gremjatschinskij-Bergwerk der EuroChem Wolgakali**



Abbildung 1:  
Blick auf die drei Schachtbauplätze des Bergwerkes EuroChem-WolgaKali; von links: zweiter Skipschacht, erster Skipschacht, Serviceschacht

**Im September 2011 hat EuroChem die strategische Entscheidung getroffen, die Förderleistung des sich in Bau befindlichen Bergwerkes Gremjatschinskij zu erhöhen. Das wird erreicht, indem früher als geplant mit dem Bau des zweiten Skipschachts begonnen und somit die Aufnahme der dortigen Förderung vorgezogen wird. Dazu soll schon im Dezember mit den erforderlichen Bauarbeiten begonnen werden, nachdem die geologische Erkundungsbohrung im Schachtmittelpunkt abgeschlossen und ausgewertet sein wird (siehe Abbildung 1, oben). EuroChem hat nach den guten Erfahrungen beim ersten Skipschacht entschieden, den zweiten Skipschacht ebenfalls im Gefrierverfahren teufen zu lassen.**

Um den engen Terminplan einhalten zu können, hat EuroChem die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH kurzfristig mit den Bohr- und Gefrierarbeiten beauftragt. Dabei hat die nun schon über

dreijährige gute und partnerschaftliche Zusammenarbeit beider Unternehmen den schnellen Vertragsabschluss ermöglicht. Darüber hinaus steht THYSSEN SCHACHTBAU in Russland eigene, umfangreiche Bohr- und Gefrier-ausrüstung zur Verfügung, was den zügigen Baubeginn ermöglicht.

Die vertraglichen Leistungen umfassen im Einzelnen:

- Erstellen und Verrohren von 44 Gefrier- und 4 Temperaturmessbohrungen mit einer Teufe von jeweils mindestens 520 m
- Umfangreiche Modifikation der zur Zeit von THYSSEN SCHACHTBAU am ersten Skipschacht betriebenen Gefrieranlage für den Einsatz am zweiten Skipschacht
- Betrieb der Gefrieranlage für die Dauer der Gefrierschachtteufarbeiten am zweiten Skipschacht
- Durchführung sämtlicher hierfür erforderlicher Projektierungsarbeiten

Blick auf den Schachtplatz





Gefrieranlage für den Skipschacht 1



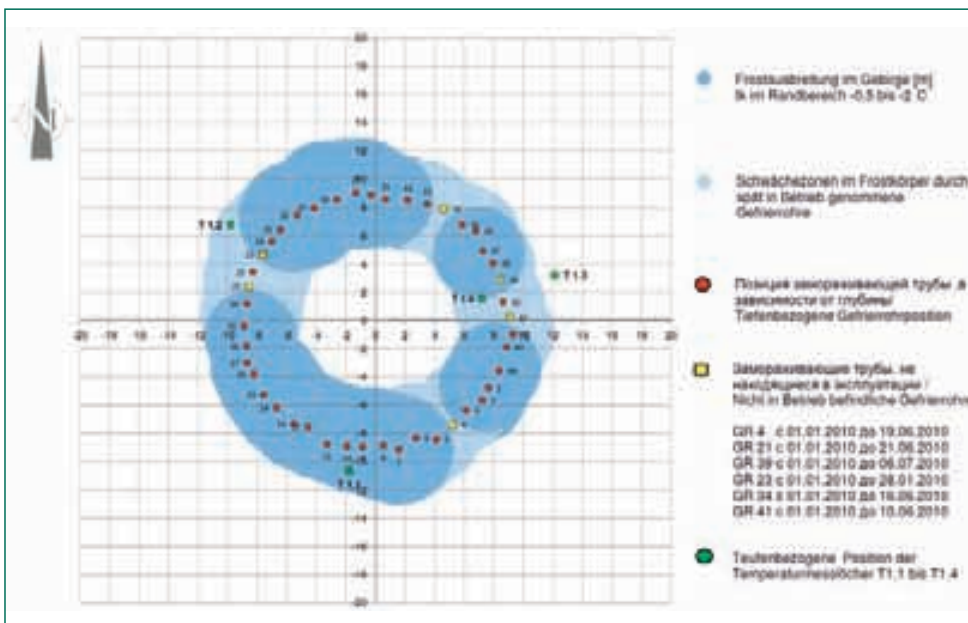
Aktuell haben wir mit der Anlieferung der im Palascherskij-Projekt (siehe Seite 44) erfolgreich eingesetzten Bohrausrüstung begonnen, so dass die Bohrarbeiten noch im Dezember aufgenommen werden können. Entsprechend den Vorgaben von EuroChem wird parallel zu den Bohrarbeiten die noch am ersten Skipschacht betriebene Gefrieranlage derart modifiziert, dass mit ihr Gefrierarbeiten für beide Schächte gleichzeitig ausgeführt werden können. Die Inbetriebnahme des Gefrieranlageteils am zweiten Skipschacht ist für September 2012 vorgesehen.

Die Fortsetzung der guten und intensiven Zusammenarbeit zwischen EuroChem und THYSSEN SCHACHTBAU wird auch hier für einen erfolgreichen Projektverlauf sorgen.

*Tim van Heyden  
Rolf Krause  
Eduard Dorn*



Fördergerüst auf Schacht 2



Horizontalschnitt der Frostausbreitung im Gebirge



## Herstellen von Gefrierbohrungen sowie Durchführen von Gefrierarbeiten für Abteufen und Ausbauen der Schächte Nr. 1 und Nr. 2 des Kali-Bergwerks „Usolski Kali-Kombinat“, Russische Föderation

### ■ Kalibergbau in der Russischen Föderation

Kalidünger stellt das mit Abstand wichtigste Exportprodukt unter den Industriemineralen Russlands dar. Bis jetzt wird in Russland nur an einer einzigen Kalisalzlagerstätte abgebaut –



der sogenannten Verkhnekamskij-Lagerstätte in der Perm-Region. Hier lagern die zweitgrößten Kalisalzreserven der Erde. Die Tiefe der flözartigen Kalisalzlagerung beträgt in dieser Region zwischen 380 und 500 m, davon werden 270 m der Überlagerung ab Tagesoberfläche als wasserführend klassifiziert.

Die untertägigen Bergbautätigkeiten in dieser Region sind riesig. Eines der größten Probleme beim Aufschluss der untertägigen Vorkommen ist der Schutz des Schachtes vor Eindringen von Gebirgswasser und Absaufen des Bergwerkes. Traditionell werden Schächte in wasserführendem und nicht standfestem Gebirge mit dem Spezialverfahren „Gefrierschachtbau“ abgeteuft. So gewährleistet der um den Schacht herum gebildete Frostmantel während der Teufarbeiten u.a. die Schutzfunktion

Geographische Aufteilung der russischen Projekte der THYSSEN SCHACHTBAU



gegen Eindringen des Gebirgswassers. Nach dem Einbringen der permanenten Schachtauskleidung hat diese die schützende wasserdichte Funktion zu übernehmen.

Das Gefrierverfahren im Schachtbau hat sich seit Jahrzehnten bewährt und gilt als das sicherste „Sonder-Schachtbauverfahren“ unter den gegebenen Bedingungen. In der Region der Verchnekamskij-Kalilagerstätte sind seit den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts 24 Tagesschächte abgeteuft worden. Davon wurde nur ein Schacht im Zementationsverfahren erstellt, die restlichen sind mit Hilfe des Gefrierverfahrens geteuft worden<sup>[1]</sup>. Dabei hat die Wahl der Abteuftechnik den wesentlichen Einfluss auf den Erfolg des gesamten Vorhabens.

### ■ EuroChem – ein wachsendes Kali-Imperium

Das Moskauer Chemieunternehmen EuroChem hatte bereits im Jahre 2008 veröffentlicht, die für ca. 1,4 Milliarden US-Dollar erworbene Kalilagerstätte in der Permregion zeitnah zu erschließen und eine Bergwerksanlage mit Kaliaufbereitungsanlage zu errichten, um Kaliprodukte zu produzieren. Die geologischen Explorationstätigkeiten wurden seinerzeit unmittelbar durch EuroChem aufgenommen auf dem so genannten „Palashersky und Balakhontsevsky Feld der Verchnekamsky Lagerstätte“. Die Kaliaufbereitungsanlage soll zunächst für eine jährliche Produktionskapazität von 2,5 Mio. t Kaliprodukten ausgelegt werden. Die Langfristplanung des zukunftssträchtigen Perm-Projektes der EuroChem umfasst sechs Mio. t Kaliumchloridproduktion jährlich. EuroChem ist als Stickstoff- und Phosphatdüngerhersteller bekannt, sein Kali-Engagement in der Wolgograd- und Permregion befindet sich im Aufbau.

### ■ Der Auftrag

Am 29. Juni 2010 vergab EuroChem an die THYSSEN SCHACHTBAU den Auftrag zur Ausführung von Projektierungs-, Bohr- und Gefrierarbeiten für den neu zu bauenden Skipschacht und Serviceschacht des Usolski Kali-Bergwerks, das sich in der Permregion im mittleren Ural befindet. Damit konnte THYSSEN SCHACHTBAU neben dem Projekt Gremjatschinskij in der Wolgogradregion seine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit EuroChem ausbauen und vertiefen. Mit diesem neuen Auftrag bearbeiten wir nunmehr vier Gefrierschachtprojekte für EuroChem.

THYSSEN SCHACHTBAU ist seit mehr als 100 Jahren auf dem Tätigkeitsfeld „Gefrierschachtbau“ tätig und kann mit diesen Projekten ihr Können nun auch auf dem russischen Markt unter Beweis stellen.

Der Umfang des Auftrags setzt sich wie folgt zusammen:

- Erstellen der gesamten Projektdokumentation für die Genehmigungs- und Ausführungsphase
- Herstellen von 90 Gefrier- bzw. Temperaturmessbohrung mit einer jeweiligen Teufe von ca. 270 m für zwei Schächte
- Lieferung und Montage der Gefrieranlage für beide Schächte
- Betreiben der Gefrieranlage, Monitoring und Frostkörperberechnung für die Dauer der Teufarbeiten

Dabei waren von EuroChem strenge terminliche Vorgaben gestellt, die die Inbetriebnahme der Gefrieranlage für den 1. Juli 2011 vorsahen. Die Teufarbeiten werden durch ein russisches Unternehmen ausgeführt, das zu Sowjetzeiten den Bau von Raketenschächten sowie untertägigen Kavernen und Bunkern durchgeführt hat.

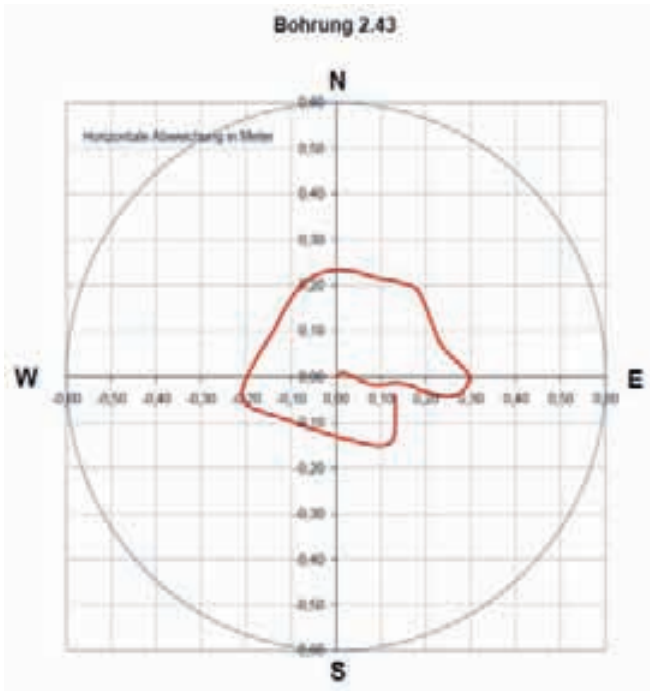
### ■ Das Projektieren

Mit den Projektierungsarbeiten wurde unmittelbar nach Auftragsvergabe begonnen und – angepasst an Genehmigungs- und Bauablauf – durchgeführt. Dadurch waren der zügige Baubeginn und der termingetreue Projektablauf sichergestellt. Die Projektierungsunterlagen wurden aufgrund der umfangreichen Kenntnisse und Erfahrungen streng nach russischen Projektdokumentationsvorgaben erstellt. Dadurch war neben dem zügigen Bau- auch der reibungslose Genehmigungsablauf möglich.

### ■ Die Bohrarbeiten

Alle Bohrgeräte und das gesamte Bohrequipment waren zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe noch in Wolgograd eingelagert. Daher wurden die meisten Vorbereitungen und Reparaturen bereits vor Beginn der Transporte auf dem dortigen Lagerplatz durchgeführt. Die zur Instandsetzung erforderlichen Ersatzteile wurden aus Deutschland angeliefert.





Das gesamte Bohrequipment wurde anschließend per LKW von Wolgograd nach Beresniki verbracht. Die Fahrstrecke zwischen dem Lagerplatz und der Baustelle betrug etwa 2.000 km. Fristgerecht, am 1. Oktober 2010, trafen mit einem Teil der Bohrmannschaft auch die ersten Geräte auf der Baustelle ein. Da die Standrohre am Schacht 1 bereits vorab durch einen russischen Subunternehmer eingebracht wurden, konnten die Bohrarbeiten bereits am 15. Oktober 2010 aufgenommen werden.

Die Gefrierbohrungen am Schacht 1 sollten mit einem Gefrierkreisdurchmesser von 17 m bis zu einer Tiefe von 270,6 m erstellt und verrohrt werden. Dazu wurden insgesamt 41 Gefrierbohrungen und drei Temperaturmessbohrungen niedergebracht. Da sich im Bereich bis 120 m mehrere zur Trinkwassergewinnung genutzte Grundwasserleiter befinden, wurde eine technische Zwischenverrohrung eingebracht, die bis zu Tage zementiert wurde.

Zur genauen Lokalisierung des Überganges vom Deckgebirge zur Kalilagerstätte wurden aus einer der Bohrungen im Bereich von 262,6 m bis 272,6 m insgesamt 10 m Bohrkerne gewonnen, die durch die geologische Abteilung EuroChems ausgewertet wurden.

Bereits am 1. November 2010 schlug das bis dahin gute Wetter um und die Bohrarbeiten wurden durch Schnee und tiefe Temperaturen bis weit in den April hinein begleitet. Schneehöhen bis zu 2 m, Schneestürme und Temperaturen um -40 °C stellten sehr hohe Anforderungen an Mensch und Maschine. Trotz dieser äußerst widrigen klimatischen Bedingungen konnten die Bohrarbeiten ohne temperaturbedingte Ausfallzeiten am Schacht 1 fristgerecht und zur vollen Zufriedenheit des Auftraggebers abgeschlossen werden.

Direkt im Anschluss an die Arbeiten am Schacht 1 begannen die Arbeiten am zweiten Schacht. In nur drei Wochen wurde die gesamte Bohrausrüstung umgesetzt und bohrfertig gemacht. Am Schacht 2 sollten auf einem Gefrierkreisdurchmesser von 18 m 43 Gefrierbohrungen und drei Temperaturmessbohrungen mit einer verrohrten Teufe von 273,6 m geteuft werden. Da der Schacht 2 um 4 m höher lag als Schacht 1 wurde die technische Verrohrung hier bis 125 m eingebracht und zementiert. Auch am Schacht 2 wurden aus einer der Bohrungen aus dem Bereich von 265,6 m bis 275,6 m insgesamt 10 m Kerne gewonnen und durch EuroChem ausgewertet. Die Bohrarbeiten am Schacht 2 konnten deutlich vor dem projektierten Termin durch unser überdurchschnittlich motiviertes Bohrpersoneel, bestehend aus deutschen und russischen Fachkräften, fertiggestellt werden.

Zur Ausführung der Arbeiten kamen die beiden, bereits in Kotelnikovo eingesetzten, mit hydromechanischem Antrieb ausgestatteten und sehr wendigen Universalbohrgeräte vom Typ RB 50 auf LKW-Fahrgestell mit einer Mastverlängerung zum Einsatz. Der Vorteil dieser Geräte liegt in der sehr kompakten Bauweise bei gleichzeitig großer Hakenlast von 500 kN und einem Drehmoment von bis zu 31.580 N m am Kraftdrehkopf.

Die aufgesetzte Mastverlängerung erlaubt die Verarbeitung von Rohren bis zu einer Stücklänge von 12 m. Als Arbeits- und Gestängeplattform wurde eine flexibel zu montierende, bis zu 12 m lange Bühne mit integriertem Gestängelaufwagen verwendet. Durch das bewährte Baukastenprinzip der Arbeitsbühne stand für jeden Arbeitsschritt ein für das Bohrpersoneel und die Ausführung der Arbeiten sicherer und effektiver Arbeitsbereich zur Verfügung.

Bei beiden Schächten für das Palascherskij-Bergwerk bestanden sehr hohe Anforderungen an den Verlauf der Bohrungen. Daher wurden die Bohrungen unter Einsatz der MWD-Technologie (Measurement While Drilling) und mit einem externen, autark arbeitenden EMS (Elektronic Multi Shot) abgeteuft. Zeitweise kam auch ein Kreiselkompass-Messsystem zum Einsatz. Diese Messsysteme ermöglichen die erforderlichen Neigungs- und Richtungsmessungen auch innerhalb der schon verrohrten Bohrungen. Durch Einsatz dieser Technologien war es möglich, den Bohrlochverlauf anhand der übermittelten Daten über Richtung und Neigung der Bohrung jederzeit in jede beliebige Richtung zu verändern und so die engen Toleranzvorgaben bei den Gefrierlochbohrungen genau einzuhalten.

Um Stillstandzeiten während der Bohrarbeiten zu minimieren, standen während der gesamten Bohrphase insgesamt sechs Bohrmotoren zur Verfügung, von denen sich in der Regel jeweils zwei Motoren in Wartung befanden. Durch dieses Rota-

tionsprinzip konnten Ausfallzeiten aufgrund von defekten Bohrmotoren ausgeschlossen werden. Zur Sicherstellung des störungsfreien Betriebs der Messeinrichtungen befanden sich ganztägig Serviceingenieure der Betreiberfirma und ausreichend Ersatzteile für die Geräte auf der Baustelle.

Zur Realisierung des erforderlichen Spülungsumlaufes standen vier Triplex-Spülpumpen (zwei je Bohranlage) mit einer Förderleistung von jeweils 1.500 l pro Minute zur Verfügung, die mit ihrem hydromechanischen Antrieb und allen zum Transport und Betrieb notwendigen Komponenten in 20-Fuß-Überseecontainern fest eingebaut wurden. Mittels einer kabelgebundenen Fernbedienung konnten die Pumpen vom Steuerstand der Bohranlagen aus bedient werden. Zum störungsfreien effektiven Betrieb der Triplexpumpen wurden Kreiselpumpen als Ladepumpen vorgeschaltet.

Die ständige Überwachung und Konditionierung der Bohrspülung wurde durch das Bohrpersonal in Zusammenarbeit mit einem russischen Spülingsservice vorgenommen. Dieser Service lieferte auch die für die Zubereitung der Spülung vor Ort erforderlichen hochwertigen Spülmateriale. Die Spülingsreinigung wurde durch Schwingentwässerer, einem Dreikammern Spülungstank und in das Spülungssystem integrierte Entsander vorgenommen. Da während der Bohrarbeiten mit Spülungsverlusten zu rechnen war, wurden jederzeit insgesamt ca. 120 m<sup>3</sup> Spülung in Vorratstanks und eine ausreichende Menge Stopf- und Zementationsmaterial bereitgehalten.

Wie auch im Wolgograder-Projekt von 2009 begannen diesmal die Bohrarbeiten wieder im Herbst und dauerten bis weit in den Winter hinein. Der Winter in der Perm-Region ist um einiges kälter, länger, strenger, schneereicher und unberechenbarer als in Kotelnikovo. Die anspruchsvolle Aufgabe umfasste das Erstellen von 90 Gefrier- und Temperaturmessbohrungen innerhalb von neun Monaten inklusive des Umbaus der kompletten Bohrausrüstung von einem Schacht auf den anderen.

Das Bohrpersonal wurde in Turns eingeflogen. Ein örtliches Hotel diente als Unterkunft. Ein Catering versorgte das Personal mit Essen auf der Baustelle. THYSSEN SCHAFTBAU gelang es, mit ganz geringen Fehlzeiten (Ausfälle durch Krankheit von weniger als 1,5 Prozent und durch Unfälle von weniger als 0,34 Prozent der Arbeitszeit) eine extrem schwierige Baustelle sicher zu führen. Besonders muss hier die konsequente Sicher-



Die Bohrmannschaft am Tag der Beendigung der Bohrarbeiten

heitsarbeit der Betriebsleitung erwähnt werden. Jede Tätigkeit ist in der Planung sicherheitstechnisch bewertet worden. Die hieraus gewonnen Erkenntnisse sind in Betriebsanweisungen festgelegt worden, mit denen das Personal unterwiesen wurde. Ständige Sicherheitstrainings durch erfahrene Bohrmeister haben das Programm abgerundet.

So konnten die Bohrarbeiten einen Monat vor der vertraglichen Frist erfolgreich abgeschlossen werden, was große Anerkennung auf Seiten des Auftraggebers gefunden hat.

## ■ Die Gefrierarbeiten

Der Auftrag sah vor, mit den Gefrierarbeiten beim ersten Schacht zu beginnen und um vier Monate zeitversetzt die Arbeiten beim zweiten Schacht aufzunehmen, um anschließend die Gefrierarbeiten für beide Schächte parallel fortzusetzen. THYSSEN SCHAFTBAU entschied daraufhin eine zentrale Gefrieranlage zu errichten, mit der diese Gefrierarbeiten für beide Schächte gleichzeitig ausgeführt werden können. Der räumliche Abstand der beiden Schächte beträgt dabei ca. 150 m bei einem Höhenunterschied von 6 m. Nach Auswertung der Planungsunterlagen für das Bergwerksgelände während der Teufphase wurde der ideale Standort für die Gefrieranlage ermittelt und in das Gesamtkonzept der übertägigen Einrichtungen eingegliedert. Dabei mussten unter Berücksichtigung der bestehenden und geplanten Infrastruktur die erforderlichen Gebäude mit Gründung, Energieversorgung sowie die Rohrleitungsverlegung von der Gefrieranlage zu den Schächten geplant werden. Um gegen die widrigen Witterungsverhältnisse vor allem im Winter gerüstet zu sein wurde entschieden, die Kernkomponenten im Schutze einer Halle zu installieren. Die Rohrleitungen werden dabei von der Halle in unterirdischen Betonkanälen bis an die Schächte herange-

### Technische Highlights:

Bohrmeter Gesamt:	24.976,5 m
Verbaute Rohre Gesamt:	ca. 38.500 m
Verbrauch Zement:	ca. 1.950 t
Verbrauch Dieselkraftstoff:	ca. 630.000 l
Spülmaterialeverbrauch:	ca. 400 t
Außentemperaturen Winter / Sommer:	-40 °C / +40 °C



Blick auf die Gefrieranlage und auf das Teufgerüst von Schacht 1

führt, wobei auch kurzfristige Änderungswünsche während der Bauphase seitens EuroChem umgesetzt wurden.

Zur Ermittlung der erforderlichen Kälteleistung wurde zunächst eine große Menge an geologischen und hydrologischen Daten ausgewertet. Mit den Ergebnissen als Ausgangswerte wurden umfangreiche Berechnungen zur Frostkörperstatik und Kältearbeit durchgeführt. Am Ende ergab sich die benötigte Kältespitzenleistung für den Gefrierprozess beider Schächte von 3.600 kW. Als Soletemperatur wurde  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  festgelegt.

Unter Einbeziehung der umfangreichen Erfahrungen aus mehr als 100 Jahren im Gefrierschachtbau sowie der Erkenntnisse aus dem Gremjatschinskij-Projekt wurde anschließend die Gefrieranlage projektiert, die Maschinenteknik weiterentwickelt und optimiert.

Feierliche Inbetriebnahme der Gefrieranlage am 22. August 2011. Foto Mitte unten: Technische Leitung des Auftraggebers und die Mitarbeiter der THYSSEN SCHACHTBAU vor der Gefrieranlagenhalle. Oben links: Vor der Soleleitung Richtung Schacht 1. Oben Rechts: In der Halle der Solepumpen vor dem symbolischen Start-Knopf.



Grundlage der gesamten Konzeption war auch im Palascherskij-Projekt der Gedanke an einen hohen Vorfertigungsgrad der Gefrieranlage, um einen zügigen Montageablauf vor Ort zu ermöglichen. Das bezog sich auf alle Komponenten wie z.B. die Gefriermaschinen, das Rohrleitungssystem und die Energieversorgung.

Es wurden sechs Gefriermaschinen in Containerbauweise konzipiert, komplett in Deutschland gefertigt und im Frühjahr 2011 zur Baustelle geliefert. Auch das Rohrleitungsnetz wurde mit all seinen Komponenten in Deutschland vorgefertigt und weitestgehend vorisoliert. Zur Unterverteilung der Energieversorgung mit 400 Volt kommen drei 20-Fuß-Container zum Einsatz, in denen die auftraggeberseitige Einspeisung angeschlossen und die Unterverteilung zu den Gefriermaschinen und Pumpen realisiert wurde.

Durch diese Maßnahmen war eine Art Baukastensystem im modularen Aufbau entwickelt worden, so dass der Montageaufwand vor Ort auf ein Minimum reduziert wurde und es THYSSEN SCHACHTBAU ermöglichte, die Inbetriebnahme noch vor dem vertraglich festgelegten Termin durchzuführen. Nach acht Wochen Montage- und Inbetriebnahmearbeiten wurde dann am 22. August 2011 die Gefrieranlage durch EuroChem feierlich in Betrieb genommen. Letztendlich wurden 900 m Rohrleitungen, 3.500 m Elektro- und Datenkabel, fünf Solepumpen mit Filtern und sechs Gefriermaschinen installiert.

Beim Einsatz der Messtechnik zur Überwachung von Gefrierprozess und Frostkörperwachstum setzen wir auf bereits bewährte Systeme, insbesondere der Temperaturerfassung mittels Lichtwellenleitern. Dieses System kam zum ersten Mal bei dem Gremjatschinskij-Projekt zum Einsatz und wurde weiter optimiert. Es ermöglicht auch in Palascherskij Messungen der Gebirgstemperatur je Meter Teufe, damit ein sehr detailliertes Temperaturprofil über die Gefrierschachtteufe erstellt wird. Die Genauigkeit konnte weiter verbessert werden, sodass die



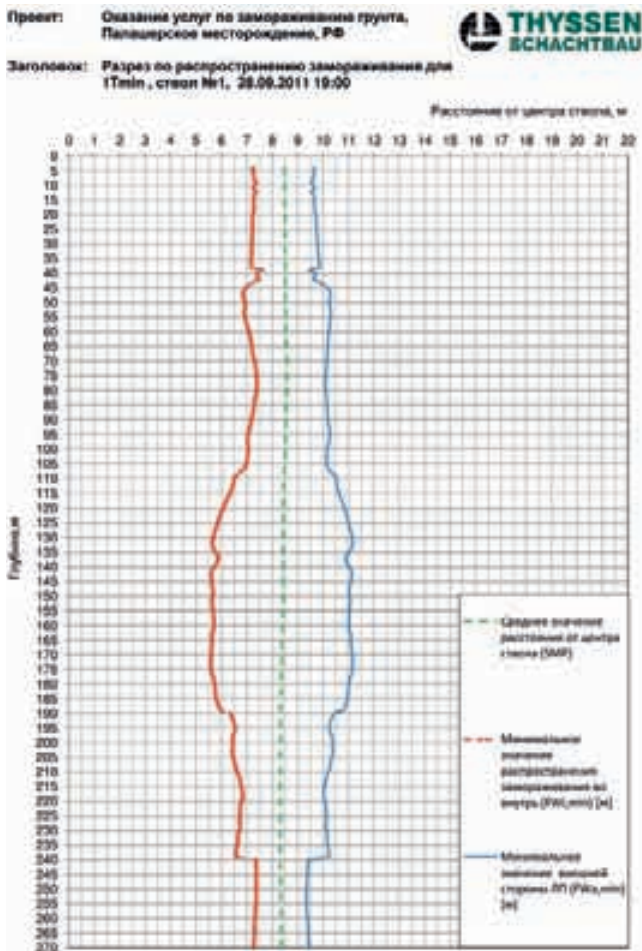
Horizontaler Verlauf sämtlicher Gefrier- und Temperaturmeßbohrungen



Soleköpfe im Gefrierkeller am Schacht 1



Eis auf den Solepumpen am Schacht 1



Vertikalschnitt der Frostausbreitung im Gebirge entlang der Gefrierrohrachse

auf diesen Messwerten basierende und von THYSEN SCHACHTBAU durchgeführte Frostkörperberechnung ein noch höheres Maß an Präzision erreicht. Unter Einbeziehung der realen Gefrierrohr- und Temperaturmessrohrabstände ergibt sich ein sehr scharfes Bild des Ist-Zustands des Frostkörpers, und die Prognose für den weiteren Aufbau lässt sich dadurch auf wenige Prozent Abweichung durchführen.

Alle Messwerte laufen am zentralen Steuerstand zusammen und ermöglichen zu jeder Zeit eine optimale Steuerung der Gefrieranlage. Entsprechend zügig kann der Frostkörper aufgebaut werden, um zeitnah mit den Teufarbeiten zu beginnen. So konnte EuroChem bereits am 1. Oktober den ersten befüllten Kübel der Teufeinrichtung ziehen und damit einen weiteren Meilenstein im Palascherskij-Projekt erreichen.

Aufgrund des fein justierten Gefrierprozesses wird es außerdem möglich sein, eher als geplant mit den Gefrierarbeiten am Schacht 2 zu beginnen. Der zeitliche Abstand zwischen den Gefrierstarts der beiden Schächte wird sich um ca. 25 % verringern. Somit ist der Teufbeginn am Schacht 2 für den 1. Januar 2012 avisiert.

### Resümee

Durch den hochengagierten Einsatz aller Beteiligten konnten die Arbeiten termingerecht und zur vollen Zufriedenheit unseres Kunden EuroChem durchgeführt werden. Für THYSEN SCHACHTBAU zeichnet sich das Projekt durch erfolgreiche, aber auch alles abverlangende Arbeit im Uralgebirge aus. Auch das partnerschaftliche und freundliche Verhältnis mit EuroChem stellt eine große Motivation dar, bei der schnellstmöglichen Inbetriebnahme des Bergwerkes mitzuwirken.

Tim van Heyden  
Rolf Krause  
Eduard Dorn

[1] OLHOVIKOV, Ju. P. „Projektieren und Erfahrungen des Betriebs der Kalischächte“, Gornij Journal Nr. 10, 2008



Sonnenuntergang am Ural

## Eindrücke eines Studenten

### Praktikum auf der Baustelle Palascherskij in Russland

#### ■ Vorbereitung und Einarbeitung

Die ersten sieben Tage meines Praktikums verbrachte ich am Hauptsitz der Firma THYSSEN SCHACHTBAU GMBH in Mülheim an der Ruhr. Durch Gespräche mit den Mitarbeitern des technischen Bereiches und der kaufmännischen Abteilung konnte ich mir einen ersten Überblick über das Projekt Palascherskij verschaffen. Durch die Lektüre des Hauptvertrages zwischen der THYSSEN SCHACHTBAU und EuroChem habe ich darüber hinaus einen Überblick über vereinbarte Etappenziele und beiderseitige Verpflichtungen erhalten. Am 13. Juni 2011 machte ich mich auf den Weg nach Russland. Auf der Reise lernte ich einen Elektrotechniker der THYSSEN SCHACHTBAU kennen, der mir begeistert über seine Arbeiten zu Steuerungs- und Visualisierungssystemen von Gefrierprozessen berichtete. Als Student der Wirtschaftswissenschaften sah ich vor dem Hintergrund der bergtechnischen Besonderheiten eine Herausforderung auf mich zukommen.

Am nächsten Morgen ging es mit einem russischen Geländebus zur Baustelle der THYSSEN SCHACHTBAU. Nach einer Si-

cherheitsunterweisung konnte ich die Baustelle besichtigen. Die Bohrarbeiten liefen auf Hochtouren. Man war dabei, die letzten der insgesamt 84 Gefrierbohrungen und sechs Temperaturmessbohrungen zu erstellen. Die Montagearbeiten der Rohrleitungen für den Kälteträger und der Aufbau der Gefrieranlagen hatten begonnen. So erhielt ich die Möglichkeit, alle wesentlichen Arbeitsschritte des Projektes Palascherskij bis zur Inbetriebnahme der Gefriermaschinen vor Ort mitzuerleben. Dadurch konnte ich mir einen guten Gesamtüberblick über die praktische Durchführung vor Ort verschaffen.

Meine erste Aufgabe war es, die Baustellenleitung bei der Erstellung der russischen Bohrdokumentation zu unterstützen. Ich habe an der sehr umfangreichen Baustellendokumentation mitgearbeitet und dabei Dokumente wie beispielsweise Materiallisten und Bohrlochverlaufsansichten erstellt. Ich lernte mit den russischen Gegebenheiten umzugehen sowie mich dem Arbeitsrhythmus anzupassen. Im Verlauf meines Praktikums konnte ich weitere Aufgaben übernehmen. Außerdem durfte ich mich frei auf der Baustelle bewegen, was mir die Möglichkeit gab, alle Arbeitsbereiche kennen zu lernen. Ich

nahm Kontakt mit den Mitarbeitern der THYSSEN SCHACHTBAU auf und konnte viel über die Arbeiten und technischen Vorgänge auf der Baustelle erfahren. Als theoretisch geprägter, aber praxisorientierter Mensch bereitete es mir Freude zu sehen, wie technische Probleme und Aufgaben gelöst werden. Dabei wurde mir besonders deutlich, wie wichtig die Erfahrung der Mitarbeiter vor Ort ist, um einen solchen Auftrag zu erfüllen.

### ■ Die Mitarbeiter auf der Baustelle Palascherskij

Die Arbeit vor Ort einschließlich der täglichen An- und Abfahrten bestimmen das gesamte Leben der Mitarbeiter der THYSSEN SCHACHTBAU während ihres sechswöchigen Aufenthaltes. Dies macht eindrücklich klar, welchen Schwierigkeitsgrad die Arbeit auf der Baustelle Palascherskij hat. Hinzu kommen die extremen Witterungsbedingungen. Kurze und sehr heiße Sommer wechseln sich mit langen und extrem kalten Wintern ab (bis zu  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Die Bohr- und Montagearbeiten werden alle im Freien durchgeführt. In Gesprächen vor Ort wurde von den Mitarbeitern der THYSSEN SCHACHTBAU besonders darauf hingewiesen, wie wichtig die richtige Arbeitskleidung in den Wintermonaten ist, um mögliche Sicherheitsrisiken zu vermeiden.

Um die vertraglich vereinbarten Fristen des Auftraggebers einhalten zu können, müssen die Arbeiten fehlerfrei und schnell durchgeführt werden. Dabei wird deutlich, dass ein hoher psychischer Druck auf den Mitarbeitern der THYSSEN SCHACHTBAU lastet. Die Erfahrungen meines dreimonatigen Aufenthaltes auf der Baustelle haben mir eindrucksvoll gezeigt, wie sich die Mitarbeiter der THYSSEN SCHACHTBAU den Gegebenheiten anpassen können. Es herrscht eine konzentrierte Arbeitsatmosphäre sowie gute Laune und ein kollegiales Verhältnis. Die äußerst harten Arbeitsbedingungen werden meisterlich von all unseren Mitarbeitern bewältigt.

Durch das Engagement der Baustellenleitung der THYSSEN SCHACHTBAU, zielorientierte Weiterbildungen des Fachpersonals der THYSSEN SCHACHTBAU zu organisieren, können besonders im Bereich Bohren neue Fachkräfte hinzugewonnen werden. Darüber hinaus herrscht ein organisierter Austausch zwischen den Generationen auf der Baustelle. Junge Mitarbeiter werden angelernt und bekommen Verantwortungsbereiche zugewiesen. Durch den Dialog zwischen Baustellenleitung und Belegschaft findet ein intensiver Wissenstransfer statt. So wird ein wichtiger Beitrag für erfolgreiches Arbeiten geliefert. Dieser Beitrag hat seine Wurzeln in einem nachhaltigen und zukunftsorientierten Personalmanagement von THYSSEN

Ein Teil unserer Bohrmannschaft in Palascherskij





Blick auf den Schachtplatz 2 und die zentrale Gefrieranlage

SCHACHTBAU. Etwa ein Drittel der vor Ort im Einsatz befindlichen Fachkräfte stammt aus Russland. Die Zusammenarbeit zwischen deutschen und russischen Kollegen funktioniert trotz der sprachlichen und kulturellen Barrieren sehr gut. Es konnten wichtige Aufgabengebiete wie Arbeitssicherheit und Energetik auf russisches Personal übertragen werden. Das russische Team wird mit der Kultur und Arbeitsweise von THYSSEN SCHACHTBAU vertraut gemacht; andererseits erlernt die deutsche Belegschaft Techniken und Arbeitsweisen, die es erlauben, auch unter extremen Witterungsbedingungen die erforderliche Arbeitsleistung zu erbringen. Durch die Einsatzbereitschaft der Baustellenleitung vor Ort konnten weitere Kontakte zum russischen Arbeitsmarkt hergestellt werden. Durch die Aus- und Weiterbildung auf russischem Boden werden russische Fachkräfte zu einem wichtigen Teil von THYSSEN SCHACHTBAU.

In meiner Zeit als Praktikant der THYSSEN SCHACHTBAU fand ich mein Interesse am Bergbaugeschäft bestätigt. Durch den intensiven Austausch mit der Baustellenleitung konnte ich mir nicht nur technisches Wissen aneignen, sondern auch

einiges zur Leitung einer Baustelle erlernen. Die scheinbar unerschöpflichen Rohstoffquellen Russlands versprechen eine gute Zukunft. Diese Zukunft möchte ich gern mitgestalten.

*Daniel Büdel*

Daniel Büdel, 24 Jahre alt,  
Student der Wirtschaftswissenschaften in Dundee (Schottland).  
Geplantes weiterführendes Studium ab 2012:  
Technische Betriebswirtschaftslehre (Master) an der technischen Universität Clausthal-Zellerfeld.





Schachtplatz WS-10

## THYSSEN SCHACHTBAU GMBH beginnt die Bauarbeiten zum Projekt „Bau und Montage des 2.050 m tiefen SKS-1-Produktionsschachtkomplexes der „OJSC MMC Norilsk Nickel“

**WS-10 Schachtobjekt-komplex der „OJSC MMC Norilsk Nickel“, Arbeiten voll im Zeitplan und auf gutem Weg: das Hauptschachtteufen unterhalb 150 m Teufe kann beginnen**

Zum Aufschluss und zur Gewinnung von weiteren reichhaltigen Edelerzvorkommen hat die "OJSC MMC Norilsk Nickel" den Entschluss gefasst, in der Nähe der Stadt Talnach in der Norilsk-Region der Russischen Föderation den Erzbergwerk-Komplex „Skalisty“ zu errichten. Der Erzabbau soll innerhalb der sogenannten Erzlagerstätte „Oktjabrskoje“ betrieben werden. Ein Bestandteil dieses Gesamtvorhabens ist die Errichtung des Schachtobjekt-komplexes SKS-1 des Bergwerks Skalisty. Der Schachtobjekt-komplex SKS-1 soll für die Norilsk Nickel zukünftig den Abbau und die Förderung von reichhaltigen Edel- und Kupfererzen sicherstellen. Das neu zu bauende Schachtplatzgelände des Schachtes SKS-1 liegt ca. 2.000 m von dem Wetterschacht WS-10 entfernt.

THYSSEN SCHACHTBAU ist als Gewinner aus dem Tendersverfahren hervorgegangen, an welchem sich zahlreiche internationale Bergbauspezialgesellschaften beteiligt hatten. Der Werkvertrag wurde von den Parteien Ende Mai 2011 unterzeichnet. Der Beginn der Bauarbeiten erfolgte am 20. Juni 2011 auf dem Schachtplatz.

### ■ 1,5 Millionen Tonnen Jahresförderung

Der Schacht SKS-1 wird als Produktionsschacht mit einer Skip- und Gestellförderanlage ausgestattet. Es besteht die Zielvorgabe, eine Förderung von ca. 1,5 Millionen Tonnen Erz je Jahr zu realisieren. Die gesamten Bau- und Montageleistungen des Schachtobjekt-komplexes SKS-1 sind schlüsselfertig zu erbringen.

Die permanenten Anlagen und Ausrüstungen werden von „OJSC MMC Norilsk Nickel“ nach den Vorgaben von THYSSEN



Feierliche Aufnahme der Erd- und Oberflächenarbeiten am Schacht SKS-1

SCHACHTBAU eingekauft und uns für die Montage und Inbetriebnahme des Komplexes zur Verfügung gestellt.

Das Schachtbauprojekt umfasst im Einzelnen das Errichten der übertägigen Infrastruktur auf dem für den Schacht vorgesehenen Gelände für den Teufenbetrieb und den permanenten Bergwerksbetrieb, das Teufen und Auskleiden des 2.050 m tiefen Schachtes, die Erstellung und der Ausbau der untertägigen Anschlussbauwerke (unter anderem der Füllorte) sowie die Installation der permanenten Förder-, Transport- und Versorgungseinrichtungen. Eine untertägige Erzeladungseinrichtung für die Gefäßförderanlage sowie eine im Fördergerüst installierte Fördergefäßentladeeinrichtung sind für den Schachtförderbetrieb mit Gefäßförderung geplant.

### ■ Inbetriebnahme des SKS-1-Schachtobjektkomplexes Ende 2019

Der Schachtobjektkomplex ist bis zum Ende des Jahres 2019 betriebsbereit zu erstellen. Die Nutzungsdauer des Schachtes wird seitens Norilsk Nickel mit 50 Jahren beziffert. Der Schachtobjektkomplex SKS-1, der durch den Auftragnehmer schlüsselfertig zu projektieren und zu errichten ist, beinhaltet im Einzelnen bautechnische Leistungen und die Montage der permanenten Anlagen:

- Schachtbauwerk SKS-1 mit Teufe 2.050,5 m (Ø 9 m licht)
- Hochspannungstransformatorenanlagentechnik 110 kV/6 kV
- Schachtförderturm mit Schachtgebäude und Seilkanal

- Gebäude für die Fördermaschinen
- Gefäßförderung mit 1,5 Mio t/a
- Gestellförderung mit 20 t Nutzlast, Großkorb mit Kontergewicht
- Be- und Entladeeinrichtungen der Gefäßförderanlage
- Auf- und Abschiebeeinrichtungen der Gestellförderanlage
- Übertägige Förderbandgalerie zur Erzförderung
- Schachteinbauten und Fördermittelführungseinrichtungen
- Gasbetriebene Lufterhitzer- und Luftkühlungsanlage inkl. Vordruck-Axialgrubenlüfter mit einer Wetterleistung von 450 m<sup>3</sup>/Sekunde
- Wetterkanal.

Die Herstellung des Schachtausbruches erfolgt mittels Bohr- und Sprengarbeit von einem hochmechanisierten Schachtteufbühnensystem aus, welches über sieben Etagen verfügt. Zur Verkürzung der Bauzeit und Reduzierung der Baukosten wird die Errichtung von temporären Gebäuden auf das Notwendigste beschränkt. Für die Phase der Durchführung der Schachtabteufarbeiten werden bereits weitestgehend die endgültigen Komponenten und Gebäude erbaut.

Im Zuge des Schachtabteufens wird der Schacht mit den permanenten Führungseinrichtungen ausgestattet, um nach dem Erreichen der Schachtendteufe eine zeitnahe Inbetriebnahme des Schachtobjektkomplexes zu ermöglichen.

Der lichte Schachtdurchmesser beträgt 9 m; die Schachtteufe beträgt ca. 2.050,5 m. Der Schacht wird entsprechend der



Schachtbau in beeindruckender Natur

geologischen, hydrologischen und gebirgsmechanischen Gegebenheiten mit einer Kombination aus einer Schachtsicherung und einem Innenausbau ausgekleidet.

Der Innenausbau besteht im Schachtkopfbereich und in den oberflächennahen, wasserführenden Schichten bis zu einer Teufe von ca. 255 m aus einer gusseisernen Tübbingsäule, die mit einem Hinterfüllbeton die vollständige Bettung der Tübbingsäule gewährleistet. Der Hinterfüllbeton ermöglicht den kraftschlüssigen Anschluss an das Gebirge. Unterhalb des Tübbingausbauabschnittes besteht der Innenausbau aus einem Schalungsbeton, der mit einer Umsetzschalung in Einzellabschnitten von 4,2 m Höhe mit dem Teuffortschritt von oben nach unten eingebaut wird.

Die Betonstärke der faserbewehrten Schachtauskleidung entspricht der „Neuen Österreichischen Tunnelbauweise“ (NÖT) zur Gebirgsdrucksteuerung bzw. Gebirgsdruckkontrolle. Die Methode besteht darin, die permanente Innenauskleidung in einem Abstand von ca. 40 m oberhalb der Schachtsohle einzubringen. Auf der Schachtsohle wird vorlaufend die Systemankerung mit Spritzbeton aufgetragen.

Durch den Abstand zwischen der Schachtsohle und der permanenten Schachtauskleidung wird das Gebirge nahe der Ausbruchskontur entspannt, um die kritische Belastung auf die Innenauskleidung in der Phase der Betonverfestigung (die ersten 3 - 4 Tage) zu vermeiden und somit die Betonauskleidung vor Überbeanspruchung und Rissbildung zu schützen.

Die aufgrund dieser Vorgehensweise ermöglichte Reduzierung der Stärke der Schachtauskleidung trägt zur Reduzierung der Kosten und Herstellungsfristen des Bauwerkes bei.



Seilscheibenbühne WS10



Blick vom Schachtgerüst WS-10



Schneetreiben



Extreme klimatische Arbeitsbedingungen

### ■ Frühzeitige Aufnahme der Bauarbeiten

Ebenso wie das WS-10 Schachtbauprojekt (vgl. Thyssen Mining Report 2010) stellt auch das akquirierte SKS-1-Schachtbauprojekt für alle Beteiligten eine enorme Herausforderung dar:

Die zu lösende Aufgabe ergibt sich nicht nur aus der extremen Tiefe von 2.050,5 m und dem lichten Schachtdurchmesser von 9 m; auch die exponierte Lage der Norilsk Region nördlich des Polarkreises erfordert für die Durchführung der Arbeiten die Beachtung spezieller Bautechniken. Der Transport von Material und Ausrüstung erfolgt nahezu vollständig per Schiff über das Polarmeer. Dies erfordert eine vorausschauende Logistikplanung.

Wichtige Besonderheit des Baus in der Polarregion ist die unterschiedliche Effektivität der Arbeiten zur Winter- und Sommerzeit. So beläuft sich die Arbeitseffektivität im Sommer auf das fünffache im Vergleich zum Winter.

Die Arbeit im Winter ist durch extreme Schneefälle, Windstürme, Kälte bis -57 °C und die Polarnacht extrem erschwert. Aus diesem Grund muss man stark wetterabhängige Arbeiten (Erdarbeiten, Betonierarbeiten, Montagearbeiten) nach Möglichkeit in den Sommerzeitraum verlegen, in der ganzjährig sieben Tage pro Woche gearbeitet werden kann. So erhöht sich zu dieser Jahreszeit die Personalbelegung der Baustelle WS-10 im Vergleich auf ca. 350 Mitarbeiter im Sommer zu den ca. 120 Mitarbeitern zur Winterzeit.

Das wichtigste Ziel beim Projekt SKS-1 ist es, die Sommerphase des Jahres 2011 noch weitestgehend zu nutzen. Dem liegt eine den Auftragsverhandlungen weit vorausgehende Planung zugrunde. Durch diese frühzeitigen Maßnahmen wurde bereits das Ziel erreicht, die Planung der wichtigsten Arbeitsschritte

für das Jahr 2011 weit im Voraus abgeschlossen zu haben. Dies ermöglichte die Aufnahme der Arbeiten zur Erstellung des Schachthalses schon zum 20. Juni 2011 (also in weniger als vier Wochen nach der Vertragsunterzeichnung). Somit konnte der erste erfolgreiche Schritt für das Projekt SKS-1 realisiert werden.

### ■ Bergmannsglück

Trotz dieser widrigen klimatischen und logistischen Umstände und deren Auswirkungen freut sich die Mannschaft auf diese neue Herausforderung. Es besteht seitens der THYSSEN SCHACHTBAU die Überzeugung, das SKS-1-Schachtbauprojekt ebenso wie das WS-10-Schachtbauprojekt termingerecht und zur vollen Zufriedenheit der „OJSC MMC Norilsk Nickel“ zu erstellen.

Die THYSSEN SCHACHTBAU verfolgt das strategische Ziel, junge Mitarbeiter in das Projekt zu integrieren, damit diese die Erfahrungen und den Wissensschatz der älteren Generation von Schachtbauern der THYSSEN SCHACHTBAU übernehmen können. Für viele junge Spezialisten wird dieses Projekt einen harten, mühevollen, aber auch lehrreichen und ambitionierten Start in die Karriere und Welt des Schachtbaus und der modernen Schachtbautechnik darstellen.

Allen Mitarbeitern wünschen wir gutes Gelingen und Bergmannsglück!

Glückauf!

*Dr. Oleg Kaledin  
Rainer Lietz  
Andreas Neff*



## Logistische Herausforderungen bei der Belieferung der Schachtbauprojekte WS 10 und SKS 1 am nördlichen Polarkreis

**Wer für andere eine Grube gräbt – braucht eine Menge Material. Die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH in Mülheim an der Ruhr teuft zurzeit zwei Schächte im sibirischen Norilsk.**

Die Herausforderung solcher Großprojekte in der schwer zugänglichen Region oberhalb des nördlichen Polarkreises erfordert einen enormen Koordinationsaufwand gerade im Zusammenspiel zwischen Einkauf, Logistik und den technischen und ausführenden Abteilungen. Viel Spezialgerät ist notwendig, das unter anderem aus Deutschland, benachbarten Ländern oder auch mal aus den USA und Südafrika kommt und fristgerecht auf den Baustellen benötigt wird. Und es wird in großer Menge benötigt. Allein für das Projekt in Norilsk hat THYSSEN SCHACHTBAU den Auftrag zur Errichtung von zwei kompletten Bergwerksschächten, die unter anderem je einen imposanten Förderturm mit einer Höhe von ca. 65 m und einem Gewicht von annähernd je 2.500 t beinhalten. Für diese beiden Projekte werden im Laufe der Zeit weit mehr als

500 Container und Kisten zu packen und zum Hafen nach Rotterdam zu bringen sein. Inzwischen sind es ca. 14.000 bis 15.000 t verschiedenster Materialien und Geräte, u.a. Fördermaschinen, Lüfter und komplette Elektrostationen, die den Seeweg nach Sibirien genommen haben. Kiste für Kiste, Container für Container werden somit ausschließlich auf dem Seeweg in einen Ort ohne einen Straßen- und Gleisanschluss an Osteuropa gebracht. Erschwerend kommt noch hinzu, dass der Seeweg regelmäßig einmal im Jahr durch die Schneeschmelze des Jenissej für mindestens drei Monate geschlossen bleibt, so dass eine genaue Planung und Disposition für den späteren Versand der Waren unabdingbar ist.

Es sind in der Tat tiefe Schächte, die unsere Spezialisten von THYSSEN SCHACHTBAU in Russland teufen. In Norilsk arbeiten sich unsere Teams aus Mülheim ca. 2.000 m unter die Oberfläche. In der nördlichsten Großstadt der Welt teuft das Unternehmen im Auftrag des Weltmarktführers MMC Norilsk Nickel die Schächte WS 10 und SKS 1 für die spätere Erzgewinnung.



Bohren und Sprengen im frostkalten Boden – Meter um Meter, Tag für Tag, Jahr für Jahr, bis der Schacht WS 10 voraussichtlich im Jahr 2017 den Zugang zu den gewaltigen Erzvorkommen der Region eröffnet. Die Fertigstellung des Schachtes SKS 1 ist für den 31.12.2019 geplant.

### ■ Immer wieder neue Lösungen finden

Bei solchen Großprojekten ist es extrem wichtig, über zuverlässige, leistungsstarke Partner im Bereich der Logistik zu verfügen. Wir sind bei unseren Partnern gut aufgehoben. Die Zusammenarbeit funktioniert pragmatisch und zielorientiert. Von Problemen ist selten die Rede – und solche bereitet eine



Logistik-Kette nach Russland oft genug. Immer wieder eine neue und passende Lösung zu finden ist vielmehr das Thema. Dazu gehört beispielsweise das Material optimal für den zu erwartenden Transportweg und die schwierigen klimatischen Bedingungen vorzubereiten. Hinzu kommt die den Transport begleitenden und oftmals sehr umfangreichen Dokumentationen, die allerdings bei der Verzollung zwingend erforderlich sind, sodass alles reibungslos abläuft und die Bauleitung später auf der Baustelle direkten Zugriff auf das gelieferte Material hat. Und es kommen viele „Päckchen“ und „Pakete“ zusammen! Wirklich große sind darunter mit bis zu 13 m in der Länge, 5 m hoch und 5 m breit. Einzelgewichte von bis zu 50 t waren in der Vergangenheit keine Seltenheit.

Die Kommunikation mit unserer Bauleitung vor Ort, unseren Logistikdienstleistern und den verantwortlichen Zollbehörden in allen Stadien der Abwicklung, die Koordination der Warenströme, der optimale Verpackungsverlauf und der daran anschließende reibungslose Transport sind die Eckpfeiler für eine erfolgreiche Projektabwicklung im Bereich von Einkauf und Logistik.

Für uns ist die Bergbaubranche nach wie vor ein Markt mit Zukunft. Denn für die technisch hoch aufwändigen Aufgaben heißt es noch lange nicht „Schicht im Schacht“.

*Andreas Masthoff  
Christiane Bajohr*



## TS-Servicewerkstatt übernimmt Schulungs- und Ausbildungsaufgaben

Neuaufbau Gardener Denver  
Dreikolbenpumpe



Blick auf das Gestängelager

**Die Servicewerkstatt ist ein Teilbereich der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH. Sie verfügt über eine Lagerhalle mit angrenzenden Freiflächen für die Reparatur und Instandsetzung. Hier werden u. a. Ausrüstungen, Maschinen und Geräte der Bereiche „Bergbau“ und „Schachtbau und Bohren“ überarbeitet. Die Servicewerkstatt wird in Eigenregie betrieben; neben der Durchführung von Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten werden auch Schulungs-, Trainings- und Ausbildungsaufgaben für firmeneigenes Personal übernommen.**

Die Mitarbeiter der Servicewerkstatt führen auf ca. 1.500 m<sup>2</sup> Fläche Umbau- und Reparaturarbeiten an Maschinen und Geräten durch, die auf den Betriebsstellen der verschiedenen Bereiche zum Einsatz kommen. Das Spektrum reicht von Reparaturen und Instandsetzungen kleiner Handbohrhämmer, Beton- und Spülpumpen, Kernbohrgeräten bis hin zu schweren Raisebohranlagen. Auch Bohrwagen, Ladewagen, Teilschnittmaschinen, Bühnen- und Notfahrwinden sowie Abteufördermaschinen und Förderhaspel werden durch das Personal generalüberholt oder für neue Projekte modifiziert und umgebaut, Bergbauausrüstungen werden sowohl mechanisch als auch elektrisch gewartet, repariert und neuen Herausforderungen angepasst.

Um die hohen technischen Anforderungen zu erfüllen, hat die Servicewerkstatt die entsprechenden Werkzeuge, Hebemittel und Messgeräte angeschafft. Diese werden für mechanische,

elektronische und hydraulische Einstell- und Justiervorgänge sowohl im Werkstattbereich als auch auf den Baustellen benutzt.

Der steigende Bedarf an Lagerflächen wurde durch ein zusätzlich angemietetes Außenlager gedeckt. Auf ca. 600 m<sup>2</sup> Hallenfläche errichteten die Mitarbeiter Schwerlastregale, Kragarmregale für Langteile und neue Lagerschränke für Messgeräte, Hydraulikkomponenten und Ersatzteile.

Der Werkstattbereich führt zusätzlich TS-externe Instandsetzungs- sowie Wartungsaufträge durch und erreicht damit eine hohe Auslastung.

### ■ Schulungen für den Nachwuchs

Die Servicewerkstatt führt vielfältige Schulungen durch und macht das Nachwuchspersonal mit Ausrüstungen und Geräten vertraut. Auf diese Weise wird das Wissen der älteren Mitarbeiter an die jungen Mitarbeiter weitergegeben. Reparaturen, Montagen und Inbetriebnahmen der maschinentechnischen Ausrüstungen können mit diesem Konzept zukünftig von einer größeren Anzahl Personal durchgeführt werden. Dieser Wissenstransfer leistet einen wertvollen Beitrag, um die Betriebssicherheit zu erhöhen und die damit verbundene Maschinen- und Arbeitsausfälle zukünftig zu mindern.

Auch größere Neuanschaffungen – wie die Raisebohranlage vom Typ RHINO2007xDC – werden unter Beteiligung des Herstellers auf dem Werkstattgelände vor dem Einsatz aufgebaut und getestet, um das zukünftige Personal zu unterweisen.





Unterweisung Rhino



Neuordnung der Bohrwerkzeuge

### ■ Gute Zusammenarbeit mit Einkauf und Logistik

Die Reparatur, der Umbau und die kurzfristige Ersatzteilbeschaffung für die maschinentechnischen Ausrüstungen sowie deren termingerechte Auslieferung sind eine wichtige Grundlage für den reibungslosen Projektbetrieb. Die Einbindung von Einkauf und Logistik in die Servicearbeiten trägt zur effizienten Gestaltung der Vorgänge bei.

### ■ Neustrukturierung bewährt sich in der Praxis

Das Materiallager der Bohrabteilung wurde neu organisiert und inventarisiert. Einerseits betrifft diese Neugestaltung den Umbau der Lagerflächen, andererseits wurden ein Lagerhaltungssystem und eine elektronische, datenbankgestützte Materialverwaltung eingeführt. Sämtliche Bohrausrüstungen und Bohrwerkzeuge im Lager Mülheim und auf den Betriebsstellen sind nun zentral erfasst. Dadurch erzielt die Servicewerkstatt eine zeit- und kosteneffiziente Lagerwirtschaft. Die Auslieferung und Rückführung von Bohrausrüstungen erfolgt übersichtlich und nachvollziehbar.

### ■ Einbindung in das Arbeitssicherheitssystem

Bei allen arbeitstäglichen Aktivitäten hat die Arbeitssicherheit stets oberste Priorität. So werden alle Mitarbeiter vor

dem Beginn der ersten Tätigkeit in der Servicewerkstatt im Umgang mit Geräten und Maschinen unterwiesen.

### ■ Zusammenfassung

Die Servicewerkstatt der Bergbau-, Schachtbau- und Bohrbetriebe der THYSSEN SCHACHTBAU ist ein bedeutender Dienstleister im Unternehmen. Sie übernimmt wertvolle Schulungs-, Trainings- und Ausbildungsaufgaben für das Nachwuchspersonal. Montagen vor Ort sind effizient gestaltet und tragen zur Erhöhung der Betriebssicherheit bei.

*Meinolf Koch  
Peter Tomczak  
Norbert Schnee*



Drei der vier Hauptelemente des Konzeptes zur Anbindung der 7. Sohle sind bereits abgeschlossen:

1. Ein ca. 2,5 km langer Förderberg von der 7. zur 6. Sohle,
2. eine flözgeführte, in Ost-West-Richtung verlaufende Förderstrecke und
3. das Tieferteufen des Schachtes 10 um 270 m.

Der vierte Teil des Ausrichtungskonzeptes wurde im Jahr 2008 begonnen: Die nördliche und südliche Schachtanbindung durch die Richtstrecken C467 bzw. C432 sowie die Herstellung der Füllortenerweiterungen. Über die erste Phase dieser Arbeiten wurde im TS REPORT 2010 berichtet.

Montage der Sohlschlüsse mit Systemankerung



Kurve C432 zum südlichen Füllort

# Bergwerk Prosper-Haniel

**Die weitere Realisierung des Ausrichtungskonzeptes für die 7. Sohle Schacht 10 ist eine zentrale Aufgabe für das Bergwerk Prosper-Haniel, um auch in den kommenden Jahren leistungsfähig die Kohleförderung zu garantieren. Die Auffahrung des südlichen Füllorts war ein wichtiger Schritt im Gesamtvorhaben.**

## ■ Die Planung

Die Planung des Auffahrungsprojektes „südliches Füllort“ basierte einerseits auf den Erfahrungen der Arbeiten auf der nördlichen Seite, andererseits auf weiteren geologischen Erkundungstätigkeiten durch Kernbohrungen. Damit konnte die Verfahrenstechnik für die Auffahrung festgelegt und der endgültige Ausbau geplant werden.

Das Ergebnis eines numerischen Modells, welches durch die DMT GmbH & Co. KG Essen erstellt wurde, machte die folgende Vorgehensweise notwendig:

1. Um die biegesteife Ausbauschaale des vorhandenen Füllorts nicht zu beeinträchtigen, musste die Füllortauffahrung vom Schacht aus erfolgen.

2. Die Herstellung des endgültigen Nutzquerschnittes (ca. 100 m<sup>2</sup> licht) hat in mehreren Schritten bzw. in Teilquerschnitten zu erfolgen.
3. Der endgültige Ausbau war als Kombination von sofort aufzubringendem Spritzbetonausbau, Systemankerung, Hinterfüllbaustoff unterschiedlicher Stärke und Unterstützungsausbau einzubringen.

## ■ Das Auffahrkonzept

Nach Festlegung der Rahmenbedingungen, Detail- und Variantenplanungen wurde gemeinsam mit dem Auftraggeber die technologische Vorgehensweise bestimmt. Um mit der Auffahrung im Firstbereich beginnen zu können, wurde im vorhandenen Füllortquerschnitt eine stationäre Arbeitsbühne eingebaut, die folgende Anforderungen erfüllen musste:

- Aufnahme eines Bohrwagens und eines Ladegerätes
- Aufbau eines sicheren Sprengschutzes für Schacht 10
- Aufnahme des bei den ersten Sprengarbeiten anfallenden Haufwerkes
- effizientes Abfordern des Haufwerkes auf die Sohlenbühne

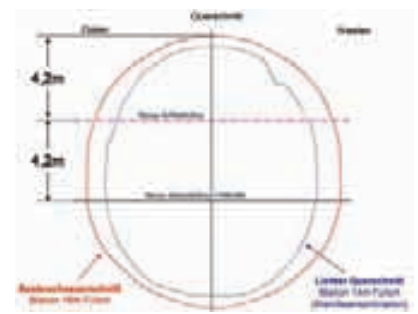


Abb. links:  
Raumbild BW Prosper-Haniel Bereich Schacht 10: wesentliche Elemente des Ausrichtungskonzeptes

Abb. oben:  
Anstehende Ortsbrust mit Niveau Auffahr- und Sohlenbühne

- Materialumschlagplatz und Transportweg
- Fahrweg für die Vortriebsmannschaft und Lagerplatz für Kleingezähe

Der vertikale Schnitt durch das Füllort mit vorhandenem und geplantem Querschnitt zeigt die Dimension und Problematik des Vorhabens recht deutlich.

Die Firma Maschinenfabrik Hese GmbH baute und lieferte die entsprechende Bühne. Zum Abfördern der Berge auf einem auf der Sohlenbühne eingebauten Kettenförder durch die Bühne wurde eine in ihrer Lage veränderbare Ladeluke konzipiert.

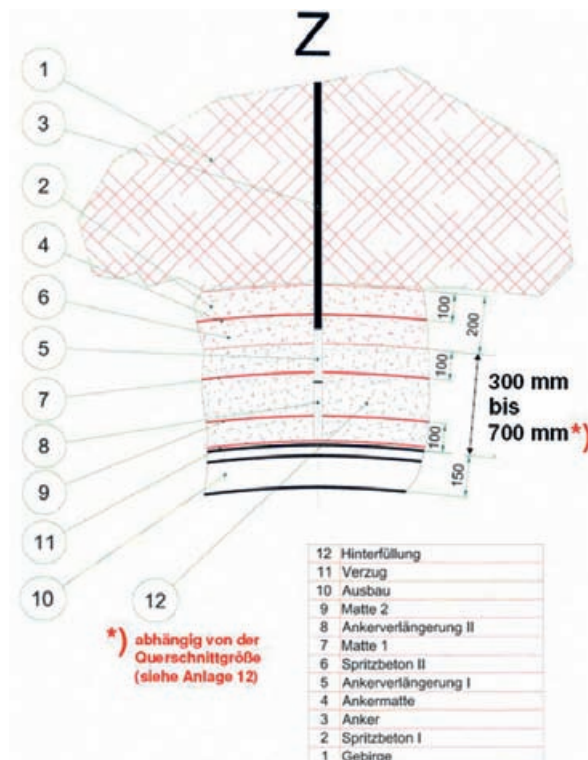
Für die Vortriebs- und Ankerarbeiten wurde der Bohrwagentyp BTRL 1 ausgewählt. Ausschlaggebend für diese Wahl war das Gesamtgewicht von nur ca. 12 t. Als Lafette wurde eine Tele-

skoplafette gewählt, die sich für Verlängerungsbohren eignet. Es wurde berücksichtigt, dass überwiegend 4 m lange Anker zum Einsatz kamen.

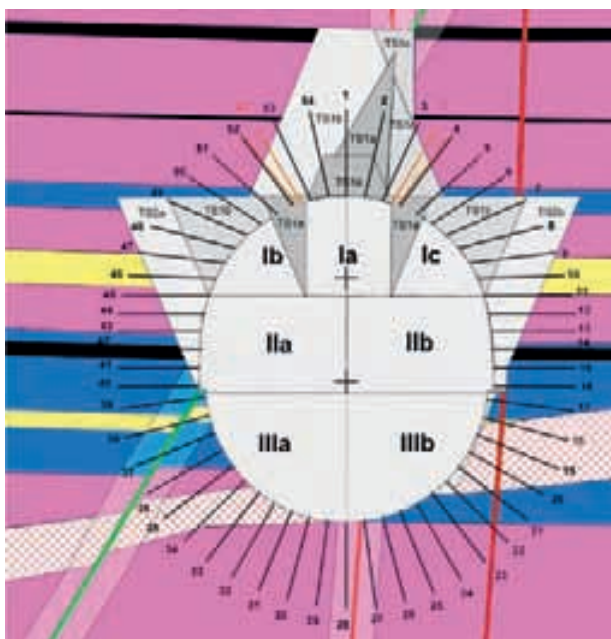
Als Ladefahrzeug zum Abfördern der Berge wurde ein Bobcat gewählt. Obwohl dieses Gerät im Steinkohlenbergbau unüblich ist und erst umgebaut werden musste, sprachen das geringe Eigengewicht und die Wendigkeit für diesen Gerätetyp.

Weiterhin sah das Auffahrkonzept vor, insgesamt 24 m Füllort-erweiterung herzustellen. Davon sollten 16 m mit konisch kleiner werdendem Querschnitt und 8 m im Querschnitt der Infrastrukturstrecke C432 aufgeföhren werden.

Aufbau des endgültigen Ausbaus



Planung der Teilquerschnitte



## ■ Auffahrung des südlichen Füllorts – betriebliche Erfahrungen

Im Gegensatz zur Auffahrung des nördlichen Füllorts in den Jahren 2008 und 2009, die autark und unabhängig von anderen Gewerken durchgeführt wurde, waren die Arbeiten im südlichen Füllort wesentlich umfangreicher und komplexer: So sollten zeitgleich zu den Vortriebsarbeiten sowohl der planmäßige Material- und Personentransport dargestellt als auch weitere Arbeiten zur technischen Ausstattung des Anschlages der 7. Sohle durchgeführt werden.

## ■ Montagen und Vorbereitungsarbeiten

Entsprechend der Detailplanung des Auffahrkonzeptes wurden die Fördermittel sowie alle notwendigen Maschinen und Geräte montiert und eingebaut.

Anschließend wurden eine stationäre Sprengwand in unmittelbarer Schachtnähe und eine mobile Sprengwand direkt vor der Ortsbrust eingebracht. Die bewegliche Sprengwand direkt vor Ort bot einen zusätzlichen und sehr wirkungsvollen Sprengschutz, der in kürzester Zeit einsatzbereit war.

Im Rahmen der Vorbereitungen wurden eine Produktschulung und ein Fahrtraining mit dem Bobcat durchgeführt.

## ■ Vortriebsarbeiten

Ende September 2009 begannen die Vortriebsarbeiten in der Pilotstrecke (Teilquerschnitt 1a). Bis zu einer Länge von ca. 8 m wurde in vier Zündgängen gesprengt. Als Einbruch wurde ein Paralleleinbruch mit jeweils acht Freiboehrlöchern (Durch-



Auffahrungsabschnitte 1a

messer 100 mm) gebohrt. Die Abschlaglänge betrug anfänglich 0,8 m. Ab 8 m Auffahrungslänge bis zum Ende der Pilotstrecke wurde in zwei Zündgängen mit einer Abschlaglänge von max. 1,6 m gesprengt.

Der Bobcat bewährte sich bestens als Lademaschine. Aufgrund seiner Mobilität und seiner hinreichenden Ladeleistung blieb der Bobcat bis zur Fertigstellung des Teilabschnittes Ic im Einsatz. Anders als bei kettengetriebenen Ladefahrzeugen erforderte der Einsatz des Bobcat den Bau einer ebenen Fahrbahn.

Auch der Bohrwagen vom Typ BTRL 1 überzeugte unsere Mitarbeiter. Sowohl das Herstellen der Sprengbohrlöcher als auch

Bobcat an der Kippstelle



Bobcat beim Laden





Beginn des Stahlausbaus im Firstbereich

das Einbringen der verschiedenen Ankertypen war unproblematisch. Eine Verschiebebahn auf der Arbeitsbühne erleichterte das Verfahren und Rangieren mit dem Bohrwagen erheblich. Nach der Fertigstellung der Pilotstrecke Ende November 2009 wurden nacheinander zunächst östlich der Abschnitt 1b und danach westlich der Abschnitt 1c aufgefahren. Im Anschluss daran erfolgte von der Ortsbrust beginnend das abschnittsweise Einbringen des Ausbaus.

Zeitgleich zu den Arbeiten im südlichen Füllort wurde die Infrastrukturstrecke C432 aufgefahren (siehe Bild). Nachdem der Stahlausbau im Abschnitt I der Füllortenerweiterung eingebracht war, konnte aus der Infrastrukturstrecke C432 heraus der Durchschlag zum südlichen Füllort hergestellt werden.

Um die notwendige Stabilität des Oberbaues während der Auffahrung der darunterliegenden Abschnitte zu gewährleisten und dadurch jeglichen Konvergenzen entgegenzuwirken, wur-

Stahlausbau Abschnitt I mit Verstärkung



de der Stahlausbau im Füllort zusätzlich durch Sohlenbögen und Streben verstärkt.

Die Auffahrungsüberwachung hinsichtlich der Konvergenz erfolgte zweimal wöchentlich durch die Werkmarkscheiderei. Zusätzlich wurden an den verschiedenen Stationen sog. „Tell-Tale-Extensometer“ eingebracht. Beide Kontrollsysteme zeigten übereinstimmend keine erhöhten Messwerte gegenüber den Prognosen des numerischen Modells.

Mit dem Durchschlag der Strecke C432 und der Tatsache, dass faktisch keine Konvergenzen fest zu stellen waren, ergaben sich neue Überlegungen hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise bei der Auffahrung der Abschnitte II und III des Füllorts.

Es wurde entschieden, die weiteren Abschnitte von der C432 aus aufzufahren, was entscheidende Vorteile mit sich brachte:

1. Durch das Drehen der Abförderrichtung nach C432 konnten parallel zu den Vortriebsarbeiten Montagearbeiten im Schachtbereich durchgeführt werden.
2. Der Einsatz größerer, leistungsfähigerer Maschinen und Geräte erhöhte die Leistungsfähigkeit der Vortriebsarbeiten.
3. Die Zeitspanne bis zum Einbringen des endgültigen Füllortausbaus reduzierte sich auf ein Minimum.
4. Durch die Entflechtung der Arbeiten im Schachtbereich wurde eine Erhöhung der Arbeitssicherheit erreicht.

Nach dem Verbauen der im Kombiausbau Typ A aufgefahrenen Infrastrukturstrecke C432 bis zum Füllortausbau wurde mit der Auffahrung der Abschnitte IIa und IIb begonnen. Nacheinander wurde jeweils auf der östlichen und der westlichen Seite der Ausbruch hergestellt und der Anker- bzw. Spritzbetonausbau eingebracht. Die Abschlaglänge betrug ca. 1,2 m.

Auffahrung Abschnitt 2a und 2b



Durchschlag C432 zum  
südlichen Füllort



Nach der Auffahrung von jeweils drei Abschlügen im Anker-Spritzbetonausbau wurde in diesem Abschnitt der endgültige Stahlausbau eingebracht und hinterfüllt. Durch diesen Ablauf für die Auffahrung wurde sichergestellt, dass bei der Annäherung an Schacht 10 nur ein geringer Streckenabschnitt in vorläufigem Ausbau stand.

Während dieser Arbeiten zeigte die messtechnische Konvergenzüberwachung ebenfalls keine Besonderheiten. Der Durchschlag zum Schachtbereich erfolgte nach dem Einbringen eines gesonderten Sprengschutzes in mehreren Zündgängen. Um alle Risiken auszuschließen, blieben die Sohlenbögen der Oberscheibe bis zur endgültigen Fertigstellung des Ringausbaus als Sicherheit eingebaut.

Die daran anschließende Auffahrung der Unterscheibe erfolgte über eine Rampe. Auch in diesem Abschnitt bestand die Forderung, die Zeit bis zum Einbringen des endgültigen Ausbaus möglichst kurz zu halten. Deshalb wurde nicht sofort der gesamte Ausbruch hergestellt, sondern wiederum abschnittsweise vorgegangen. Im Unterschied zu den darüber liegenden

Abschnitten wurden die kompletten Bögen des Sohlenschlusses eingebaut und hinterfüllt.

Nach dem Durchschlag zum Kellerbereich Schacht 10 und Montage des Ausbaus wurde der restliche Ausbruch in Richtung C432 hergestellt und der endgültige Ausbau eingebracht. Als Abschluss des Sohlenschlussbereiches wurde eine Abschlusswand zur C432 hergestellt.

Parallel zu diesen Schritten erfolgten die Stahlbauarbeiten zur Ausstattung des Füllorts. Die Sprengwände sowie die Arbeitsbühne für den Abschnitt I wurden teilweise geraubt, um weitere Baufreiheiten zu erhalten.

Inzwischen wurde die Vortriebsausrüstung demontiert und abtransportiert. Die verbleibenden Sohlenbögen aus dem Abschnitt I wurden nach Fertigstellung der Stahlträgerbühne im südlichen Füllort ausgebaut.



Südliches Füllort mit Gleisanlage

### Zusammenfassung

1. Die Planung für die Auffahrung des südlichen Füllorts hat sich in der Praxis bestens bewährt.
2. Die geplante Dauer der Auffahrung konnte eingehalten werden.
3. Die Einschränkungen auf die Förderung in Schacht 10 hielten sich in dem vorgegebenen Rahmen. Behinderungen traten ausschließlich während der notwendigen Sprengarbeiten auf.

4. Alle Veränderungen gegenüber der ersten Planung, z.B. das Drehen der Auffahrtrichtung der zweiten und dritten Scheibe, haben sich positiv auf das Gesamtprojekt ausgewirkt.
5. Unter Berücksichtigung des numerischen Modells und der gesammelten Erfahrungen während der Auffahrung konnten die Abläufe weiter optimiert und verbessert werden.
6. Trotz der für die Vortriebsmannschaft ungewohnten Arbeitsabläufe kam es zu keinem meldepflichtigen Unfall.



Auffahrung C432 im kombinierten Ausbau Typ A

*Reiner Reese  
Ulrich Barth*

#### Quellen:

- [1] Reinewardt/Lüttig:  
Innovative Projekte im Anker Ausbau. In: AIMS. Band 7, 2008, S. 561 – 586
- [2] Schlüter/Lüttig/Barth:  
Weiterauffahrung des südlichen Füllorts Schacht 10, 7. Sohle auf dem Bergwerk Prosper-Haniel. In: Glückauf. September 2010, 146. Jahrgang
- [3] Schlüter/Lüttig/Barth:  
Auffahrung des südlichen Füllorts Schacht 10, 7. Sohle auf dem Bergwerk Prosper-Haniel. In: Glückauf. März 2011, 147. Jahrgang







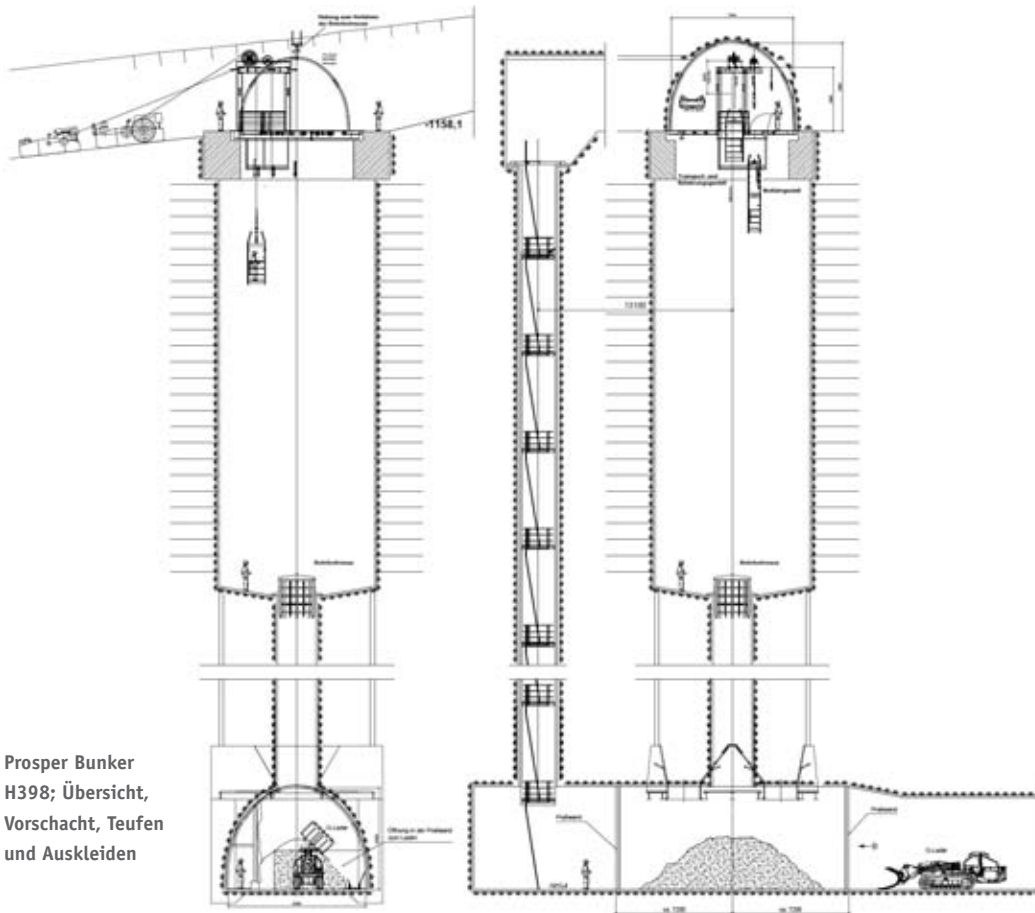
Erstellung der Bewehrung  
des Bunkerkragens

## Bergwerke Prosper-Haniel und Auguste-Victoria: Drei Bunker auf einen Streich

**Das Drei-Bunker-Projekt umfasste das Teufen und Erstellen von drei Freifall-Kohlebunkern auf den Bergwerken Prosper-Haniel und Auguste-Victoria. Um Zeit und Kosten zu sparen, sollten die drei Bunker in direkter zeitlicher Abfolge hergestellt werden.**

Ein großer Vorteil dieser Vorgehensweise war das konzentrierte Durchführen von Ingenieurleistungen. Diese konnten im Anschluss für die nächsten Bunker des Projektes entweder vollständig oder mit nur geringfügigen Anpassungen übernommen werden.

Ein weiterer großer Vorteil liegt in der Logistik: Die maschinelle Ausrüstung konnte nach der Instandsetzung zum nächsten Bunker umgesetzt werden.



Prosper Bunker  
H398; Übersicht,  
Vorschacht, Teufen  
und Auskleiden

#### Technische Daten der drei Bunker

	<i>Prosper-Haniel 1</i>	<i>Auguste-Victoria</i>	<i>Prosper-Haniel 2</i>
Ausbruchquerschnitt	ca. 9,70 – 10,10 m	ca. 9,70 m	ca. 9,70 – 10,10 m
Enddurchmesser	9,00 m	9,00 m	9,00 m
Länge	48,00 m	ca. 20,00 m	ca. 40,00 m
Bunkerauslauf	licht: 8,00 m außen: ca. 12,00 m		
Ausbau	GEWI Mörtelanker 25 × 3000  Mörtelanker M33 × 4000/5000	GEWI Mörtelanker 25 × 3000  Mörtelanker M33 × 4000	GEWI Mörtelanker 25 × 3000  Mörtelanker M33 × 4000/5000
Beton	Konsolidierungsmörtel CM 45 Spritzbeton Z 01.8 S  Hydraulische Fernversorgung (Plempe)  Festigkeitsklasse 20/25	Konsolidierungsmörtel CM 45 Spritzbeton Z 01.8 S  Hydromechanische Versorgung durch stationären Bunker und Schwingpumpe  Festigkeitsklasse 20/25	Konsolidierungsmörtel CM 45 Spritzbeton Z 01.8 S  Hydromechanische Versorgung mit zwei stationären Bunkern  Festigkeitsklasse 20/25

**Eingesetzte Maschinen und Geräte**

Raise-Bohrmaschine	Wirth HG 160
Erweiterungsbohrkopf	2.400 mm Durchmesser, Firma Sandvik
Ladewagen	DH G 211/K 311
Befahrungswinde	30 kN mit ZU 50 – Druckluft
Notfahrwinde	30 kN mit E-Antrieb
Trockenspritzmaschine	Aliva AL 265
Uni-Mischer	40.2 L

## Projekt 1 – Bunker H398 auf dem BW Prosper-Haniel

Im Sommer 2009 hat die RAG Deutsche Steinkohle AG das Drei-Bunker-Projekt ausgeschrieben. Der Bereich Bergbau der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH hat sich um diesen Auftrag beworben und im Winter 2009/2010 den Zuschlag erhalten. Die Durchführung der Projekte war für den Zeitraum Ende 2009 bis Ende 2012 anberaunt.

Im Februar 2010 wurde mit dem Teufen des Bunkers H398 begonnen, nachdem die Projektierung durch das Technische Büro fertiggestellt worden war. Der Auftraggeber RAG Deutsche Steinkohle AG beauftragte die DMT Essen mit einer Stellungnahme zur Gebirgssicherung des Bunkerauslaufs und zu erforderlichen Zusatzmaßnahmen im Abschnitt der Unterfahrungsstrecke D331.

Bohrkammer, Zugang zum Wetterbohrloch



Ladewagen und Ladebox, links Durchgang zum Wetterbohrloch

### Geologie

Etwa 8 m oberhalb der Firste der Unterfahrungsstrecke steht das Flöz G2/F mit einer Mächtigkeit von ca. 2,20 m an. Dem Liegenden des Flözes folgen ein ca. 2 m mächtiger, schwach sandiger Wurzelboden sowie stärker sandige Schiefertone mit einer Sandsteinbank. In der Firste und den Stößen der Unterfahrungsstrecke stehen sandfreie und schwach sandige Schiefertone an. Das Flöz D in der Streckensohle wurde herausgenommen und die Stoßsegmente verlängert.

Beim Teufen des Bunkers werden die Flöze H, G1 und G2/F mit Mächtigkeiten von 1,28 m (Flöz H) bis 2,20 m (Flöz G2/F) angeschnitten. Einschließlich des Wurzelbodens – überwiegend als schwach sandiger Schiefertone ausgebildet – müssen drei Abschnitte von 2,50 m bis etwa 4,50 m Mächtigkeit mit geringen Festigkeiten durchteuft werden.

Das Nebengestein besteht überwiegend aus sandigem bis stark sandigem Schiefertone mit einzelnen Feinsandbänken.

### Wetterbohrloch und Vorbohrloch

Beim Erstellen der beiden Bohrlöcher wurde eng mit der Schachtbau- und Bohrabteilung von THYSSEN SCHACHTBAU zusammen gearbeitet.

Nach der Montage der HG 160 wurde die Zielbohrung mit einem Durchmesser von 216 mm durchstoßen. Anschließend erfolgte die Erweiterung auf den endgültigen Durchmesser des Vor- und des Wetterbohrloches von 2.400 mm von unten nach oben im Raisebohrverfahren.





Teufwinden und laufender Dieselkatzenbetrieb

Das Wetterbohrloch erhielt mithilfe der HG 160 eine Verrohrung; der lichte Enddurchmesser beträgt 2.100 mm. Die Verrohrung bilden 1 cm dicke Stahlbleche, welche mit Steck- und Schraubverbindungen zusammengefügt sind. Parallel zum Einbau der Verrohrung wurde ein Befahrungstrum hochgezogen. Nach der Montage des Stahleinbaus wurde der Ringraum zwischen Gebirge und Ausbau mit Beton (Zementsuspension) verfüllt.

Die Berge, die sich an der Ladestelle ansammelten, wurden mit einem G 211-Lader auf einen Kettenförderer aufgegeben (PF 3), mittels Walzenbrecher zerkleinert und über die Bandstraße abgefördert.

## Bunkerkragen und Vorbereitungsarbeiten

Wichtige Vorgaben der Schachanlage waren die Bandförderung und die permanente Gewährleistung des Dieselkatzenbetriebs sowie die Aufrechterhaltung der Fahrung in der Überfahrungsstrecke während der gesamten Projektdauer.

Umfangreiche Vorbereitungen gingen dem Betrieb voraus: Eine Fahrungsbrücke musste installiert werden, Sicherungsmaßnahmen am Streckenausbau waren nötig; schließlich musste ein weitreichender Band- und Kabelschutz eingebracht werden. Nach diesen Vorkehrungen und der Demontage der Bohranlage konnte mit der Herstellung des Bunkerkragens begonnen werden.

Der Bunkerkragen wurde mit einem Ausbruchdurchmesser von 12 m, einem lichten Durchmesser von 7 m und einer Tiefe von 3 m dimensioniert. Die Kopfstrecke hatte jedoch nur einen lichten Querschnitt von 8 m. Deshalb mussten nach geleisteter Bohr- und Sprengarbeit die Ausbaubögen in der Querachse der vorhandenen Strecke um 3,50 m mit TH-Stahlträgern verlängert werden. Für einen optimalen Kraftschluss der Strecke wurde nach dem Unterfahren des Streckenausbaus die Beweh-

rung des Bunkerkragens eingebracht und der Streckenausbau darin integriert.

## Teufphase

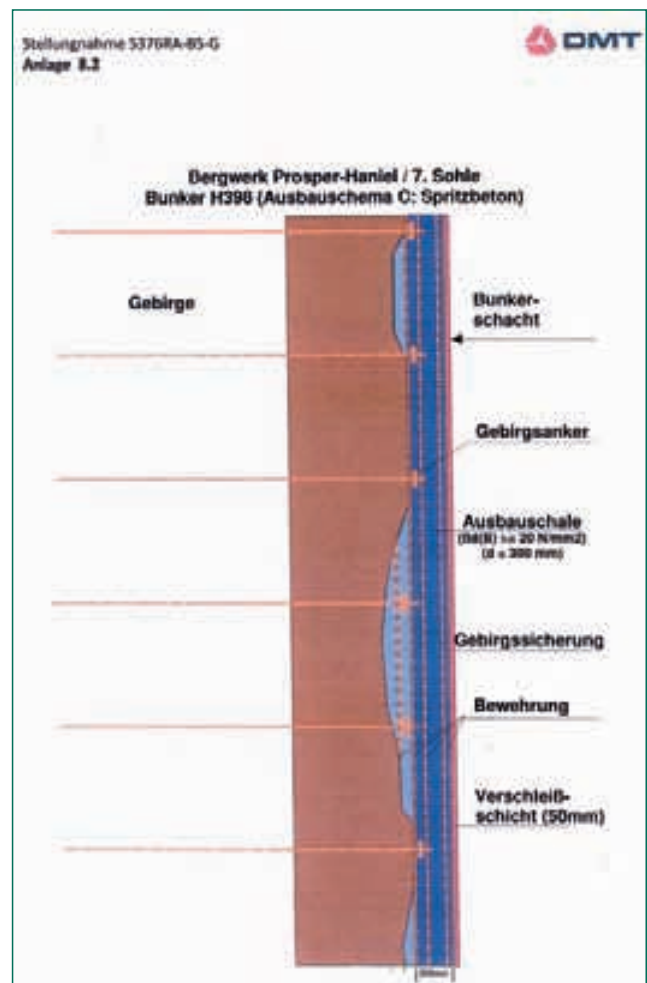
Nach dem Betonieren des Bunkerkragens konnte mit dem Teufen begonnen werden. Ab einer Bunkerteufe von 15 m musste eine Befahrungsanlage inklusive Notfahung eingebaut werden. Bis zu einer Teufe von 15 m wurde der Bunker mit einer Ringfahnte befahren.

Das Teufen wurde konventionell mit Bohren und Sprengen vorangetrieben. Je Abschlag durften 50 kg Sprengstoff abgetan werden. Das Haufwerk wurde durch eine Bunkerabzugsreuse über dem Vorbohrloch verstützt.

Die temporäre Sicherung bestand aus Mörtelankern vom Typ GEWI M 25 × 3000, einer Rolldrahtmatte und einer 5 cm dicken Spritzbetonkonsolidierungsschicht. In den Flözbereichen musste der Ausbruchdurchmesser um 20 cm erhöht werden, um ein „Auslaufen“ der Kohle zu vermeiden.

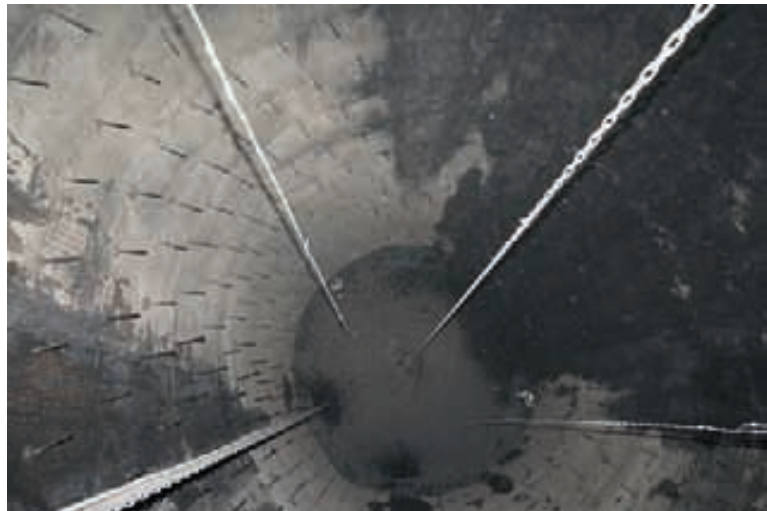
Bei der Teufe von 15,80 m kam es zu einer Ausböschung und dem Auskohlen des Vorbohrloches. Ein Keil von 5 m Teufe entstand. Dabei wurde die Kohle flächig in einem Bereich von 5 × 5 m ausgespült.

Ausbauskizze DMT





Eingang zum tiefergesetzten Korbaufstieg für die Bunkerbefahrung, rechts Bandstraße mit Stahlverkleidung für den Sprengschutz



Blick in den Bunker auf die Teufsohle

In Abstimmung und enger Zusammenarbeit mit dem Betreiber der Schachanlage und der DMT wurde das Vorbohrloch komplett mit Beton rückverfüllt und mit dem neuen Bohrlochdurchmesser von 1.600 mm aufgebohrt. Nach diesem Zwischenfall konnten die Teufarbeiten störungsfrei beendet werden.

### ■ Bunkerauslauf

Im Bereich des Auslauftrichters musste der Bunkerquerschnitt auf 12,60 × 11,50 m in einer rechteckigen Form auf einer Höhe von ca. 3,60 m erweitert werden. Zur Sicherung dieses Abschnittes wurden Mörtelanker M 33 × 4000 sowie M 33 × 5000, eine Bewehrungslage und eine Spritzbetonkonsolidierungsschicht eingebracht.

Der Ausbau der Bunkerunterfahrung wurde geräumt und nun konnten die Arbeitsbühne – auf sicherer Sohle für die Mannschaft – und der endgültige Spritzbetonausbau eingebracht werden.

Nachdem darunter die Bühne fertig installiert in den Bunker gezogen wurde, begannen die Arbeiten an den Trichterwänden. Es mussten vier Stahlbetonbauwerke erstellt werden, auf die der Doppeltrichter und die Bunkerabzugsvorrichtung verlagert wurden. Die Wände mussten in schwerer Bewehrung ausgeführt werden.

Durch die gleichzeitigen Arbeiten an der Bewehrung der Trichterabstützwände und dem Einbringen der endgültigen Spritzbetonschicht mussten Schutzdächer im Bunker errichtet werden. Diese dienen der Bewehrung als Schutz vor Abprall und Verschmutzung.



Anspritzarbeiten bei der ersten Bühnenfahrt von unten nach oben



Erstellen der Wände für die Trichterverlagerung, Schutzdächer zur Verhinderung der Verschmutzung der Bewehrung

Die endgültige Spritzbetonausbauschale wurde in zwei Phasen eingebracht. In der ersten Phase wurde die Bühne vom Bunkerauslauf hinauf zum Bunkerkragen gezogen und die erste Lage Bewehrungsmatten und Spritzbeton aufgetragen. Bei der letzten Bühnenfahrt von oben nach unten wurde die letzte Lage Bewehrung eingebracht und die letzte Schale Beton auf das Maß des Enddurchmessers angespritzt. Parallel dazu wurde abschnittsweise ein Bewehrungsrohr eingebaut. Dieses Rohr ist erforderlich, da im Bunker H398 später Gaskohle gespeichert und gelagert werden soll.

Den Abschluss der Spritzarbeiten bildete eine Schicht Schleißbeton. Sie wurde im Bereich der Trichter von der Trichteroberkante bis 10 m darüber eingebracht.

### ■ Endausbau des Bunkers

Die gebirgsmechanischen Parameter und Einflüsse wurden von der DMT bewertet und ein Ausbaukonzept erarbeitet.

Die Gebirgssicherung besteht normalerweise aus einer Konsolidierung des Gebirgsmantels mit einem soforttragenden Baustoff und einer Gebirgsankerung (GEWI Mörtelanker 25 × 3000). Aufgrund der geplanten Erweiterung des Schachtdurchmessers von ca. 10 m auf 12 m und der wechselseitigen gebirgsmechanischen Beeinflussung von Bunkerschacht und Unterfahrungsstrecke waren in diesem Abschnitt Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Vom Liegenden des Flözes G2/F bis zur oberen Begrenzung des Lastkörpers über der Unterfahrungsstrecke waren Anker vom Typ GW 25 mit einer Länge von 4 m (3,85 m im Gebirge vermörtelt) nötig. Der Winkel zur Schachtwandung sollte bei 100 Gon liegen. Anker- und Reihenabstand wurden mit jeweils 1 m geplant.

Die Anker im Bereich des Lastkörpers der Unterfahrungsstrecke sollten mit 30 Gon zur Horizontalen ansteigend einge-

bracht werden. Von den fünf Ankerreihen vom Typ M 33 wurden Längen im Bereich von 4 bis 5 m festgelegt. Ziel dieser Maßnahme ist die Abtragung eines möglichst großen Anteils der Gesamtlast in das Hangende.

Der Spritzbeton wurde in Big Bags angeliefert. Die Befüllung der Big Bags erfolgte unter Tage in der Schachtaufahrung der 7. Sohle. Nach der Befüllstation wurden die Big Bags mit Die-selkatzen zum Bunkerkopf transportiert. Da nicht mehr als 40 Big Bags pro Tag angeliefert werden konnten, mussten die Spritzarbeiten auf zwei Schichten begrenzt durchgeführt werden. Je Schicht wurden 20 Big Bags zu je einem Kubikmeter verarbeitet.

### ■ Resümee

Der Bunker H398 ist ein weiteres Element in der Anbindung der Zollverein-Partien an den Schacht 10. Diese große Bau-maßnahme begann im Jahr 2004 mit dem Tieferteufen des Schachtes 10. Im Anschluss daran erfolgte 2009/2010 die Verlängerung der Richtstrecke C467 und der Durchschlag zum Füllort 7. Sohle.

Die Arbeiten am Bunker H398 konnten zur Zufriedenheit aller Beteiligten beendet werden. Dies war durch die gute Zusammenarbeit aller Beteiligten möglich. Vor allem gilt der Dank unserer gesamten Mannschaft. Diese bestand aus der Bergbau-Spezialgesellschaft Ruhr-Lippe mbH, einer Tochtergesellschaft von THYSSEN SCHACHTBAU, und wurde ergänzt durch die Thyssen-Belegschaft. Dieses eingespielte Team war schon bei den beiden Projekten Kohlenbunker H293 und Wetterbohrloch G272 (BW West) beteiligt.

Durch die langjährige Erfahrung unserer Bergbauabteilung im Kohlenbergbau konnte das Projekt erfolgreich und unfallfrei abgeschlossen werden.

*Reiner Reese  
Witold Krawiec  
Reiner Spekowius*

#### Quellen

- [1] Gebirgssicherung des Bunkerauslaufs und erforderliche Zusatzmaßnahmen im Abschnitt der Unterfahrungsstrecke. Bunker H398/7. Sohle/Bergwerk Prosper-Haniel, DMT



Der legendäre Durchschlag am 15. Oktober 2010

## Weltrekord in der Schweiz

**Am 15. Oktober 2010 erfolgte in ca. 2.000 m Teufe der Durchstich des Gotthard-Basistunnels. Er ist mit 57 Kilometern aktuell der längste Eisenbahntunnel weltweit. Die Welt feierte das Ereignis als Meisterwerk und Pionierleistung der Baukunst, als eine beeindruckende Zusammenarbeit von Ingenieuren, Mineuren und Geologen sowie von Politik und Volk. Die AlpTransit Gotthard AG ist Bauherr der Neuen Eisenbahn Alpen-transversale (NEAT Achse) am Gotthard. Die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, die beim Bau des Gotthard Basistunnels mit Schachtbau-, Bohr- und Logistikarbeiten vor Ort war, wird auch weiterhin beteiligt sein.**

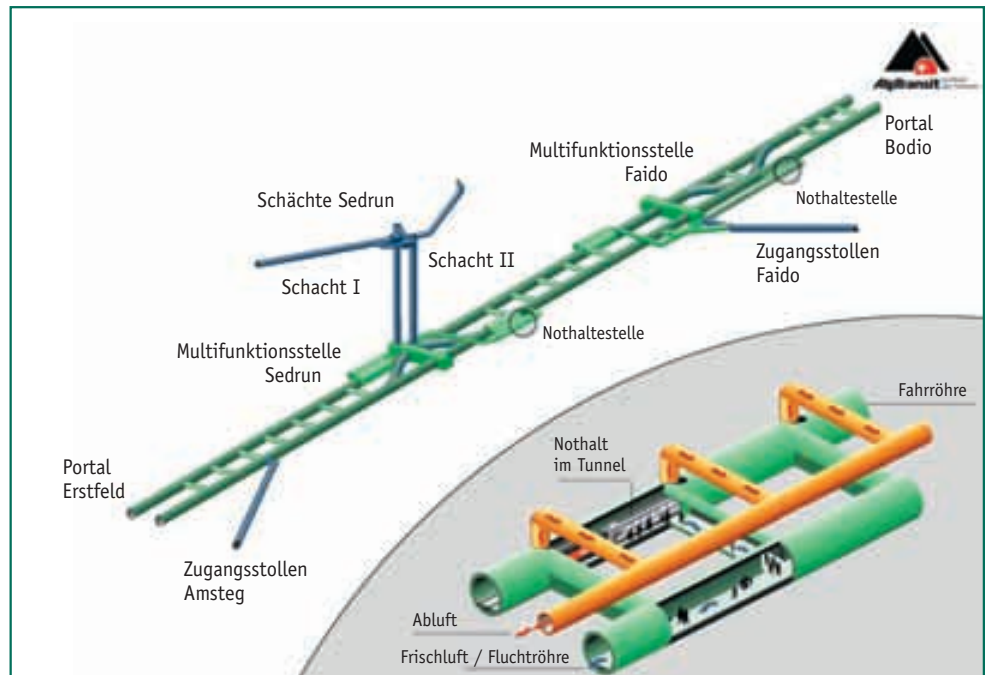
Der Gotthard-Basistunnel ist das Kernstück des AlpTransit-Projekts auf der Gotthard-Achse. Der rund 57 km lange Tunnel besteht aus zwei parallel verlaufenden Einspurröhren; ca. alle 312,5 m sind diese über Querschläge miteinander verbunden. Der Tunnel führt aus dem Raum Erstfeld in einer leicht gekrümmten Linie bis vor Biasca. Er verbindet die Teilabschnitte Uri und Riviera.

Auf der nördlichen Seite der Alpen befindet sich das Portal Erstfeld; südlich der Alpen liegt das Portal Bodio. Durch die beiden Multifunktionsstellen (MFS) Sedrun und Faido wird der Tunnel in drei annähernd gleich lange Abschnitte aufgeteilt. Die MFS bestehen zum einen aus Kavernen, in denen die für den Bahnbetrieb erforderlichen technischen Räume untergebracht sind, zum anderen aus Strecken, welche die Nothaltestellen der Ost- und Weströhre miteinander verbinden.

Es wird davon ausgegangen, dass nach Fertigstellung dieses gigantischen Tunnelbauprojektes pro Jahr rund 30.000 Personenzüge und 77.400 Güterzüge die beiden Tunnelröhren passieren. Die ersten Züge werden nach Fahrplan im Dezember 2016 den Tunnel durchfahren. Der Tunneldurchstich der beiden letzten Teilabschnitte bedeutet für die Schweiz und ganz Europa einen verkehrspolitischen Meilenstein. Der von Erstfeld nach Bodio führende Tunnel wird die Reisezeit von Zürich nach Mailand um 60 Minuten auf 2,5 Stunden verkürzen. Im Tunnel werden die Züge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h unterwegs sein.



Überblick über den Gotthard Basistunnel (Quelle: AlpTransit Gotthard)



## ■ Liveübertragung des Tunneldurchstiches

Das große Ereignis des Tunneldurchstichs wurde in zahlreiche Länder live übertragen. Am 15. Oktober 2010 durchbohrte gegen 14:00 Uhr die 9,5 m hohe und ca. 400 m lange Tunnelbohrmaschine die letzten 1,8 Meter Gestein zwischen dem Teilabschnitt Faido und Sedrun. Sedrun, im Herzen der Alpen liegend, war in diesen Minuten der Mittelpunkt der Welt.

## ■ TIMDRILLING

Eine gewichtige Baugesellschaft, welche den Bau des Tunnels verantwortlich mit vorangetrieben hat, ist die Schweizer Implenia Bau AG. Unter ihrer Federführung wurde an drei der fünf Teilabschnitte gearbeitet. Implenia Bau und THYSSEN SCHACHTBAU haben bereits im Jahre 2002 für gemeinsame Arbeiten – vor allem auch am Gotthard Basistunnel – die Dauerarbeitsgemeinschaft TIMDRILLING gegründet. Schwerpunkte der angebotenen Leistungen sind:

- Preventergeschützte Drehschlag- und Kernbohrungen zur Vorfelderkundung im Tunnelvortrieb
- Drehschlag- und Kernbohrungen ohne Druckschließanlage
- Konventionelles und maschinelles Teufen von Schächten, insbesondere für den Tunnel- und Wasserkraftwerksbau
- Durchführung von Material- und Schwerlasttransporten
- Installation und Betrieb von Vertikal- und Schrägförderanlagen
- Installation von Infrastruktur- und Versorgungsmedien für den Tunnelbau
- Injektionsarbeiten zur Gebirgsabdichtung und Gebirgsverfestigung

- Raisebohren
- Microtunneling
- Bodenvereisungen

Auch nach Abschluss der Arbeiten am Gotthard Basistunnel Ende 2016 wird TIMDRILLING seine Kompetenz weiter in den Dienst der Kunden stellen. Zahlreiche Infrastrukturprojekte und Pumpspeicherkraftwerke warten auf kompetente Bauausführung und Baudienstleitungen.

*Michael Müller  
Dr.-Ing. Axel Weissenborn*



Luftaufnahme Uranbergwerk Cigar Lake

## Das Cigar Lake Projekt kommt wieder in Gang

**Thyssen Mining Construction of Canada Ltd und der Konsortialpartner Mudjatik Enterprises haben den Auftrag erhalten, mittels Bergbau- und Bauleistungen die Voraussetzungen sowohl für die derzeitige als auch für die zukünftige Produktion in der Cigar Lake Mine zu schaffen. Die Bauarbeiten am Cigar Lake Projekt hatten im Januar 2005 begonnen und bereits im Oktober 2006 waren die Hauptarbeiten zu 60 % fertiggestellt. Zu diesem Zeitpunkt verzeichnete die Mine einen Wassereinbruch und wurde überflutet.**

### ■ Einführung

Cigar Lake ist als zweitgrößte hochwertige Uranlagerstätte der Welt bekannt und liegt in der Nähe des Waterbury Lake ca. 660 km nördlich von Saskatoon, Saskatchewan. Sie wird von Cameco betrieben und gehört zu 50 % der Cameco Corporation, zu 37 % der AREVA Resources, zu 8 % der Idemitsu Uranium Exploration Canada Ltd. und zu 5 % der TEPCO Resources Inc. Die erwartete Lebensdauer der Cigar Lake Mine liegt bei 15 Jahren.

Die Lagerstätte wurde 1981 im Rahmen eines regionalen Versuchsprogramms für Diamantbohrungen im Zusammenhang mit geophysikalischen Anomalien entdeckt. Das Vorkommen

liegt in Tiefen zwischen 410 m und 450 m unter der Erdoberfläche. Das Projekt wird unter Verwendung eines Wasserstrahlbohrverfahrens, einer Vollschnitt-TBM und von Bodenvereisungstechniken erschlossen. Das Erz wird unter Tage zerkleinert und anschließend für die Laugung per LKW zur McClean Lake Aufbereitungsanlage der Areva transportiert.

### ■ Umfang der Arbeiten

Mudjatik Thyssen Mining (MTM) ist an allen untertägigen Ausbrucharbeiten beteiligt, einschließlich der Herstellung von Sondierbohrungen und Mörtelverpressungsarbeiten vor der eigentlichen Erschließung, der Gebirgsabstützung mittels Spritzbeton, Anker und Schirm, Beton für die Grundschwelle und Konstruktionsbeton sowie diverse andere Bergbautätigkeiten und Schachtabteufarbeiten.

### ■ Arbeitsmannschaften und Aufsichtspersonal

Es gibt vier Arbeitsmannschaften für die Tätigkeitsfelder Bergbau, Schachtabteufen, Übertagearbeiten, Maschinen- und Elektrotechnik, die im Schichtwechselverfahren mit zwei Wochen Arbeit und zwei Wochen Freizeit eingesetzt werden.

MTM stellt das Beaufsichtigungspersonal für diese Mannschaften, vom Betriebsführer bis hin zum Schichtsteiger. Derzeit beschäftigt MTM über 250 Leute in der Cigar Lake Mine. An fünf Tagen in der Woche gewährleistet Flugverkehr die Beförderung dieser Mannschaften zur Arbeitsstelle, von denen der größte Teil aus Nord-Saskatchewan stammt.

### ■ Sumpfung des Bergwerks

Im Oktober 2006 verzeichnete die über Schacht 1 erreichbare Mine einen Wassereinbruch, der die Mine überflutete. Die Trockenlegung begann im Jahre 2006 mit einem ausgedehnten Bohrprogramm zur Erreichung der Wassereinbruchzone auf der 465 m-Sohle zwecks Betonhinterfüllung und Positionierung von Tauchpumpen für die Entwässerung. Obwohl der Zugang zur Mine geschaffen werden konnte, ereignete sich im Jahre 2008 während der Schachtsanierung ein zweiter Wassereinbruch auf der 420 m-Sohle. Nach erfolgreicher Abdichtung dieses Bereichs wurde die Mine zu Beginn des Jahres 2010 vollständig trockengelegt.

### ■ Erneute Begehung

Zu Anfang des Jahres 2010 wurde die 480 m-Sohle zum ersten Mal wieder von Mannschaften betreten, die sich umfangreichen Arbeiten zur Wiederherstellung des Zugangs zum Hauptbereich der Mine gegenübersehen. Zuvor wurden Arbeiten zur vollständigen Sanierung von Schacht 1, einschließlich eines Fahrtrums, neuer Versorgungsleitungen, provisorischer Stromkabel und einer provisorischen Pumpanlage durchgeführt. Die Mine wurde durch den Einbau von 20 druckgeprüften Schottwänden auf der 420 m-, 465 m- und 480 m-Sohle gegen mögliche Wassereinbrüche gesichert. Die Schotts wurden im Juni 2011 fertiggestellt. Der nach der Überflutung zurückgebliebene Schlamm wurde in Geotextilsäcken gelagert und aus der Mine abtransportiert, indem die etwas trockenen Schlammrückstände mit Abraumaterialien aus den Aufschließungsarbeiten vermischt wurden. Die überfluteten Ausrüstungen und Gerätschaften wurden zerlegt und zur Oberfläche befördert.

### ■ Schacht 1

Die Aufschließungs- und Bauarbeiten wurden im Sommer 2010 wieder aufgenommen und laufen seitdem nach Plan. In vielen Bereichen wurden nach Herstellung des Zugangs zusätzliche Gebirgsabstützungsarbeiten durchgeführt. Sämtliche Bereiche wurden begutachtet und, wo erforderlich, Kabelanker, Bewehrungsanker, Matten und Spritzbeton hinzugefügt. Auf der 480 m-Sohle wurden der Flucht- und der Pausenraum erstellt und die Wärmetauscher für die Vereisung des restlichen Gebirges zwischen dem Boden von Schacht 2 und dem Durchschlag

zur 480 m-Sohle eingerichtet. Das am nördlichen Ende der Mine vorgesehene Bodenvereisungssystem für den Erzstock wurde wieder in Betrieb genommen. In Angriff genommen wurden auch die Vorbereitungsarbeiten für das geplante Anfahren der Vollschnitt-Tunnelbohrmaschine zum Auffahren weiterer Produktionsstollen. Im Mai wurde ausgehend von der Station bei 480 m eine 6 m starke Gefrierwand um den Schacht 2 herum erstellt, um das weitere Abteufen von Schacht 2 über die in 2006 zum Zeitpunkt der Überflutung erreichte Tiefe hinaus zu ermöglichen. In Schacht 1 sind derzeit im Hinblick auf den für 2013 vorgesehenen Termin für die Produktion zahlreiche Unternehmen tätig.

### ■ Schacht 2

Nach dem Auspumpen von Schacht 2 wurden auf der 390 m-Sohle Sondierungs- und Zementierungsarbeiten abgeschlossen, ein 3 m starker Betondeckel eingebracht und die umfangreichen Vorbereitungsarbeiten für das Abteufen der letzten 100 m in Angriff genommen. Die Schachtauskleidung wurde von Betonausbau auf Tübbingausbau umgestellt und die Abteufeinrichtungen entsprechend modifiziert. Ein 4 m langer Abschnitt der Betonauskleidung des Schachts wurde entfernt und eine 4 m breite Vermörtelung als oberer Tübbingabschluss wurde Anfang April 2011 vorgesehen. Nach der Entfernung des unteren Abschnitts der Betonschachtauskleidung begannen die Arbeiten zum Einbau der 100 m langen Tübbingauskleidung. Der Einbau erfolgt so, dass die 1,5 m hohen Stahl-tübbingringe komplett mit Anschlussabdichtungen und Hinterfüllbeton eingesetzt werden. Der Durchschlag zur 480 m-Sohle folgt kurz nach Fertigstellung dieser Auskleidung. Der Durchschlagsbereich wird so vorbereitet, dass den Erfordernissen zum weiteren Abteufen des Schachtes bis zur 500 m-Sohle Rechnung getragen wird. Nach Fertigstellung des Schachts beginnen die Arbeiten für eine 490 m lange mit Gleitschalung herzustellende Schachttrennwand aus Beton sowie für die Schachtausrüstung, den Einbau der Stromkabel und alle sonstigen Arbeiten, um den Versorgungsschacht in einen permanenten Schacht umzuwandeln.

### ■ MTM Sicherheit

Die Beschäftigten von MTM nehmen kontinuierlich an Sicherheitsbesprechungen teil. Sie sind in der Befolgung aller eingesetzten Verfahren und Standards für ihre eigene Sicherheit und für die anderer Beteiligter verantwortlich. Dank der Beachtung dieser Richtlinien und ihres Sicherheitsbewusstseins haben die Beschäftigten von MTM seit 5 Jahren keine Unfälle mehr zu verzeichnen, was insgesamt gesehen eine großartige Leistung darstellt.

*Steve Farrell*



Spritzbetonfahrzeug mit Silowagen



## Jetcrete North America

**Die aus der Thyssen Mining Construction of Canada Ltd und der Jetcrete Australia Ltd bestehende Jetcrete North America Joint Venture wurde im Juli 2008 gegründet, um die umfangreiche Spritzbetontechnologie aus Australien in Nordamerika verfügbar zu machen.**

Unglücklicherweise wurden diese Bemühungen jedoch durch den weltweiten Abschwung im Bergbau und die Finanzkrise 2008/2009 behindert. In diesem Zeitraum war es für ein Spezialunternehmen auf dem Gebiet der Spritzbetontechnologie relativ schwierig, sich in einem neuen Markt zu etablieren und Aufträge zu erlangen. Diese Zeit wurde von Jetcrete North America zur Beschaffung sowohl von neuen als auch von gebrauchten Gerätschaften sowie zur Vorbereitung auf auftragsintensivere Zeiten genutzt. Zurzeit verfügt Jetcrete North America über

- 3 Fahrmischer,
- 4 Betonspritzgeräte von Normet,
- 1 Komplettanrichtung zur unbemannten Herstellung von Spritzbetonschalen in Raise-Bohrungen,



Spritzbetonfahrzeug beim Aufbringen einer Betonschale

- 1 Mischanlage und
- diverse Gerätschaften für Spritzbeton-Spezialanwendungen.

Mit dem derzeitigen Aufschwung im Bergbausektor zeigt sich für uns eine steigende Nachfrage nach Spritzbeton-Spezialarbeiten in ganz Nordamerika. Ebenfalls stark nachgefragt werden Alternativen wie die unbemannte Betonauskleidung von Schächten und die Lieferung von Mischanlagen, wobei unsere erste, in Nord-Saskatchewan Ende Juli 2011 in Betrieb genommene Mischanlage vorwiegend für die Herstellung von Beton für allgemeine Einsatzzwecke im Zusammenhang mit bereits vergebenen Vollzeit-Schachtauskleidungsarbeiten eingesetzt wird.

Zu unseren derzeitigen Kunden zählen Bergwerksunternehmen wie die Cameco Corporation in Nord-Saskatchewan, die Xstrata in Ontario, die New Gold Inc. in British Columbia und die Procon Contracting im Yukon-Gebiet.

Aufgrund der zusätzlichen Aufträge konnte Jetcrete North America in den vergangenen zwei Jahren stetig wachsen und verzeichnet derzeit mit der Verdopplung des monatlichen Umsatzes und der Beschäftigtenzahl so etwas wie einen kleinen Boom im Jahre 2011. Mit dem Anstieg der Nachfrage nach unserem Leistungsangebot wird Jetcrete North America weiter expandieren, die für neue und zukünftige Projekte erforderlichen Maschinen und Geräte zukaufen und eine ständig wachsende Zahl von geprüften Fachkräften einstellen.

*Scott Johnston*



Das Schachtgerüst für den Zugang zu der Kaverne

## Projekt Catlettsburg Kaverne 2

Die Catlettsburg Kaverne 2 ist als untertägiger Hohlraum für die Lagerung von flüssigem Butan vorgesehen. Er wird derzeit von der Thyssen Mining Construction of Canada Ltd für eine der Firma Marathon Petroleum in Catlettsburg, Kentucky, gehörende Ölraffinerie hergestellt. Die Raffinerie liegt am Westufer des Big Sandy River in Kentucky wohingegen sich die Kaverne am Ostufer des Flusses in West Virginia befinden wird.

Der untertägige Hohlraum wird in einer Schieferformation in einer Tiefe von 170 m erstellt. Derzeit ist das Volumen der Kaverne für 1.000.000 Barrel (159.000 m<sup>3</sup>) Butan bei einem maximalen Druck von 120 psi (8.3 bar) ausgelegt. Der Zugang zu den untertägigen Arbeitsbereichen erfolgt über einen gebohrten Blindschacht mit Stahlauskleidung und einem Durchmesser von lediglich 2,4 m. Zwei mit Stahlauskleidung versehene Bohrungen mit einem Durchmesser von 0,9 m dienen zusätzlich als effizientes Bewetterungssystem sowie als zweiter Fluchtweg.



Transport eines Radladers nach unter Tage

Nach der Fertigstellung des Hauptzugangsschachts und dem Ausbruch des Erstvolumens für eine Kapazität von 228.000 Barrel (36.200 m<sup>3</sup>) durch einen anderen Unternehmer verhartete das Projekt seit Mitte 2008 in einem Instandhaltungs- und Wartungsstadium. Thyssen Mining wurde um Mithilfe bei einigen Ausbesserungsarbeiten in den Jahren 2009 und 2010 gebeten, die in der Unterstützung bei der Instandhaltung der untertägigen Hohlräume und dem Einbau zusätzlicher Gebirgsabstützungen bestanden.

Zum Ende des Jahres 2010 beschloss Marathon Petroleum die Arbeiten fortzusetzen. Thyssen Mining erhielt daraufhin den Zuschlag für die Arbeiten von PB Energy Storage, dem mit der Planung der Kaverne beauftragten Unternehmen. Die Arbeiten am Standort begannen am 10. Januar 2011, wobei für Ausbesserungs- und Vorbereitungsarbeiten 10 Wochen angesetzt waren. Die Einrichtungsarbeiten am Standort und die zur Startphase gehörenden Vorarbeiten wurden 8 Tage vor dem geplanten Termin abgeschlossen. Die Erreichung dieses Eckdatums erforderte von allen Beteiligten viel Arbeit und einen großen Einsatz.

Neben der Verbringung von zusätzlichen Geräten zur Baustelle und speziell zu den untertägigen Arbeitsbereichen durch einen

Schacht mit 8 Fuß (2,44 m) Durchmesser bestanden die Vorarbeiten im Austausch bestehender Versorgungsrohrleitungen, in Reparaturen an der gesamten Elektroverteilung, im Auftragen von ca. 300 m<sup>3</sup> Spritzbeton, in der Reinigung und der Sanierung bestehender Ausschachtungen, in Reparaturen an den Schacht-Ladeeinrichtungen unter und über Tage sowie im Einbau zusätzlichen Gebirgsausbaus.

Eine der größten Herausforderungen bestand jedoch im Austausch einiger unterirdischer Einrichtungen, um den fristgerechten Beginn der Ausbrucharbeiten für den untertägigen Hohlraum gewährleisten zu können. Keine leichte Aufgabe, wenn man sich den Durchmesser des Versorgungsschachts von 2,4 m vor Augen hält. Dennoch konnten die Arbeiten ohne einen einzigen Zwischenfall sicher zu Ende gebracht werden.

Die eigentlichen Ausbrucharbeiten für die Kaverne begannen Mitte März 2011. Die Kaverne selbst besteht aus drei in Ost-West-Richtung verlaufenden Querschlägen und elf in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Strecken. Fast alle Strecken sind 25 Fuß (7,62 m) breit und 28 Fuß (8,53 m) hoch. Einige der Strecken werden später terrassiert, um das endgültige Volumen der Kaverne herzustellen und das gewünschte Gefälle zu erzielen, damit das flüssige Butan gleichmäßig vom entferntesten Punkt der Kaverne zum Schacht hin abfließen kann. Das gesamte ausgebrochene Gesteinsmaterial wird mit nur einem Kübel mit einem Fassungsvermögen von 4 t an die Oberfläche gefördert. Dies stellt ganz offensichtlich den Engpass der gesamten Operation dar.

Bis Ende Juli 2011 hatte Thyssen Mining ein Volumen von ca. 320.000 Barrel (50.900 m<sup>3</sup>) ausgebrochen und sich somit einen kleinen Terminvorsprung erarbeitet.

Nach Abschluss der Ausbrucharbeiten wird der gesamte untertägige Hohlraum gereinigt. Die für den Ausbruch eingesetzten Geräte und Einrichtungen werden zerlegt und anschließend sämtliche für die Lagerung von flüssigem Butan erforderlichen Rohrleitungssysteme und Pumpanlagen erstellt. Zum Abschluss werden der Hauptschacht und die beiden Wetter-schächte verschlossen.

Die Auffahrung eines untertägigen Hohlraumes zur Lagerung von Flüssiggas in der Erdölindustrie ist neu für Thyssen Mining. Angesichts der bei diesem Projekt gewonnenen Erfahrungen sind wir zuversichtlich, dass sich hier eine Marktnische für unsere zukünftige Geschäftstätigkeit aufgetan hat.

*Adrian Bodolan*



Bühne Nummer 4 bereit für den Transport

## Thyssen Mining Construction of Canada Ltd Abteilung Technical Services

**Die beiden Hauptziele unserer Abteilung Technical Services bestehen darin, unseren Kunden Unterstützung und Ingenieurlösungen für die vielen Bereiche, in denen TMCC arbeitet, anzubieten sowie Kostenabschätzungen und Planungen für Projektstudien und Angebote vorzubereiten.**

### ■ Konstruktive Ingenieurlösungen

„Not macht erfinderisch“. Dieses allseits bekannte Motto ist unsere Motivation für die Entwicklung von Bautechniken und Bauverfahren sowie für den Entwurf und die Herstellung diverser Werkzeuge und Ausrüstungen. Diese Routinetätigkeiten sind Bestandteil des Angebotsspektrums von TMCC. Wir bemühen uns dabei um einfache, aber dennoch innovative Lösungen für die Konstruktion und Herstellung von Ausrüstungen. Teilweise sind diese so spezifisch, dass sie mehr oder weniger eine Kategorie für sich bilden und man fast schon sagen kann, dass das, was noch nicht existiert, dann erfunden wird, wenn es für eine gestellte Aufgabe benötigt wird. Wir arbeiten eng mit dem Personal auf Baustellen zusammen, verfeinern so Ideen und nutzen das Wissen der Arbeiter, um Werkzeuge zu entwickeln, die sich am Arbeitsplatz so praktisch wie möglich erweisen.

Jedes von uns konstruierte Teil muss spezifischen Sicherheitsanforderungen an dem Ort genügen, an dem es zum Einsatz vorgesehen ist. Da einige der von uns konstruierten Ausrüstungen für die Beförderung von Personen vorgesehen sind (wie z.B. ein Korb), gibt es strenge Sicherheitsrichtlinien und die Anforderung, die Konstruktionsparameter im Hinblick auf die Dimensionierung und Materialspezifikationen sorgfältig festzulegen.

Da TMCC in ganz Kanada arbeitet, umfasst unser Team Fachingenieure, die in einer oder in mehreren Provinzen offiziell registriert sind, so dass – unabhängig vom Standort – unsere Konstruktionen überall zertifiziert und vertreten werden können.

Wir haben die entsprechenden Fertigkeiten und die Erfahrung, die Entwurfsplanung für jedes Projekt – ganz gleich wie groß oder wie klein es auch sein mag – durchführen zu können.

### ■ Kostenschätzung und Kostenkalkulation

Das gestiegene Interesse an der Bergbauindustrie hat viele potenzielle Kunden angeregt, TMCC eine Chance bei der Entwicklung ihrer Projekte zu geben. Fast immer sind die Kosten der bestimmende Faktor einer Geschäftsbeziehung. Die Abteilung Technical Services von TMCC arbeitet deshalb eng mit

dem Bereich Bergbau zusammen. Somit können wir den Kunden unterschiedliche Optionen bieten: entweder die Wahl von erprobten und erfahrenen Bergbauverfahren oder aber neue und innovative Methoden. Je nach Wunsch des Kunden wird dann eine Kostenabschätzung erstellt.

Die Abteilung Technical Services kalkuliert die Kosten und nimmt entsprechende Abschätzungen vor. Da das Team aus sehr erfahrenen Technikern und Betriebsexperten aus der Bergbauindustrie besteht, basiert dieser einmalige Service auf in vielen Jahren gewonnenen Projektbetriebsdaten und bietet dem Kunden eine solide und genaue Schätzung ihrer Projektkosten, ganz gleich ob sich das Projekt noch im Stadium der Machbarkeitsstudien befindet oder ob die Ausführung bereits geplant ist.

### ■ Schacht 2 des Cigar Lake Projekts – Cameco

Die Abteilung Technical Services von TMCC hatte die Aufgabe übernommen, die zur Vervollständigung der Abteufarbeiten für Schacht 2 des Cameco Cigar Lake Projekts in Nord-Saskatchewan erforderlichen Planungs- und Beschaffungsarbeiten auszuführen. Dieser Schacht war ursprünglich mit einem Durchmesser von 6 m im Endzustand und einer Betonauskleidung sowie für das Abteufen unter einer Mörtelabsicherung geplant. Ungünstige Gebirgsverhältnisse mit massiven Sandeinschlüssen und extremen Wassereintrüben machten jedoch eine Änderung des gewählten Verfahrens erforderlich. Um diesen Verhältnissen Rechnung zu tragen, wurde ab einer Teufe von 480 m bis hinauf zu einer Teufe von 376 m ein Gefrierverfahren für das Gebirge eingesetzt.

Aus einer ganzen Reihe von Optionen wurden Stahltübbinge als diejenige Technologie ausgewählt, mit der unter Erfüllung der Anforderungen des Kunden die schwierigen Verhältnisse vor Ort beherrscht werden konnten. Da die erste Abteufeinrichtung für eine Betonauskleidung geplant war, mussten Änderungen im Hinblick auf die Handhabung eines Tübbingausbaus vorgesehen werden. Hierbei handelt es sich um den ersten jemals in einem Uranbergwerk in Kanada eingesetzten Tübbingausbau. Da für den mit Beton auszukleidenden Abschnitt des Schachts eine Reihe von Aussparungen für die Gleitschalung der Trennwand vorgesehen waren, mussten ähnliche Maßnahmen für diese Aussparungen auch im neuen, mit Tübbing ausgebauten Schachtabschnitt durchgeführt werden.

Zur Bewertung der mit dieser besonderen Situation verbundenen möglichen thermischen Auswirkungen waren verschiedene Untersuchungen erforderlich. Es handelt sich hier um die erste Tübbingausbaukonstruktion, die mit einer derartigen Trennwand versehen wurde, also um eine in ihrer Art bisher einmalige Konstruktion. Das mit einem Team aus erfahrenen Leuten

und frischen Köpfen erzielte Endergebnis besteht in einer Kombination aus praktischen, aber nichtsdestoweniger innovativen Lösungen für einen vereinfachten Einbau und eine Verkürzung des Zeitplans.

Das Konstruktionsteam bestand aus TMCC-Ingenieuren und aus Konstrukteuren aus Polen. Die Arbeiten beinhalteten das Engineering, die Beschaffung und ein Qualitätskontrollprogramm.

Da die Abteufeinrichtung nicht für den Einbau einer Tübbingauskleidung vorgesehen war, mussten zahlreiche Änderungen vorgenommen werden. Geändert werden mussten die drei vorhandenen Schachtbühnen; die vierte Bühne des Schachtgerüsts wurde durch eine Neukonstruktion ersetzt und eine fünfte bewegliche Bühne wurde hinzugefügt. Neben den neuen Ausrüstungen wurde ein Einschienenförderer hinzugefügt, um ein effizientes Arbeiten im Zusammenhang mit der Handhabung der Tübbinge mit hohem Sicherheitsstandard zu ermöglichen.

Die Tübbingsegmente wurden in Chofum, einer Gießerei der Gwarant Gruppe in Polen, hergestellt. Unser Bauentwurf machte die Einbringung von Konstruktionsbeton hinter den Tübbingringen unter Verwendung von Pumpen auf der Abteufbühne erforderlich. Die vorgenannten Arbeiten waren zum Zeitpunkt der Abfassung des vorliegenden Artikels noch im Gange. Nach Beendigung werden die Betonkaltfugen unter Verwendung von speziell für dieses Projekt entwickelten innovativen Zementierungsprodukten und Verfahren verpresst.

Zur Verringerung der ungesicherten Ausbruchhöhe wurde für den Einbau der Tübbinge ein sogenanntes „Top-down“ Verfahren ausgewählt. Zu diesem Zweck wurde ein spezieller Montagering konstruiert. Der Ring wurde von hängenden Stangen getragen und die Tübbingsegmente auf diesem Ring montiert. Anschließend wurde das hydraulische Vortriebssystem eingesetzt, um den zusammengebauten Tübbingring anzuheben und ihn mit dem vorher installierten Ring zu verschrauben. Vor dem Beginn der Fertigung wurde eine 3D-Modellierungssoftware zur Erstellung einer Parameter-Komplettstudie zwecks Optimierung der Konstruktion eingesetzt. Mittels intelligenter Konstruktionstechniken und der Mitwirkung eines erfahrenen Stahlbauers war das Endergebnis eine Konstruktion bestehend aus vielen verschweißten und verschraubten, im Laserverfahren zugeschnittenen Bauteilen. Die endgültigen Toleranzen der Konstruktionsfugen betragen weniger als 1 mm auf 6 m. Die eingesetzten Entwurfsverfahren machten nicht nur das Engineering leichter, sondern verringerten auch die Engineering- und Herstellungskosten und machten Änderungen vor Ort überflüssig.

Zur Anhebung des Vortriebsrings mit der vollen Tübbingauflast von 40 t konzipierte TMCC ein einfaches aber effektives hydraulisches Vortriebssystem. Bestehend aus mehreren Vor-



schubzylindern ermöglichte das selbstnivellierende System ein schnelles und präzises Heben der Tübbingringe zum Einbauort.

Für den Einbau wurde ebenfalls eine große Zahl anderer Spezialwerkzeuge und Konsolen firmenintern entwickelt.

Nach erfolgter Auskleidung des Schachts wird eine Beton-trennwand gegossen und mit dem Tübbingausbau verzahnt.

Bei diesem Projekt handelt es sich um den ersten Schacht in Kanada seit über 30 Jahren, in dem Tübbing eingesetzt werden. Die erfolgreiche Planung und der Bau dieses einzigartigen Tübbingausbaus ist ein eindrucksvoller Beweis für den Wunsch von TMCC, sich innovativ mit einmaligen Projektbedingungen auseinanderzusetzen.

### ■ **Forschung und Engineering – Cameco/MRX**

Unsere Abteilung Technical Services ist in der Lage, Engineering Know-how, angefangen von der Konstruktion von Bergbaugeräten und Bergbauausrüstungen bis hin zu sämtlichen Aspekten der Bergbauplanung, anzubieten. Aber auch hier endet unsere fachliche Kompetenz noch nicht. Wir sind ständig auf der Suche nach neuen Lösungen für gängige Bergbauprobleme und in der Lage, die Entwicklung und Prüfung unterschiedlicher Produkte voranzutreiben. Dies sichert TMCC einen Platz an der Spitze der Bergbautechnologie und trägt dazu bei, der Bergbauindustrie den Weg in die Zukunft zu bereiten. Ein gutes Beispiel für die von uns erbrachten Pionierleistungen sind die Tests für eine spezielle Wassersperrmembrane für Schachtwände, die wir im Februar und März 2011 durchgeführt haben. Die betreffende Membrane wurde nie zuvor für den Ausbau eines Bergwerksschachts eingesetzt und hat das Potenzial, bei positiven Ergebnissen unserer Tests zu einer Standardkomponente für den Ausbau zukünftiger Schächte in Kanada und im Ausland zu werden.

Da die Temperaturen in einigen Schachtwänden auf Werte unter Null fallen können, wurde ein Verfahren zur Aufbringung einer Lage Spritzbeton vor der Anwendung der Wassersperrmembrane entwickelt. In der Theorie würde die Hydratationstemperatur des Spritzbetons dazu führen, dass die Oberflächentemperatur auf Werte über Null ansteigt und somit eine erfolgreiche Aufbringung der Membrane ermöglicht. Diese Annahme erforderte jedoch eine Bestätigung durch entsprechende Tests. Daher wurde in unserer TMCC Werkstatt in Regina eine Testumgebung geplant und geschaffen, die reale Schachtbedingungen simulieren konnte.

Um selbst extreme Schachtwandbedingungen nachzubilden, wurde ein Kältekreislauf mit Wärmetauschern konzipiert, in dem Glycol bei -10 °C zirkuliert. Dann wurden mit Temperatursensoren bestückte Testplatten erstellt und über den Wärmetauschern angeordnet. Diese Platten wurden als Testober-

fläche benutzt, auf die Spritzbeton aufgebracht wurde. Dann wurde die Spezialmembrane auf dem Spritzbeton verlegt, wo sie aushärten konnte. Während des Spritzens und Aushärtens konnten Temperaturwerte und Zeiten mit einer Spezial-Software aufgezeichnet und anschließend analysiert werden.

Die sich hieraus ergebenden Schlussfolgerungen erwiesen sich als äußerst wertvoll und haben uns darin bestätigt, unsere Entwicklungsarbeiten im Hinblick auf den Einsatz dieser Membrane in zukünftigen Schächten fortzusetzen. Nach dem Erfolg zu urteilen, den wir bisher hatten, erwarten wir weitere positive Entwicklungen. Dieses hydrostatische Auskleidungssystem hat nicht nur das Zeug zur Realisierung von wasserdichten Schachtwänden, wie es sie bisher noch nicht gegeben hat, sondern schon allein unter Berücksichtigung der Kosteneinsparungen im Vergleich zu konventionellen Auskleidungssystemen ebenfalls das Zeug, zur ersten Wahl für die Schächte der Zukunft zu werden.

## **Unterstützende Bergwerksplanung und Ringgefriertechnik Tamerlane Ventures – Pine Point Projekt**

### ■ **Tamerlane Ventures – Firmenprofil**

Die Tamerlane Ventures Inc. ist eine Bergwerksgesellschaft für Exploration und Entwicklung mit fortgeschrittenen Entwicklungsprojekten auf dem Sektor der unedlen Metalle in Kanada und in Peru. Das Unternehmen arbeitet auf die Wiederaufnahme der Produktion der weltweit bekannten Blei-Zink Mine

Testplatten zur Aufbringung von Spritzbeton



Pine Point Property in den Northwest-Territorien in Kanada und auf die Entwicklung ihres Kupfer-Haufenlaugungsprojekts Los Pinos in Peru hin. Der Schwerpunkt des Unternehmens liegt auf dem Pine Point Projekt. Die historische Pine Point Mine war die größte und profitabelste Nichtedelmetall-Mine in der kanadischen Geschichte, Tamerlane ist 100%iger Eigentümer des Pine Point Projekts.

## ■ Das Pine Point Projekt

In der Zeit von 1964 bis 1988 fanden durch Cominco erhebliche Abbauaktivitäten auf dem Gelände sowohl im Untertage- als auch im Tagebaubetrieb statt. Das Pine Point Projekt ist ein Blei- und Zinkmineralvorkommen. Tamerlane plant hier eine Produktion von nominell 2.800 t pro Tag unter Verwendung eines mechanisierten untertägigen Langloch-Abbauverfahrens. Das Erz wird anschließend zur Schwerflüssigkeitstrennung und zur Flotationsaufbereitung der Blei- und Zinkerze an die Oberfläche gefördert.

Die Tiefe des Grundwasserspiegels und die Wassermengen, die von Cominco in der Vergangenheit abgepumpt wurden, waren ein Haupthindernis für den Abbau in der Pine Point Mine. Sämtliche Erzbereiche des Pine Point Projekts erfordern Wasserhaltungsmaßnahmen. Aufgrund der hohen Kosten für die Wasserhaltung schlägt Tamerlane den Einsatz der Gefriertechnologie für die Aufschließung und den Abbau sämtlicher Erzstöcke sowie die entsprechende Vorrichtung vor.

## ■ Unterstützende Bergwerksplanung

Die Abteilung Technical Services von TMCC hat die Möglichkeiten des Zugangs zur untertägigen Aufschließung ausgewertet.

### Gefriereinheit



Die auf der Ebene der Machbarkeitsstudien durchgeführte Basisplanung beinhaltete den Zugang zur Erzzone R190 über einen senkrechten Schacht mit einem Vertikalförderer zum Abzug des Erzes und des Abraums aus dem Bergwerk. Der Zugang zu den anderen Erzonen sollte über untertägige Verbindungsstollen erfolgen.

TMCC plante ebenfalls Rampenzugänge und Grubenzuschnitte mittels verschiedener Ausbruchmethoden durch das Deckgebirge hindurch. Für diese Arbeiten setzten die Ingenieure die Maptek Vulcan™ 3D-Bergbau-Software ein. Untersucht wurden diverse Ausbruchverfahren einschließlich Bodenvereisung, offene Baugruben und sequentieller Ausbruch. Unter Berücksichtigung von Kosten-, Zeitplanungs- und Risikofaktoren wurden die Alternativen anschließend bewertet und dem Management von Tamerlane als grundlegender Ansatz für die Bergwerkerschließung des Pine Point Projekts vorgeschlagen. Als Ergebnis der von Thyssen Mining angeführten Studie geht die neue Planung für den Zugang zum Bergwerk von Portalen und Rampen zur Erreichung der einzelnen Lagerstätten aus. Lediglich zwei nahe beieinanderliegende Lagerstätten haben eine gemeinsame Rampe mit einem Verbindungsstollen. Dieser Wechsel hin zu einem Zugang über Rampen bietet eine erheblich größere Projektflexibilität. Nach erfolgtem Abbau einer Lagerstätte wird der Vereisungsring um diese Lagerstätte außer Betrieb gesetzt, die Abbaustellen wieder hergestellt und die gesamte Ausrüstung zu einer anderen Lagerstätte verbracht. Da die Möglichkeit der gleichzeitigen Gewinnung von Erz in mehr als einer Lagerstätte gegeben ist, ergeben sich hierdurch für Tamerlane größere Abbauflexibilitäten und Erzaufbereitungsoptionen.

## ■ Ringgefriertechnik

Tamerlane setzt ein Bodengefrierverfahren zur Schaffung eines Vereisungsringes für die Grundwasserkontrolle des Pine Point Projekts ein. Die künstliche Vereisung des Bodens ist eine effektive Methode zur Stabilisierung von lockerem Gebirge sowie zur Kontrolle von Grundwasserzuflüssen. Die Abteilung Technical Services von Thyssen Mining hat den Auftrag zur Planung und Ausführung der den Erzstock R190 umgebenden wasserdichten Barriere aus gefrorenem Gestein erhalten.

Das Bodenvereisungssystem besteht aus ca. 300 die vorgesehenen Abbaustellen umgebenden Gefrierrohren, die 180 m in die Tiefe reichen und in den undurchlässigen Gesteinsschichten unter der Erzzone enden.

*Jacques Ouellet*



Lehr- und Forschungsbergwerk  
„Reiche Zeche“

## Sanierungsarbeiten im Lehr- und Forschungsbergwerk „Reiche Zeche“ und „Alte Elisabeth“ bis zum Niveau des Rothschönberger Stolln

### ■ Vorgeschichte

Das Lehr- und Forschungsbergwerk „Reiche Zeche“ und „Alte Elisabeth“ ist eine unter Bergaufsicht stehende Versuchsgrube, welche von der TU Bergakademie Freiberg für Lehr- und Forschungszwecke genutzt wird. Als tiefste Entwässerungsmöglichkeit des Bergwerkes und des Brander und Freiberg Bergreviers dient der seit 1877 in Betrieb befindliche Rothschönberger Stolln. Mit einer Gesamtaufahrungslänge von 51 km (inklusive der Nebenanlagen) ist dieser der längste Wasserlösungsstolln Europas. Nach dem verheerenden Hochwasser im Jahr 2002 kam es auch im Rothschönberger Stolln zu Verbrüchen mit nachfolgendem, unkontrollierbarem Wasseranstau. Die hieraus abzuleitende akute Gefährdung für die öffentliche Sicherheit und Ordnung veranlassten seinerzeit das Sächsische Oberbergamt in Freiberg, welchem im Freistaat

Sachsen die Zuständigkeit für die Abwehr von Gefahren aus stillgelegten bergbaulichen Anlagen obliegt, zur Beauftragung der bergtechnischen Sanierungsarbeiten. Diese begannen mit der Erarbeitung eines Handlungskonzeptes zur Gewährleistung der dauerhaften Funktionsfähigkeit des Rothschönberger Stolln. Auf der Grundlage dieses Handlungskonzeptes wurde für die zukünftigen Revisions- und Sanierungsarbeiten die Notwendigkeit der Erstellung eines zentralen Zuganges erkannt, mit welchem die Möglichkeit geschaffen wurde, auch große Teile und Lasten nach untertage zu verbringen. Als zentraler Punkt wurde der Richtschacht „Reiche Zeche“ gewählt. Der am nördlichen Rand der Stadt Freiberg gelegene Schacht befindet sich im Zentralteil des Lagerstättenkomplexes Freiberg, der mit 38 km<sup>2</sup> größten Silberlagerstätte des europäischen Kontinents. Der Schacht wurde ab 1841 im Revier der Himmelfahrt Fundgrube geteuft und erreichte bis zur Produk-

tionseinstellung im Jahre 1969 eine Endteufe von 724 m. Derzeit wird der Schacht zwischen über Tage und 1. Sohle für Seilfahrt und Materialtransport genutzt. Zur Schaffung eines maschinell nutzbaren Zuganges zum Rothschönberger Stolln im Bereich des Schachtes „Reiche Zeche“ mussten unterhalb der 1. Sohle umfangreiche Demontage-, Sicherungs- und Sanierungsarbeiten durchgeführt werden. Die Arbeiten wurden im Auftrag des Sächsischen Oberbergamtes von der Niederlassung Jena der TS BAU GmbH ausgeführt.

### ■ Bergmännische Arbeiten im Schacht und im Rothschönberger Stolln

Aufgabe war es, den Schacht (Querschnitt von 2 x 8 m) ab dem Niveau der 1. Sohle zu sanieren und geotechnisch zu sichern sowie mit Schachtstühlen, einem neuen Fahrtentrum und einem System aus Spurlatten und Einstrichen auszustatten. Zuvor mussten die alten Schachteinbauten unterhalb der Spurlattenverdickung geraubt werden. Dabei durften bis in das Niveau der 1. Sohle keine Einschränkungen für den Bergwerksbetreiber und den Lehr- und Forschungsbetrieb eintreten. Aufgrund des tatsächlichen Zustandes des Schachtes unterhalb der 1. Sohle mussten mehrere Projektanpassungen und -änderungen erfolgen.

Im Rahmen der Sanierungsarbeiten wurden im Bereich zwischen den Spurlattenabfangträgern und dem Rothschönberger Stolln die alten Schachteinbauten sowie eine größere Anzahl an Kabeln geraubt. Der gemauerte vertikale Mittelscheider im Schacht wurde vollständig rückgebaut. Die Schachtstöße wurden von Versinterungen gesäubert und mit Gebirgsankern gesichert. Diese Arbeiten wurden mit Hilfe einer verfahrbaren dreietagigen Arbeitsbühne bewerkstelligt, die unterhalb der in Betrieb befindlichen Seilfahrtsanlage installiert wurde. Dadurch konnte während der gesamten Bauzeit der Betrieb un-

Verfahrbare Arbeitsbühne im Schacht



gehindert aufrecht erhalten werden. Die Arbeitsbühne konnte mittels eines Fahrkorbes erreicht und verfahren werden. Die Winde für die temporäre Seilfahrtsanlage wurde auf der 1. Sohle im Bereich des Füllortes errichtet. Der für vier Personen ausgelegte Korb wurde über Seile geführt.

Unter Berücksichtigung noch offener Entscheidungen hinsichtlich der zukünftigen Nutzung der Schachtanlage im Schacht „Reiche Zeche“ entschied das Sächsische Oberbergamt, die Schachtstühle und das System aus Spurlatten und Einstrichen vorerst nicht einzubauen.

Zeitgleich wurde mit den Arbeiten auf dem Niveau Rothschönberger Stolln begonnen.

Hierfür waren eine Erweiterung des Streckenprofils, die Sicherung und der Ausbau des Schachtes unterhalb des Flutungsniveaus sowie das Einbringen eines Schachtstuhles und eines Tragwerkes in den Schacht und den Querschlag vorgesehen. Für diese Arbeiten war es erstmals nötig, den als Folge der Betriebseinstellung erreichten Flutungspegel zu senken (Überlauf vom 20. März 1971).

Über den Schacht Reiche Zeche wird das Zentralrevier Freibergs entwässert.

Somit stand die Herausforderung an, den Flutungspegel des gesamten Bereiches zu senken. Diese wurde mit drei Pumpen (jeweils 100 l je Sekunde Förderleistung) bewerkstelligt. Bis zum Erreichen der gewünschten Schachtteufe benötigten die Sumpfungmaßnahmen drei Tage. Allein innerhalb dieser drei Tage wurden ca. 77.760 m<sup>3</sup> Wasser gehoben. Der permanent zu fördernde Volumenstrom wurde mittels einer Pumpe gesaugt. Durch ein Unwetter mit Blitzschlag und mit dem darauf folgenden Stromausfall fielen an einem Wochenende die Pumpen aus, was leider zum Ersäufen der Baustelle führte.

Während der gesamten Bauzeit kam so eine zu hebende Wassermenge von ca. 328.320 m<sup>3</sup> zustande. Im Querschlag zwischen Schacht und Stolln, der zur Ableitung der Wässer dient, wurde ein Nachriss gefahren. Das ehemalige Rechteckprofil von 2,2 x 1,5 m wurde mittels Bohr- und Sprengarbeiten auf 3 x 3 m erweitert. Die anfallenden Massen konnten untertägig verbracht werden.

Die Sicherung des Schachts erfolgte durch ein neu errichtetes Betonbauwerk.

Nach Beendigung dieser Arbeiten erfolgte der Einbau des Fahrtentrums. Beginnend vom Niveau Rothschönberger Stolln wurden im Abstand von jeweils 4 m Umtrittsbühnen eingebaut. Bis zum Bereich der 1. Sohle wurden so insgesamt 20 Fahrten sowie Ruhebühnen errichtet. Zeitgleich erfolgte der Einbau der Medienleitungen (Druckluft, Wasser und Traufenleitung).

Eine weitere separate Aufgabe betraf den Ausbau eines temporär gesicherten Hochbruches. Dieser befand sich auf dem



Vollschrotausbau im  
Rothschönberger Stolln

Schal- und Bewehrungsarbeiten  
im Schacht unterhalb des  
Flutungsniveaus

Rothschönberger Stolln in ca. 70 m Entfernung zum Schacht. Er wurde mit spaltfrei installierten Stahlträgern vom Typ HEB 120 gesichert.

### ■ Arbeiten für das Geothermieprojekt

Weitere Baumaßnahmen ergaben sich aus dem Geothermieprojekt der TU Bergakademie Freiberg. Die Geothermieanlage soll künftig 1,5 MW Kühlleistung für die bereits in Betrieb befindliche Synthesegasanlage liefern. Dafür wurde im Auftrag des Staatsbetriebes Sächsisches Immobilien- und Baumanagement auf der 3. Sohle eine Pumpenkammer zur Aufnahme der Wärmepumpen errichtet. Es erfolgte der Einbau von Klinkermauerwerk, Sohlenbeton, Gebirgsankern zur Firstsicherung und einer Entwässerung. Weiterhin wurden im Schacht epoxidharzbeschichtete Rohre der Größe DN 150 für die oben genannte Anlage verlegt. Im Bereich des Füllortes der 1. Sohle erfolgte die Sicherung einer Gangstörungszone. Diese sah eine Aufwältigung und Durchörterung eines Bruches im Firstbereich vor. Der Hohlraum wurde im Anschluss mit 100 t an Dämmen verfüllt. Auf der Richtstrecke Nord wurde am Durchstoßpunkt der vertikalen Rohrleitungen von über Tage eine Bohrkammer errichtet und endgültig ausgebaut.

### ■ Logistische Herausforderung

Bei der Realisierung dieses Projektes wurden hohe Anforderungen an die Logistik gestellt. Mit Aufrechterhaltung der vorhandenen betrieblichen Förderung und unter der Prämisse kleiner Einschränkungen für den Lehr- und Forschungsbetrieb mussten die Transporte der Baustoffe und Materialien erfolgen. Hierfür standen ein einetägiges Fördergestell (Nutzlast: 2 t, Gestellbreite: 890 mm) und der Material- und Seilfahrkorb der bauzeitlichen Befahrungsanlage zur Verfügung.



Folgende Material- und Baustoffmengen wurden ca. transportiert:

- 75 t Stahl
- 380 t Beton
- 46 t Holz
- 50 t Mauerwerk
- 450 St Gebirgsanker
- 10 t sonstige Baustoffe
- 500 m Rohrleitung
- 300 m temporäre Versorgungsleitungen

### ■ Fazit

Aufgrund des tatsächlichen Zustandes des Schachtes unterhalb der 1. Sohle und der Aufgabe zur Rekonstruktion eines 170 Jahre alten Schachtes unter Berücksichtigung der modernen „Technischen Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen“ (TAS) musste das Projekt geändert werden. Daher waren nach der Zustandsaufnahme mehrere Projektanpassungen durchzuführen. Nur durch das gemeinschaftliche Engagement des Sächsischen Oberbergamtes mit TS BAU konnten die Hauptziele des Vorhabens unter besonderer Beachtung der sparsamen Verwendung öffentlicher Mittel erreicht werden.

### ■ Ausblick

Der Einbau einer Fahrkorbanlage zwischen der 1. Sohle und der Rothschönberger Stollnsohle erfolgt im Auftrag der TU Bergakademie Freiberg. Die Niederlassung Jena der TS BAU GMBH ist für dieses Bauvorhaben der Generalauftragnehmer.

*Olaf Einicke  
Frank Reuter*



## Jena – Lichtstadt

**Seit gut zwei Jahrzehnten wird die Innenstadt von Jena im Rahmen der Förderung eines Denkmalsanierungsgebietes aufwendig mit Bezug zur Geschichte der Stadt neu gestaltet.**

Die Niederlassung der TS BAU GMBH in Jena hat beginnend mit ihren Vorläufern, der TSG TIEF-, STRASSEN- UND GLEISBAU

Marktplatz von Jena



GmbH und der PROTERRA STRASSEN-, TIEF-, GLEIS- UND BERG-BAU GMBH bereits seit Anfang der Neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts vielfältigen Anteil an der erfolgreichen Umsetzung des architektonischen Gesamtkonzeptes.

Mit der Spezialisierung auf die Verwendung von hochwertigen Natursteinmaterialien wurden hunderte Quadratmeter Straßen, Wege und Plätze erneuert.

Dabei sind zum Beispiel die Grietgasse saniert, der Engelplatz mit einem interessanten Brunnen, der Nonnenplan und die Löbderstraße mit der Darstellung des Verlaufes der alten Stadtmauer und des Standortes des Löbdertores aufgewertet worden. Hier kam von der TS BAU erstmals der vollgebundene „Aufbau“ der Oberflächenbeläge zur Anwendung, da ein Großteil der Löbderstraße eine übertägig nicht erkennbare Tiefgarage „überbaut“.

Fortsetzung fanden die Arbeiten im Umfeld der nicht unumstrittenen Neubebauung des im Zweiten Weltkrieg zerstörten Westteils des Marktes. Die moderne Marktpassage befindet sich im gewollten Kontrast zur Jenaer Altstadt mit dem Rathaus aus dem 14. Jahrhundert, wurde aber in Anlehnung an den historischen Teil mit Elementen aus Granit eingefasst.

Eine Mischung von Natursteinen und modernen Gestaltungsmitteln aus Beton wurde am Johannisplatz verwendet. Eine Neuerung war die Beschichtung der Gehwegplatten mit Teflon, um unter anderem das Problem der Verschmutzung durch Kaugummi zu reduzieren.

Das prestigeträchtigste Projekt war die Erneuerung der Verkehrsflächen „Unterm Markt“ direkt im Herzen der Stadt. Hier wurde Granitmaterial mit besonders hochwertigen Oberflächen zur fußgängerfreundlichen Nutzung zum Einsatz gebracht. Ein Blickfang sind vor allem die in die Granit- und Kalksteinplatten eingelegten Edelstahlmotive. So konnte ein ganz ausgefallener „Fingerabdruck“ der TS BAU hinterlassen werden.

Die Umgestaltung der Neugasse befindet sich derzeit in Bearbeitung. In drei Bauabschnitten wird dabei einer der Hauptzugangswege zur Innenstadt auch mit Granitbelägen gestaltet. Den Abschluss bildet der Platz vor dem Phyletischen Museum, der ebenfalls eine Brunnenanlage erhalten soll.

Unterm Markt



Da Jena eine aufstrebende Stadt der Wissenschaft und der Hochtechnologie ist, gibt es auch sehr moderne Architektur. So wurde in Anlehnung an den neuerichteten Paradiesbahnhof an der ICE-Strecke Berlin-München am Rand der Innenstadt der zentrale Omnibusbahnhof völlig umgebaut. Nicht nur das futuristische Dach, sondern auch die als Stützen verwendeten 5 m hohen Buchstaben „BUS“ ziehen die Blicke auf sich. Eine technische Besonderheit ist die Verwendung von Spezialasphalt, der „halbstarren Decke“, die den Verschleiß durch die immer in der gleichen Spur fahrenden Busse durch die zementgebundene Füllung der Hohlräume verhindern soll.

*Jörg Romankiewicz*

Zentraler Omnibusbahnhof



Rathaus



Stadtwappen



Eingangsbereich Hotel Hilton

# „THE SQAIRE“

## Neue Aufträge im liegenden Hochhaus

„THE SQAIRE“ ist ein auf 86 Säulen über dem ICE-Bahnhof am Flughafen Frankfurt/Main, mit Autobahnanbindung und überdachtem Zugang zu Terminal 1 liegendes Gebäude. Die Glas-Stahl-Konstruktion ist 660 m lang, 50 m hoch, 65 m breit und bietet 140.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche; dies bedeutet bis zu 7.000 Mitarbeiter in den Büroräumen und täglich insgesamt rund 10.000 Menschen im Gebäude. Hinzu kommt ein vielseitiger Nutzungsmix, so wie in einer eigenen Stadt unter einem Dach. Dieses Nutzungskonzept, das neben den Büros auch zwei Hotels, Restaurants, Cafés, Arztpraxen, Fitness- und Wellnessbereiche, Einkaufsmöglichkeiten und eine Kindertagesstätte beherbergt, trägt den Namen New Work City und ist mit einer in 18 m Höhe zwischen Straßen und Zuggleisen verlaufenden Kabinenbahn mit einem 3.100 Parkplätze umfassenden Parkhaus verbunden.

Die DIG DEUTSCHE INNENBAU GMBH führt an „THE SQAIRE“ seit Mitte 2008 den schlüsselfertigen Innenausbau aus. Das

Ausbauvolumen umfasst u. a. 180.000 m<sup>2</sup> Trockenbauwände- und Decken, 80.000 m<sup>2</sup> Gipsputz/Spachtelung, 100.000 m<sup>2</sup> Tapete und Malervlies mit 47 verschiedenen Designs alleine in

Luftaufnahme „THE SQAIRE“







Ballsaaldecke Hotel Hilton in der Bauphase

den beiden Hotels HILTON und HILTON Garden INN, 60.000 m<sup>2</sup> Wand- und Bodenfliesen mit 85 verschiedenen Designs über das gesamte Bauvorhaben, 141.000 m<sup>2</sup> Estrich/Hohlraumböden, 31.000 m<sup>2</sup> Bodenbeschichtung in Technikräumen, 25.000 m<sup>2</sup> Parkdeckbeschichtung, 75.000 m<sup>2</sup> Teppichboden, 2.500 lfm Ganzglas- und Edelstahlgeländer, sowie Brandschutzträgerverkleidungen im Werte von über 2,5 Mio. Euro. Unser ARGE-Partner lieferte und montierte zudem knapp 7.000 Türen aus Holz und Alurahmen.

Der Wert des Auftrags beläuft sich auf bisher über 100 Mio. Euro und wird sich bis Ende 2012 wegen weiterer Mieterausbauten noch weiter erhöhen.

Aufgrund der Lage des Bauvorhabens, zwischen einer sechsspurigen Autobahn und einer vierspurigen Bundesstraße und



„THE SQAIRE“

über einer Eisenbahnhochgeschwindigkeitstrasse liegend, wurden unter erheblichen Logistikanforderungen und sich aufgrund von 24 verschiedenen Gewerken ergebenden großen Koordinationsansprüchen die Bauteile 1 und 2 – KPMG – im März 2011 und das Bauteil 6 Hilton und Hilton Garden INN zur Zufriedenheit unseres Kunden im November 2011 fertig gestellt. Im mittleren Bauteil werden zur Zeit und auch noch im nächsten Jahr umfangreiche Mieterausbauten, u. a. für die Deutsche Lufthansa, Bilfinger Berger, IVG, Arztpraxen, eine Wellness- und Fitnessstudio und einer Kita von uns ausgeführt.

*Markus Gevers*

*Marco Malm*



Fertiggestellte Ballsaaldecke im Hotel Hilton



Turbinengehäuse

## Die Großmechanik – ein Spezialbereich der T+S entwickelt sich

**Um ihre Produktpalette zu erweitern, beschloss die Technologie + Service GmbH sich im Jahr 2008 – zur Hochzeit der Maschinenbaukonjunktur – in ein Fräs- und Bohrzentrum zu investieren.**

**Im August des Jahres 2010 wurde das Großbohrwerk – nach exakter Einhaltung der Terminpläne der Fundament- und Bauarbeiten durch die Tochtergesellschaft TS BAU und der Montagezeiten des Lieferanten Bimatec Soraluca – in Betrieb genommen.**

Die neu eingestellten Mitarbeiter und die schon bei T+S beschäftigten Bohrwerker freundeten sich mit der neuen High-Tech-Maschine sehr schnell an. Jeder hätte am liebsten an dem CNC-Lateral Fräs- und Bohrcenter FX 24000 gearbeitet. So war es immer wieder ein besonderes Erlebnis für die alteingestandenen, langjährigen Mitarbeiter, das Großbohrwerk mit seiner Kapazität für 100 Tonnen schwere Teile auf dem Drehtisch oder Bauteile bis 120 Tonnen Stückgewicht und Abmessungen bis 24 m Länge und 6 m Höhe zu bedienen. Die Marktsituation entwickelt sich jedoch anfänglich nicht so optimistisch, wie es bei Kauf des Bohrwerkes angenommen war.

Trotzdem gelang es, von verschiedenen namhaften Kunden Großteile zu bearbeiten und die Kompetenz der Belegschaft als auch die Präzision des Bohrwerkes unter Beweis zu stellen. Unter anderem wurde von der Firma TEREX ein Oberwagen RH 340 bearbeitet und ohne Beanstandungen vom Auftraggeber abgenommen. Ein Baggerstiel, bei dem während der mechanischen Bearbeitung noch an aufgetretenen Schwachstellen Schweißarbeiten durchgeführt werden mussten, konnte TEREX ebenso kurzfristig und zur vollen Zufriedenheit geliefert werden.

Ein intensives Geschäftsverhältnis hat sich zur Firma Stork Technical Service entwickelt. Hierbei sind vor allem die hohe Verfügbarkeit des Bohrwerkes und die Flexibilität der Mitarbeiter gefordert. Da diese Firma im Reparaturgeschäft tätig ist, spielt hier die kurzfristige Reaktionszeit bei der Bearbeitung der Teile eine entscheidende Rolle, ohne die schon zugesagten Termine anderer Kunden zu gefährden.

Selbstverständlich wird das Großbohrwerk auch eingesetzt, um die Qualität der im eigenen Schweißbetrieb hergestellten Großbauteile zu erhöhen. Wurden vormals die meisten



Oberwagen-Ausleger

Schweißnahtvorbereitungen – wenn nicht schon vom Lieferanten der Bleche angearbeitet – von den eigenen Mitarbeitern durch Brennarbeit hergestellt, so werden heute viele Schweißnahtvorbereitungen mechanisch erstellt. Mehrere Vorteile ergeben sich durch das mechanische Anarbeiten der Schweißnahtvorbereitungen. Beim bisherigen Brennen der Bleche müssen die Nahtstellen vor dem Schweißen aufwendig manuell beschliffen werden. Diese stundenintensive Arbeit entfällt nun. Der vorgegebene Winkel am Blech ist eindeutig definiert, so dass der Raum für die einzubringende Menge des Schweißzusatzwerkstoffes gradlinig und damit optimal gestaltet ist. Optimale Geometrie ist gleichbedeutend mit optimalen Schweißzeiten. Berge und Täler an der Schweißflanke durch das manuelle Brennen und Schleifen, die auch das erhöhte Risiko von Schweißfehlern in sich bergen, sind nicht mehr vorhanden.

Trotz der positiven Effekte für die eigene Fertigung liegt natürlich der Schwerpunkt der FX 24000 bei der Abarbeitung von Großbauteilen für externe Kunden. Hier gelang es T+S, sein „Know-how“ in der Bearbeitung eindrucksvoll zu erweitern.

T+S konnte einen neuen Mitarbeiter gewinnen, der mehrere Jahrzehnte in leitender Position in einem Unternehmen der Großmechanik tätig war und über mehr als 30 Jahre Erfahrung

in der mechanischen Bearbeitung besitzt. Wir sind sicher, dass sowohl seine Kenntnisse als auch seine Bekanntheit im Markt dazu beitragen werden, das Großbohrwerk, aber auch die gesamte Mechanik noch effektiver zum Vorteil unserer Kunden einzusetzen.

*Alfons Dieckmann*

Oberwagen





## Neue Aktivitäten bei der T+S

### Vom reinen Kranservice zur umfassenden Kran- und Tortechnik

Die Technologie + Service GmbH führt seit vielen Jahren im Rahmen von Montagearbeiten Kranservice durch. Das bereits vorhandene und stetig ausgebaute Know-how haben wir nun auf Wunsch unserer Kunden deutlich erweitert – so z. B. im Bereich der Betreuung von Krananlagen zum Umschlag von Containern und Schüttgütern.

Blick aus dem Kranführerhaus



T+S führte bis zum Ende des vergangenen Jahres überwiegend einfache Reparaturen an Krananlagen des Auftraggebers ThyssenKrupp Steel Europe durch. Die Hinzugewinnung neuer Fachkräfte versetzt uns nun in die Lage, unsere bisherigen Aktivitäten auszuweiten. Stand bisher die Arbeit an mechanischen Teilen im Vordergrund, rückt nun zunehmend auch der Bereich der Kransteuerung und Elektrotechnik in den Fokus. Dazu zählt vor allem die Modernisierung veralteter Steuerungen, die wir durch die Integration aktueller Komponenten realisieren – alle dies selbstverständlich unter Berücksichtigung der Auflastungen und der damit verbundenen Umschlagserhöhung. Nicht selten werden dabei komplette Antriebseinheiten sowohl mechanisch als auch elektrisch auf höchstem Niveau auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Wir bieten unseren Kunden rund um die Uhr kompetente Hilfe in Notsituationen wie z. B. bei Kranausfällen. Fachgespräche zwischen den Betreibern und unseren Spezialisten, die sich im Anschluss an die Behebung der Störung oft ergaben, mündeten häufig in ausführliche Analysen. Ergebnisse sind die Verringerung der Betriebsausfälle und eine daraus resultierende Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Anlage. Die Steuerungen und die elektrischen Ausrüstungen waren oft derart überaltert, dass die Kunden durch die Modernisierung auf den aktuellen Stand der Technik in die Lage versetzt wurden, die Laufzeiten ihrer Krane wieder auf die volle Verfügbarkeit zu bringen. Die Steigerung der Umschläge betrug dabei in der Regel rd. 15 %.



Durch die Erweiterung unseres Dienstleistungsportfolios sind wir nun in einem weiteren hochsensiblen Bereich der logistischen Kette angelangt, der Schiffs-, Bahn- und LKW-Verladung just in time. Speziell die Be- und Entladung von Schiffen ist durch den Einsatz von Portalkranen geprägt. Hier ist die Rundumverfügbarkeit ganz besonders gefordert. Hohe Liegegebühren der Schiffe an den Kaianlagen, die schnell Kosten in Höhe von mehreren Hunderttausend Euro erreichen können, machen einen störungsfreien Umschlag unumgänglich. Die im Hafbereich eingesetzten Krananlagen bestehen durch ihre Dimensionen. Eigengewichte von 600 t, Höhen von 45 m und 120 m Brückenlänge sowie Traglasten von bis zu 50 t sind mittlerweile üblich. Darüber hinaus sind sogar Schwerlasthübe im Bereich von 250 und mehr Tonnen realisierbar.

Um diesen Umschlag zu gewährleisten, stehen wir unseren Kunden mit unserem Team aus erfahrenen Krantechnikern 24 Stunden täglich und 365 Tage im Jahr mit Rat und Tat zur Seite. Hervorragend geschulte Fachleute und technische Ausrüstung auf höchstem Niveau garantieren dabei besten Service. Die Zufriedenheit und das Vertrauen unserer Kunden ist uns tägliche Bestätigung.

*Christoph Obermann*





## THYSSEN SCHACHTBAU GMBH erwirbt die OLKO-Maschinentechnik GmbH

**Nach Jahren finanzieller Zurückhaltung, der Konzentration auf die vorhandenen Kernkompetenzen und trotz der nach wie vor nicht unproblematischen Situation der Weltfinanzmärkte hat sich die THYSSEN SCHACHTBAU GMBH dazu entschlossen, in die Zukunft zu investieren und ihr Produktportfolio durch den Kauf der OLKO-Maschinentechnik GmbH zu erweitern, um somit zukünftig als Systemanbieter im Bereich Bergbau-, Schachtbau- und Fördertechnik auftreten zu können.**

Das im Jahre 1989 durch Dieter Hilgenberg gegründete Unternehmen OLKO-Maschinentechnik GmbH beschäftigt zurzeit rund 80 Mitarbeiter bei einem Jahresumsatz von ca. 12 Mio. € und hat sich, gerade was den Produktbereich der Fördermaschinen- und Baustofftechnik angeht, in der Vergangenheit einen national wie auch international guten Namen erarbeitet. Letztlich wird dieses auch dadurch dokumentiert, dass man in der jüngeren Vergangenheit sowohl in den ehemaligen GUS-Staaten und Russland als auch in China mit eigen entwickelten Produkten nachhaltig Fuß fassen konnte.

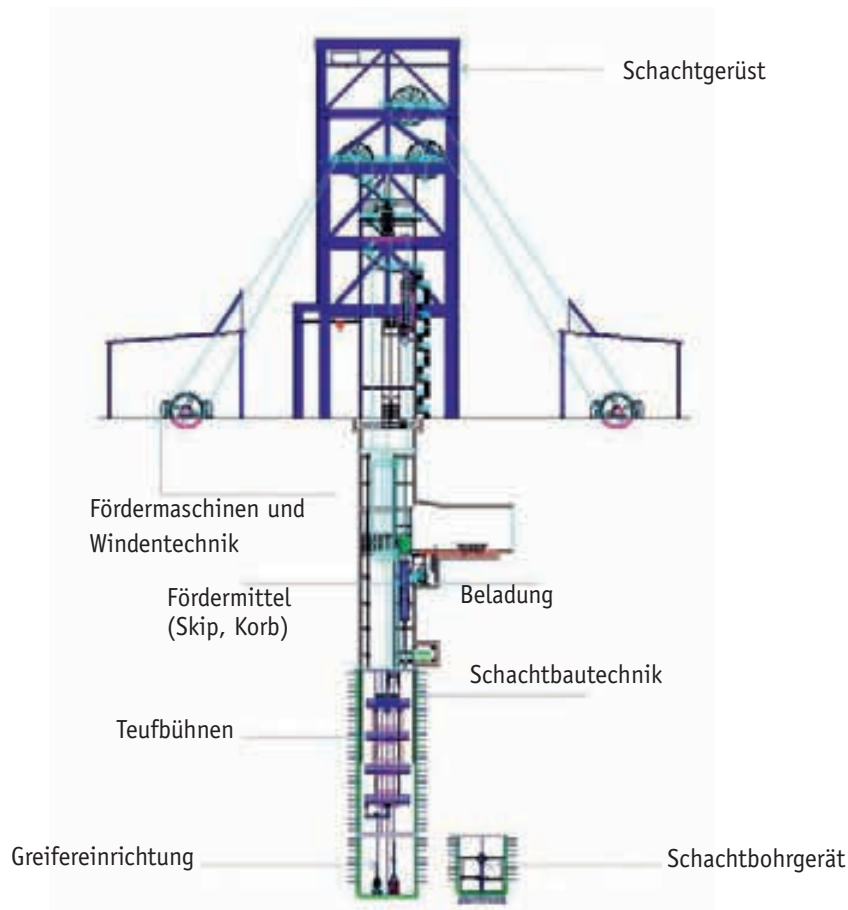
Neben den Produkten aus dem Bereich Baustofftechnik und Fördermaschinen gehören Befahrungs-, Hilfsfahr- und Notfahranlagen sowie mobile und stationäre Rettungswinden zum

Portfolio der Gesellschaft. Ferner werden für die stahlerzeugende Industrie u.a. mobile Staubabzugshauben für die Bunkerbeschickung von Hochöfen sowie stationäre Absaughauben für Kokereien produziert. Das Unternehmen ist zertifiziert nach DIN ISO 9001 und verfügt über den großen Schweißbeigungsnachweis nach DIN 18 800-7.

THYSSEN SCHACHTBAU hat in den vergangenen Jahren bei Schachtbauprojekten in Russland gerade im Bereich der Fördermaschinentechnik die Erfahrung gemacht, dass deutsche Technik sehr angesehen und vom jeweiligen Auftraggeber gewünscht ist. Durch die Übernahme wird THYSSEN SCHACHTBAU in die Lage versetzt, zukünftig diese wesentlichen Komponenten aus einer Hand zu liefern und die Schnittstellen bei der Auftragsabwicklung zu reduzieren!

Dieses und auch die wiederholt gute Zusammenarbeit und Partnerschaft der letzten Jahre mit OLKO haben dazu geführt, dass beide Unternehmen sich vor einiger Zeit dazu entschlossen haben, Gespräche über eine zukünftige gemeinsame Ausrichtung aufzunehmen, welche letztlich zum 1. Januar 2012 zu einer Übernahme der Gesellschaft durch THYSSEN SCHACHTBAU führten.

## Moderne Schachtbautechnik – Schachtbautechnik



Moderne Schachtbautechnik –  
Schachtbautechnik und  
Fördertechnik aus einer Hand!

Dieser Kauf ist die konsequente Weiterentwicklung der in den letzten Jahren eingeschlagenen THYSSEN SCHACHTBAU Philosophie, sich nicht mehr nur als reines Berg- und Schachtbauunternehmen zu sehen, sondern sich durch strategische Erweiterungen des Produktportfolios zu einem Systemanbieter zu entwickeln, der die gesamte Palette des modernen Berg- und Schachtbaus, vom Teufen über die Fördertechnik bis hin zur schlüsselfertigen Erstellung ganzer Bergwerkskomplexe abdeckt.

Dieses weltweit einmalige Alleinstellungsmerkmal ist ein zukünftiger Garant dafür, bereits in der frühen Phase der Realisierung von Schachtbau- bzw. Fördermaschinenprojekten durch den jeweiligen Auftraggeber in die Planungen einbezogen zu werden, um möglichst vor Beginn eines jeweiligen Projektes die immer wiederkehrende Schnittstellenproblematik zu minimieren.

Durch diese „One Face to the Market“ Strategie und das gegenseitige Nutzen der bestehenden Kontakte beider Unternehmen in verschiedenen Märkten versprechen wir uns auf Dauer einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil und die Chancen auf die konsequente Erschließung weiterer Zielmärkte für die Produkte und Leistungen der gesamten THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe.

THYSSEN SCHACHTBAU ist stolz auf diesen Schritt und freut sich auf die Integration der OLKO in den Thyssen Verbund. Wir sind davon überzeugt, mit diesem Erwerb ein Alleinstellungsmerkmal gefunden zu haben, welches auch in Verbindung mit unserer Tochtergesellschaft TS Technologie + Service GmbH die Möglichkeit schafft, Anlagen-, Maschinen- und Stahlbau aus einem Haus zu liefern. Synergieeffekte ergeben sich ebenfalls mit den zur THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe gehörenden Gesellschaften Byrncut Mining Pty Ltd, Australien, und Thyssen Mining Construction of Canada Ltd, Kanada. Dieses wird sicherlich das vorhandene Know-how und die Marktakzeptanz in Zukunft noch erhöhen.

*Markus Beermann*

und Fördertechnik aus einer Hand!



Luftaufnahme OLKO-Maschinenteknik GmbH

# OLKO-Maschinenteknik GmbH – ein neues Mitglied in der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe

Die Erkundung und Förderung von Rohstoffen gehört seit vielen Jahren zu den Dienstleistungen, die für unsere Zukunftssicherung sowie für die Entwicklung neuer Technologien von elementarer Bedeutung sind.

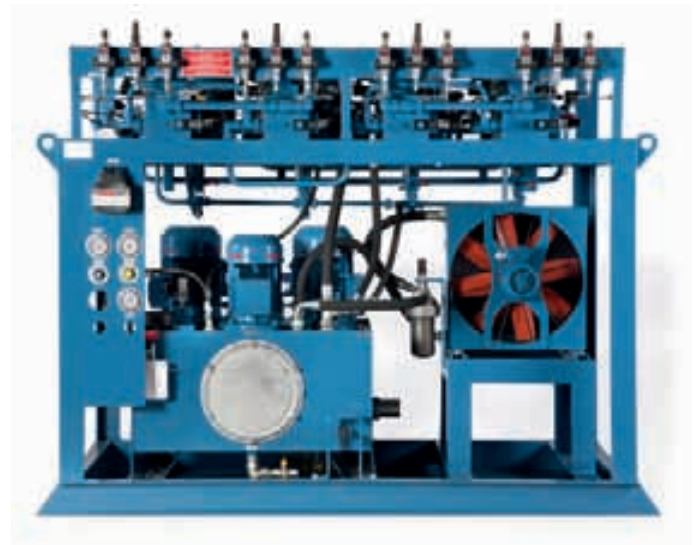
Baustoffanlage RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH



Bühnenwinden Gremjatschinskij







Bremskraftezeuger SBE 115 und COBRA01

Die OLKO-Maschinentechnik GmbH ist seit ihrer Gründung 1989 in diesem Bereich tätig. Sie begann als Ingenieurbüro, das sich überwiegend aus Mitarbeitern der Firma EPR – Eisenhütte Prinz Rudolph zusammensetzte.

Der Schwerpunkt der Tätigkeit lag im Bereich des Schwermaschinenbaus für Bergbaubetriebe und dem Sondermaschinenbau. Die Gründung der ersten Fertigungsstätte erfolgte 1990 in Olfen.

In den Bereichen Schachtfördertechnik und in der Baustofftechnik hat sich die Firma OLKO kontinuierlich weiterentwickelt und international ausgerichtet.

Durch die Entwicklung eigener Produkte ist der Zugang zu den internationalen Märkten wie China und Russland gelungen.

Aktuell verfügt OLKO in Olfen über 8 Werkshallen. Die letzte Halle wurde 2011 fertiggestellt und ist mit einer Krankapazität von insgesamt 130 t und einer Fläche von 2.000 m<sup>2</sup> die größte Halle. Sie dient zur Fertigung großer Schweißgruppen und zur Vormontage und Inbetriebnahme von Fördermaschinen und Stahlbaukonstruktionen.





Trommelhaspel Bartensleben

Das Leistungsspektrum der Firma OLKO umfasst heute die Planung, Konstruktion, Fertigung, Inbetriebnahme und den Service für nachfolgend aufgeführte Produkte

- Schachtförderanlagen
- Abteufeinrichtungen
- Rettungswinden
- Seilauflage-technik
- Baustofftechnik
- Sondermaschinenbau
- Elektro- und Automatisierungstechnik
- Stahlbau und Schweißtechnik

In der Baustofftechnologie hat OLKO für die RAG Deutsche Steinkohle AG und RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH zahlreiche Baustoffanlagen geliefert. Für Ibbenbüren wurde 2006 eine pneumatische Baustoffanlage in Betrieb genommen. OLKO hat diese Anlage schlüsselfertig geliefert und montiert. Sie besteht aus den übertägigen Silos und den pneumatischen

Sendeanlagen, die in einem geschlossenen Gebäude untergebracht sind. Die elektrische Steuerung kam ebenfalls aus dem eigenen Hause.

Von THYSSEN SCHACHTBAU erhielt OLKO 2008 einen Großauftrag über Abteuffördermaschinen und Winden für das Bergwerk Gremjatschinskij in Russland. Die Vorinbetriebnahme des mechanischen- und elektrischen Teils wurde zusammen mit dem Unterlieferanten Siemens in unserem Hause durchgeführt und garantierte eine reibungslose Montage und Inbetriebnahme vor Ort.

Ein weiterer Meilenstein war die Entwicklung von Bremskraft-erzeugern sowie der Verzögerungsgeregelten Bremse COBRA01. Diese Bremse ist, vereinfacht beschrieben, ähnlich einem ABS-Bremssystem für Autos. Sie gewährleistet eine konstante Bremsverzögerung, unabhängig der aktuellen Reibfaktoren, der Nutzlasten und der Förderrichtungen. Mittlerweile wurde dieses Bremssystem über die Firma Siemens an chinesische

Kunden ausgeliefert und ist in Deutschland bei K+S Kali GmbH im Einsatz.

Für die DBE (Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH) bekam OLKO den Auftrag über die Lieferung und Montage einer Trommelhaspel in Turmaufstellung für den Schacht Bartensleben. Dieses Projekt wurde federführend mit Siemens, THYSSEN SCHACHTBAU sowie Funke und Huster im Sommer 2011 erfolgreich in Betrieb genommen.

Eine weitere Inbetriebnahme erfolgte ebenfalls im Jahr 2011 auf dem Werk Borth der esco GmbH. Dort wurden im Auftrag von Siemens zwei Fördermaschinen modernisiert. Eine 1-Seil-Servicemaschine mit einem Durchmesser von 6 m und eine 4-Seil-Produktionsmaschine in Turmaufstellung mit einem Durchmesser von 4 m, einer Nutzlast von 20 t und einer Fördergeschwindigkeit von 18 m/s.

Ende 2011 wurde OLKO ein Auftrag über 2 Schachtförderanlagen für das Bergwerk Garlyk in Turkmenistan erteilt. Auftraggeber ist die weißrussische Aktiengesellschaft Belgorkhimprom, die als Generalunternehmer zuständig ist für die Errichtung des Bergwerks und für die gesamte Infrastruktur.

Von der DBE kam ein Auftrag über die Lieferung einer mobilen Rettungswinde. Für die RAG erstellt OLKO Planungsunterlagen für den Umbau von Friktions- und Rettungswinden.

Um den Anforderungen der Zukunft gerecht zu werden und unserem Kunden als Systemanbieter von der Erkundungsbohrung bis zur schlüsselfertigen Errichtung der Schachtförderanlage zur Verfügung zu stehen, hat sich die OLKO-Maschinentechnik entschlossen, diesen Weg mit THYSSEN SCHACHTBAU gemeinsam zu beschreiten.

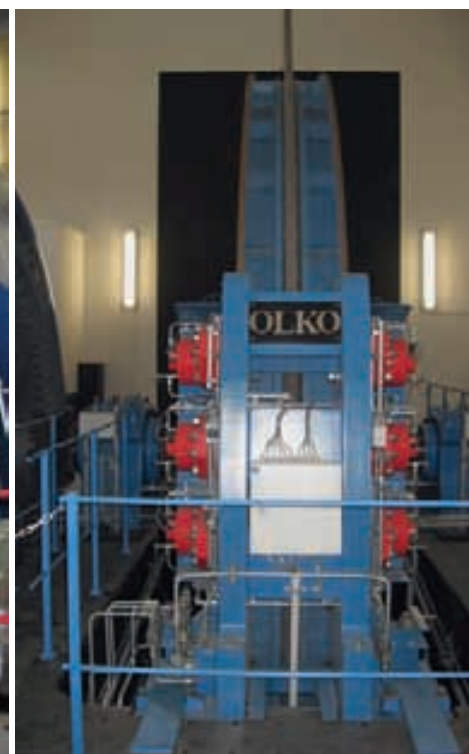
Rückwirkend zum 1. Januar 2012 hat die THYSSEN SCHACHTBAU sämtliche Geschäftsanteile an der Firma OLKO-Maschinentechnik GmbH übernommen.

Als neuer Geschäftsführer wird zukünftig Herr Markus Beermann Ansprechpartner sein.

Die Rechtsform und der Name „OLKO-Maschinentechnik GmbH“ bleibt weiterhin bestehen und die kompetenten Ansprechpartner sind die gleichen wie bisher.

*Reinhard Rosga*

Fördermaschinen rechts Borth 2 und links Borth 1





## Thyssen Schachtbau Immobilien GmbH (TSI) Energiemanagement – regenerativ und bedarfsgerecht – umweltfreundlich und umweltschonend

Seit einigen Jahren investiert die Thyssen Schachtbau Immobilien GmbH (TSI) durch zahlreiche Modernisierungs- und Erneuerungsmaßnahmen in den Bereichen Klima- und Umweltschutz.

Bereits im Jahr 2009 konnte die Erneuerung der kompletten Fensterverglasung der TS Gebäude in der Sandstraße fertig gestellt werden. Durch den Einbau eines entsprechenden Profilbauglases K25 (doppelschalig, Wärmeschutzglas Plus 1,7) wird eine deutliche Energiereduktion erzielt.

Ebenfalls noch im Jahr 2009 wurden auf den TS Hallendächern an der Sandstraße zwei Photovoltaikanlagen installiert.

Mit diesen Anlagen erzeugen wir im Jahr etwa 300.000 kWh durch Sonnenenergie.

Die Stromerzeugung aus Sonnenenergie ist ein wichtiger Beitrag zur Lösung der CO<sub>2</sub>-Problematik, denn durch übermäßiges Verbrennen von fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdgas und Erdöl steigt der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre rapide an. Dies wird als Hauptursache für den Treibhauseffekt und für die lebensfeindliche Erwärmung der Erde und die damit verbundene weltweite Häufung von Naturkatastrophen angesehen.

### ■ Technische Daten unserer Photovoltaik-Anlagen

#### Anlage I

Unsere erste Anlage befindet sich auf dem Produktionsgebäude in Mülheim an der Ruhr auf ca. 5.200 m<sup>2</sup> Dachfläche. Es handelt sich um eine Dünnschichtanlage, die mit Hilfe einer

aerodynamischen Dachkonstruktion ohne zusätzliches Auflasten für das Dach angebracht wurde. Der insgesamt 270 Kilowatt Peak (kWp) große Generator besteht aus 3.600 Modulen und speist seine Energie mit Hilfe von drei Zentralwechselrichtern in das öffentliche Netz ein. So werden jährlich ca. 250.000 kWh umweltfreundlichen Stroms produziert und unserer Umwelt bleiben 175 t schädliches CO<sub>2</sub> erspart.

#### Anlage II

Unsere zweite Anlage befindet sich ebenfalls auf dem Betriebsgelände in Mülheim an der Ruhr auf ca. 1.700 m<sup>2</sup> Dachfläche. Es handelt sich auch hier um eine Dünnschichtanlage, die mit Hilfe einer aerodynamischen Dachkonstruktion ohne zusätzliches Auflasten für das Dach angebracht wurde. Der insgesamt 54 kWp große Generator besteht aus 720 Modulen und speist seine Energie mit einem Zentralwechselrichter in das öffentliche Netz ein. Hier werden jährlich ca.

#### Details der Anlage I:

Anlagengröße:	270 kWp
Jährliche Stromproduktion:	ca. 250.000 kWh
Anzahl der Module:	3.600 St.
Modulfläche:	ca. 2.600 m <sup>2</sup>
Modultechnologie:	CdTe-Dünnschicht
Unterkonstruktion:	ELOBOX
Jahr der Inbetriebnahme:	2009
Lebensdauer der Anlage:	mindestens 25 Jahre



50.000 kWh umweltfreundlichen Stroms produziert und unserer Umwelt bleiben weitere 35 Tonnen schädliches CO<sub>2</sub> erspart. Im Jahr 2010 haben wir begonnen, die vorhandenen Heizstrahler in den Fertigungshallen, im Wesentlichen bei der TS Technologie + Service GmbH, zu erneuern. Auch hier konnte pro Jahr der Gasverbrauch um ca. 15 – 20 % gesenkt werden. Im Anschluss daran haben wir im Jahr 2011 die Sanierung der Hallenbeleuchtung unserer Werkstatthallen abgeschlossen. Ausgehend von unseren Anforderungen und den Gegebenheiten unserer Hallen hat novalux eine ganzheitliche und nachhaltige Beleuchtungslösung nach DIN EN 12464-1 konzipiert.

Dabei wurde die vorhandene Beleuchtung, bestehend aus Quecksilberdampfleuchten, gegen energieeffizientere Halogen-Metalldampfleuchten mit speziellen Reflektoren und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) ausgetauscht. Zusätzlich wurde eine Steuerungssoftware, mit der jede Leuchte auf die erforderliche Leuchtstärke und sowohl einzeln als auch zeitabhängig regelbar ist, installiert. So kann beispielsweise während der Reinigungszeiten und in den Pausen energiesparend beleuchtet werden. Dank der Steuerungssoftware können neue Anforderungen an die Beleuchtung (z. B. bei veränderten Prozessen oder neuer Hallenaufteilung) schnell und einfach berücksichtigt werden: eine Umprogrammierung der Leuchte genügt. Sensorgesteuert werden die Leuchten tageslichtabhängig gedimmt, wodurch zusätzlich Energie eingespart wird.

Die deutlich bessere Beleuchtungssituation steigert darüber hinaus die Produktivität, reduziert Fehler und Unfälle. Ergänzend wird das Wohlbefinden der Mitarbeiter gesteigert und der

Sehkomfort erhöht, was zur höheren Zufriedenheit der Mitarbeiter beiträgt und somit den Krankenstand positiv beeinflusst.

Mit der innovativen und passgenau eingesetzten Beleuchtungstechnik reduzieren wir den Stromverbrauch um 74 %. Allein durch den niedrigeren Energieverbrauch sparen wir so ca. 37.000 € pro Jahr! Dadurch amortisiert sich die Investition in Höhe von ca. 40.000 € bereits nach 16 Monaten. Zusätzlich reduzieren wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß jährlich um mehr als 247 t.

Durch die lange Lebensdauer der Lampen und Betriebsgeräte werden zusätzlich die Aufwendungen für Wartung und Instandhaltung deutlich minimiert, Ressourcen geschont und Elektronikschrott reduziert.

Ebenfalls wurde im Mai 2011 seitens der Firma medl und der Thyssen Schachtbau Immobilien ein Wärmeservicevertrag abgeschlossen, der die Sanierung der bestehenden Wärmeversorgungseinheiten beinhaltet.

Auf Grundlage einer umfassenden Analyse der technischen Anlagen und Auswertung des erforderlichen Wärmebedarfs erarbeitete medl ein umfängliches Konzept zur technischen Modernisierung sowie Optimierung der gesamten Wärmeversorgung.

Der Austausch der Pumpen, der Neuaufbau aller Verteiler sowie die Installation eines zentralen Systems zur Regelung der Anlagen sind wichtige Bausteine in der Umsetzung des Konzeptes.

Allein durch den Einsatz hocheffizienter Pumpen kann die Reduzierung des Stromverbrauches für Pumpenenergie um 66 % realisiert werden. Moderne Heizkessel mit Brennwerttechnologie und Abgasanlage sorgen mit einer Leistung von jeweils rund 570 kW für die Abdeckung des Wärmebedarfs.

Ein weiterer Brennwertkessel übernimmt autark die Aufgabe der Warmwasseraufbereitung. Die bewusste Überlegung, drei einzelne Kessel einzusetzen, gewährleistet ein hohes Maß an Versorgungssicherheit. Die Funktionsweise dieses neu entwickelten Systems kann jederzeit zusätzlich über eine Fernüberwachung durch Aufschaltung auf das medl-interne IT-System kontrolliert werden. Ein weiterer sehr bedeutender Aspekt besteht in der Möglichkeit, im Sommer das Nahwärmenetz durch die vorgenommene Dezentralisierung komplett außer Betrieb zu nehmen. Das hieraus resultierende beeindruckende Energieeinsparpotenzial liegt jährlich bei über 200.000 kWh.

Mit diesen Maßnahmen leistet Thyssen Schachtbau Immobilien nicht nur einen großen Beitrag zur umweltfreundlichen und umweltschonenden Gestaltung unserer Zukunft. Auch das aufgezeigte Kosteneinsparpotential, verbunden mit einer kurzen Amortisationszeit aller Investitionen, ist enorm.

*Gottfried Pannenbäcker  
Markus Walter*

#### **Details der Anlage II:**

Anlagengröße:	50 kWp
Jährliche Stromproduktion:	ca. 50.000 kWh
Anzahl der Module:	720 St.
Modulfläche:	ca. 520 m <sup>2</sup>
Modultechnologie:	CdTe-Dünnschicht
Unterkonstruktion:	ELOBOX
Jahr der Inbetriebnahme:	2009
Lebensdauer der Anlage:	mindestens 25 Jahre



## Ausbildung – Praktikum – Beschäftigung in der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe

### ■ Ausbildung

Wir wissen, dass sich durch eine gute und gezielte Ausbildung junge, motivierte und ehrgeizige Mitarbeiter und Fachkräfte finden lassen, die nahezu perfekt in unser Unternehmen passen.

Die erfolgreiche Vermittlung von berufsspezifischen Kenntnissen und Fertigkeiten steht bei uns traditionell im Vordergrund. Unsere Auszubildenden gehören schon seit vielen Jahren häufig zu den Jahrgangsbesten ihres Berufes.

Um den durch die demografische Entwicklung entstehenden Personalbedarf in allen Bereichen unseres Unternehmens möglichst durch eigene Nachwuchskräfte decken zu können, bieten wir Ausbildungen in unterschiedlichen Fachrichtungen an.

Die THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe bildet aus zum/zur

- Elektroniker/-in Betriebstechnik
- Industriemechaniker/-in Betriebstechnik
- Zerspanungmechaniker/-in
- Technischer Zeichner/-in
- Industriekaufmann/-frau

Speziell in unseren Baugesellschaften können die nachfolgenden Berufe erlernt werden:

- Baugeräteführer/-in
- Straßenbauer/-in bzw. Kanalbauer/-in

- Gleisbauer/-in
- Berg- und Maschinenmann
- Bergbautechnologe/-in

### ■ Praktikum

Wir denken beim Thema `berufliche Aus- und Weiterbildung` nicht nur an Auszubildende. Wir bieten darüber hinaus auch Praktikanten die Möglichkeit, uns und unsere Aufgabenbereiche kennen zu lernen.

### ■ Beschäftigung

Die vor uns liegenden interessanten und vielseitigen Aufgaben machen es nötig, die Führungsaufgaben der nächsten Jahre neu zu definieren. Aus diesem Grund suchen wir junge Akademiker, die wir im Rahmen unserer Nachwuchsförderung gezielt auf diese Zukunft vorbereiten.

Aber wir suchen nicht nur Akademiker. Wir brauchen auch junge Facharbeiter und Techniker, um die anstehenden, anspruchsvollen Projekte erfolgreich zu bewältigen.

Bewerben Sie sich!

*Gottfried Pannenbäcker  
Ralf Herzberg*



Leiter Paul Küpper (l.)  
mit seinem Mitarbeiter  
Gisbert Malyga

Server für Filedienste und  
Virtualisierung mit  
Notstromversorgung

## Vorstellung der Abteilung TS Informatik

**Die Informatik-Abteilung der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH bietet Dienstleistungen zur gesamten Palette der „elektronischen Datenverarbeitung“ und „Bürokommunikation“. Service und Support wird überwiegend für firmeneigene Fachabteilungen und Tochtergesellschaften, aber auch für externe, der THYSSEN SCHACHTBAU nahestehende Firmen oder Arbeitsgemeinschaften geleistet. Das Serviceumfeld umfasst die Bereiche SAP, Hardware mit Desktop- (Arbeitsplatzrechner) und Serversystemen, Netzwerk, Software, Fest- und Mobilfunknetz sowie den First Level Support aus einer Hand.**

Mit Ausnahme der SAP Server, die extern gehostet und somit außerhalb unseres Netzwerkes untergebracht sind, wird die gesamte firmeneigene IT-Landschaft durch die TS-Informatik direkt betreut.

Die Informationstechnologie ist im Wandel. Das betrifft Hardware wie Software gleichermaßen. Seit 2008 setzt THYSSEN SCHACHTBAU auf Virtualisierung von Hardware.

Im Regelfall werden Server nur für eine spezielle Anwendung eingesetzt. So muss ein Druckserver nur zu Zeiten von Druckanforderungen Leistung erbringen. Ein Fileserver für die Datenablage wird nur dann belastet, wenn Dateien geschrieben oder gelesen werden. Während der übrigen Zeit müssen diese Server zwar jederzeit verfügbar sein, werden aber nur gering belastet.

Im Falle einer Virtualisierung werden mehrere physische Server in nur einer leistungsstarken und großen Maschine installiert. Der Vorteil besteht in der Steigerung der Auslastung vorhandener physischer Hardware durch dessen Virtualisierung. Die Kosten, der Platzbedarf und der Energieverbrauch sinken

um ein vielfaches. Der Nutzen und die Flexibilität werden gesteigert. In der THYSSEN SCHACHTBAU Gruppe werden derzeit 10 Hardware-Server eingesetzt, die ca. 30 virtuelle Maschinen beherbergen.

*Paul Küpper*

### TS-Informatik in Zahlen

5	Mitarbeiter, zuständig für SAP sowie Bürokommunikation und Netzwerk
500	Desktopsysteme und/oder Notebooks (Arbeitsplatzrechner)
80	Server für Druckdienste, Dateiablage, Terminalservices, Kalkulation, Archivierung oder Managementaufgaben
270	mobile Sprach- und Datengeräte
90	Netzwerkkomponenten – wie Switche, Router oder W-LAN Adapter
310	Festnetztelefone mit ISDN oder IP-Technik für 3 Telefonanlagen
21	Lokationen (Standorte in Deutschland)
diverse	Bereitstellung von E-Maildiensten für mobile Endgeräte und Internet-Web-Mail
diverse	Portaldienste für Home-Arbeitsplätze und Netzzugänge für Auslandsniederlassungen
diverse	Archivsysteme für die Langzeitarchivierung elektronischer Daten



V. l. n. r.: August Thyssen, Josef Thyssen, Anita Thyssen, Fritz Thyssen

Quelle: ThyssenKrupp Konzernarchiv

## 140 Jahre Thyssen & Co. – Eine Erfolgsgeschichte

**Vor 140 Jahren, im April 1871, gründete August Thyssen zusammen mit seinem Vater Friedrich die Thyssen Compagnie in Styrum bei Mülheim an der Ruhr. Dieses Unternehmen bildete den Grundstein für einen der größten Industriekonzerne des 19. und 20. Jahrhunderts und findet bis heute seine Fortführung u.a. in der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH und in der ThyssenKrupp AG.**

### ■ Die Ursprünge

Mitte des 19. Jahrhunderts begann der wirtschaftliche Aufstieg des Ruhrgebietes. Ursache war einerseits die immer größere Nachfrage nach Industrieprodukten auf Grundlage von Eisen bzw. Stahl, andererseits das Vorhandensein von Kohle als wichtigstem Ausgangsstoff für die Verarbeitung von Eisenerz zu Eisen und Stahl.

Zu den Pionieren der ersten Stunde im Ruhrgebiet zählten u.a. Franz Haniel, Mathias Stinnes, Alfred Krupp und Friedrich Grillo. In zahlreiche Firmen- oder Ortsbezeichnungen sind diese Namen eingeflossen.

Die Familie Thyssen lebte zunächst in Eschweiler bei Aachen. Diese Region erlebte bereits vor dem Ruhrgebiet eine ungeahnte Industrialisierung, die ebenfalls auf vorhandenen Kohle- bzw. Eisenerzlagern beruhte. Friedrich Thyssen, Vater des am 17.05.1842 geborenen August Thyssen, betrieb dort eine Drahtfabrik.

Nachdem sich abzeichnete, dass der Höhepunkt des Aufschwungs aufgrund der Konkurrenz zum Ruhrgebiet und den schwindenden Rohstoffvorräten überschritten war, gründete Friedrich Thyssen 1859 ein erfolgreiches Bankhaus. Meinungs-

verschiedenheiten mit Geschäftspartnern förderten den Branchenwechsel.

August Thyssen erlangte dadurch bereits zu einem frühen Zeitpunkt Einblicke sowohl in die Welt der Technik als auch der Betriebswirtschaft. Nach seiner Ausbildung, die ihn über Eschweiler nach Aachen, Karlsruhe und Antwerpen führte, arbeitete er auch im Bankhaus seines Vaters. Im Jahre 1867 siedelte er schließlich ins Ruhrgebiet über.

Offensichtlich konnte er sich der dortigen Goldgräberstimmung nicht entziehen. Gemeinsam mit Partnern gründete er in Duisburg die Thyssen, Fossoul & Co., ein Puddel- und Band-eisenwalzwerk. Damit zählte er – wie der ebenfalls sehr erfolgreiche Emil Kirdorf – zur sogenannten zweiten Generation im Ruhrgebiet.

Im Frühjahr 1871 verließ August Thyssen das gemeinsame Unternehmen und gründete im April die Thyssen Compagnie (Thyssen & Co.) in Styrum bei Mülheim an der Ruhr. Dieses Datum vor 140 Jahren stellt damit den Grundstein aller folgenden Thyssen Firmen und Beteiligungen dar und ist somit auch der früheste Meilenstein einer Entwicklung, der schließlich noch heute in der THYSSEN SCHACHTBAU GMBH und ThyssenKrupp AG weiterhin besteht. Dieses Walzwerk produzierte zunächst Bandeisen, später auch Flach-, Stab- und Luppeneisen. Sein Vater Friedrich war an dieser Kommanditgesellschaft zu 50 % beteiligt, da August – trotz hoher Gewinne aus einer Vorgängerfirma – noch nicht über ausreichend Kapital verfügte. Zu diesem Zeitpunkt und auch später noch beteiligten sich Familienmitglieder mit zum Teil erheblichen Beträgen an seinen Unternehmungen und halfen ihm über Durstrecken hinweg.



Anfang und Mitte der 1870er Jahre, in der ersten Krise des Ruhrgebiets, hatte er rechtzeitig die Bedeutung der Röhrenindustrie erkannt. Er sicherte sich damit als Zulieferer in einer allgemeinen Absatzkrise, die andere Walzwerke durchlebten, einen wichtigen Absatzmarkt. Ende der 1870er Jahre produzierte er schließlich selbst Röhren und ist um 1883 bereits der zweitgrößte Röhrenproduzent.

Schon damals erkannte August Thyssen die Bedeutung des russischen Marktes und kümmerte sich persönlich um Aufbau und Pflege von Geschäftsbeziehungen. Nach dem Tod seines Vaters beteiligte sich sein Bruder Joseph, zu dem er zeitlebens ein gutes Verhältnis hatte, an dem Unternehmen. Anfang der 1880er gründete er sein erstes Stahlwerk, welches aufgrund technischer Schwierigkeiten anfangs noch nicht erfolgreich arbeitete.

### ■ Mit unternehmerischem Geschick zum Großkonzern

August Thyssen hatte früh das Verlangen, sein Unternehmen auf eine breitere Basis zu stellen. Er gründete bzw. beteiligte sich daher an zahlreichen weiteren Unternehmen nicht nur im Ruhrgebiet, Deutschland und Europa, sondern auch weltweit; dazu zählten auch Nicht-Industrieunternehmen.

Der Kern blieb für ihn stets der Eisen- und Stahlsektor. Um sich eine eigene Versorgungsbasis zu schaffen, begann er, Eisenerz- und Kohlegruben zu erwerben bzw. sich an solchen zu beteiligen. So erwarb er beispielsweise ab 1883 Kuxe (Anteilscheine) an der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Duisburg-Hamborn.

Im Jahre 1891 gehörte ihm dieses Steinkohlebergwerk schließlich vollständig und bildete die Ausgangsbasis für seine Aktivitäten im Ruhrgebietsbergbau. Noch heute ist das unter Denkmalschutz stehende Schachtgerüst Friedrich 6 in Hamborn ebenso zu sehen wie das ThyssenKrupp Stahlwerk.

Die Gewerkschaft Deutscher Kaiser war zugleich Ausgangspunkt des Aufbaus eines vollintegrierten Hüttenkonzerns. Von der Produktion des Ausgangsstoffes Kohle im Bergwerk über die Veredelung zu Koks in einer eigenen Kokerei und der Verhüttung des mit eigener Bahn- bzw. Schiffslinie angelieferten Eisenerzes, teilweise wiederum aus eigenen Eisenerzbergwerken zu Roheisen bis hin zu dessen Weiterverarbeitung zu Stahl im angeschlossenen Walzwerk war alles unter einem Dach und auf einem Gelände vereint.

Bis zum ersten Weltkrieg war die Gewerkschaft Deutscher Kaiser eine der modernsten und leistungsfähigsten Hütten Europas. Neben den Familien Krupp, Stinnes und Grillo war August Thyssen einer der bedeutendsten Industriellen seiner Zeit. Werften, Maschinenfabriken, Eisenerzgruben, Kohlebergwerke, Kokereien, Hütten-, Stahl- und Walzwerke, Handelsunternehmen und Bankhäuser in Deutschland, aber auch Europa

und auf der ganzen Welt gehörten vollständig oder in Form von Beteiligungen zu seinem Firmenimperium.

### ■ Schachtbau und Bohren

Um die Bergbauaktivitäten an der Ruhr voranzutreiben, wurde in der Gewerkschaft Deutscher Kaiser 1898 eine Fachabteilung Bohr und Schachtbau gegründet. Dieser zweite Meilenstein kann als eigentliche Geburtsstunde unserer noch heute tätigen THYSSEN SCHACHTBAU GMBH angesehen werden.

Damit sollte einerseits die Unabhängigkeit von anderen Bergbauspezialgesellschaften erhalten bleiben und andererseits wichtiges Know-how aufgebaut werden. Die Schachtteufprojekte zur Erweiterung bestehender Bergwerke bzw. zum Aufschluss neuer Lagerstätten wurden immer anspruchsvoller. Gründe waren die zunehmende Teufe sowie die West- und Nordwanderung des Bergbaus, die eine kompliziertere Geologie (wasserführende, nicht standfeste Deckgebirgsschichten) mit sich brachte. Zudem konnte die Fachabteilung bereits im Vorfeld von Schachtteufprojekten eigene Mutungsbohrungen durchführen.

Nach dem Erwerb der Tiefbohr AG wurde im Jahre 1905 die Bohr- und Schachtbauabteilung als eigenständiges Unternehmen Bohr- und Schachtbau GmbH Mülheim an der Ruhr gegründet. Gilt 1898 die Gründung der Bohr- und Schachtbauabteilung innerhalb der Gewerkschaft Deutscher Kaiser als die Geburtsstunde unserer heutigen THYSSEN SCHACHTBAU GMBH, so war dies zweifelsohne der dritte und nächste Meilenstein in der Firmengeschichte.

Gleich zu Beginn, im Jahre 1905, wurde der erste Gefrierschacht Friedrich 5 auf dem Gelände der Gewerkschaft Deutscher Kaiser geteuft. Nach erfolgreicher Fertigstellung folgten mit Lohberg 1 und Lohberg 2 (Gefrierteufe von jeweils 415 m) die nächsten Gefrierschächte. Die Bohr- und Schachtbau GmbH machte zu diesem Zeitpunkt bahnbrechende Erfindungen auf dem Gebiet des Ablotens und Abrichtens von Bohrlöchern sowie beim Abteufen und Ausbauen von Schächten.

Der Konzernverbund machte es möglich, dass sämtliche Komponenten zum Schachtteufen wie Gefrierrohre, Tübbinge, Kältemaschinen und weiteres Teufequipment aus dem eigenen Hause kam. Aufgrund einer 1907 verhängten Mutungssperre kam es nicht zur Exploration neuer Felder, sodass dieser Markt für Explorationsbohrungen wegbrach.

Daher wurde 1909 die Bohr- und Schachtbau GmbH wieder aufgelöst und der Gewerkschaft Deutscher Kaiser als Schachtbauabteilung angegliedert. Im Ausland wurde aber weiterhin Schachtbau als Dienstleistung angeboten und bei Zwartberg in Belgien der damals tiefste Gefrierschacht der Welt geteuft. Mehr als 560 m wasserführendes Gebirge musste bis zum Erreichen des Karbons im Gefrierverfahren durchteuft werden.

## ■ Umbau nach dem Ersten Weltkrieg

Mit dem Ende des Ersten Weltkrieges kam es neben Enteignungen – vor allem der Auslandsbeteiligungen – zu einer Aufteilung der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in den Eisen- und Stahlbereich August Thyssen Hütte und die Gewerkschaft Friedrich Thyssen. Die August Thyssen Hütte findet ihre Fortführung bis heute über Umwege, wie die Vereinigten Stahlwerke, in der heutigen ThyssenKrupp AG.

Die Gewerkschaft Friedrich Thyssen bündelte die Bergbausparte und übernahm die Schachtanlage Deutscher Kaiser 1/6, 2/5, 3/7 und 4. Dies war der vierte Meilenstein unseres heutigen Unternehmens. Am 7. Mai 1919 wurde die Schachtbau Thyssen GmbH mit Sitz in Mülheim an der Ruhr gegründet.

## ■ Weimarer Republik und Zweiter Weltkrieg

Nach August Thyssens Tod 1926 waren es vor allem sein Sohn Fritz Thyssen und die Kinder dessen 1915 verstorbenen Bruders Joseph, Julius und Hans, die als Eigentümer der Thyssen & Co. AG die Geschicke des Unternehmens bestimmten. Nach anfänglichen Sympathien für den Nationalsozialismus sagte sich Fritz Thyssen frühzeitig davon los und ging – im Gegensatz zu zahlreichen anderen Ruhrindustriellen – in Opposition zu Hitler. Die Folge: Er wurde enteignet und schließlich ins Konzentrationslager verbracht.

Die restlichen Anteile seiner Neffen Julius und Hans an der Thyssen & Co. AG wurden 1940 vom Preußischen Staat für einen Bruchteil ihres Wertes erworben. Damit ging auch die Schachtbau Thyssen GmbH in den Besitz des Preußischen Staates über. Sie wurde noch 1940 an die Reichswerke AG für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“ verkauft und 1941 vom neuen Besitzer mit der Bergbau AG Salzgitter zur Großdeutschen Schachtbau und Tiefbohr GmbH fusioniert. Nach dem Zweiten Weltkrieg 1945 erfolgte die Umfirmierung in Deutsche Schachtbau und Tiefbohr GmbH.

## ■ Zerschlagung und Wiederaufbau

Nach mehrjähriger Inhaftierung durch die Alliierten und einem Entnazifizierungsverfahren, dem sich Fritz Thyssen trotz seiner Opposition zu Hitler und KZ-Gefangenschaft unterziehen musste, wurden ihm bzw. nach seinem Tod 1951 seiner Frau Amélie und seiner Tochter Anita Gräfin Zichy-Thyssen dank Unterstützung des Bundeskanzlers Konrad Adenauer und des Landes Nordrhein-Westfalen, Teile ihres durch die Nazis bzw. die Alliierten enteigneten Vermögens rückübertragen. So kam es 1952 schließlich zur Neugründung der SCHACHTBAU THYSSEN GMBH in Mülheim an der Ruhr, die sich seit diesem Zeitpunkt einzig im Besitz des Familienzweiges Fritz Thyssen als direkter Sohn von August Thyssen befindet. Dies ist der

fünfte Meilenstein unseres bis heute bestehenden Unternehmens.

Im Jahre 1970 kam es zur Umbenennung in den noch heute gültigen Namen THYSSEN SCHACHTBAU GMBH. Anita Gräfin Zichy-Thyssen, Tochter von Fritz Thyssen, führte das Erbe nach dem Tod von Amélie Thyssen weiter. Ihre beiden Söhne, die Grafen Frederico und Claudio Zichy-Thyssen erbten ihrerseits das Unternehmen zu gleichen Teilen. Seit 2002 ist Claudio Graf Zichy-Thyssen als Urenkel von August Thyssen alleiniger Eigentümer der Firma.

Neben der Bergbausparte, die aus der Gewerkschaft Friedrich Thyssen hervorgegangen war, besaß Fritz Thyssen und damit auch seine Erben nach 1945 auch wieder Anteile an der Eisen- und Stahlsparte, der Thyssen AG (vormals August Thyssen Hütte). Ende der 1990er Jahre verkauften die Grafen Frederico und Claudio Zichy-Thyssen ihre Anteile an der Thyssen AG und zogen sich auch aus dem Aufsichtsrat zurück, sodass THYSSEN SCHACHTBAU GMBH heute die einzige noch immer in Familienhand befindliche Thyssenunternehmung ist, die auf die Gründung der Thyssen Compagnie 1871 durch August Thyssen zurückgeht.

Heute ist THYSSEN SCHACHTBAU GMBH in Mülheim an der Ruhr mit den Geschäftsbereichen „Bergbau“ sowie „Schachtbau und Bohren“ primär in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Russland in Schachtbau- und Streckenauffahrungsprojekten ebenso aktiv wie in der Erstellung von Bohrungen und Schächten für den Tunnelbau und Explorationsbohrungen, Druckschächten und Wasserschlössern für Pumpspeicherkraftwerke.

Sie zählt damit zu den größten Bergbauspezialgesellschaften Europas. Tochter- und Schwesterunternehmen sind u.a. in Kanada und Australien aktiv und teufen dort ebenfalls zahlreiche Schächte, fahren Strecken auf und machen damit THYSSEN SCHACHTBAU zu einer der größten Bergbauspezialgesellschaften weltweit.

*Norbert Handke  
Dr.-Ing. Axel Wejßenborn*

### Quellen

Lesczenski, Jörg: „August Thyssen 1842 – 1926. Lebenswelt eines Wirtschaftsbürgers“

Rasch, Manfred in Wegener, Stephan (Hrsg.): „August und Joseph Thyssen. Die Familie und ihre Unternehmen“

Rother, Thomas: „Die Thyssens. Tragödie der Stahlbarone“  
ThyssenKrupp Konzernarchiv, Duisburg

Wegener, Stephan (Hrsg.): „August und Joseph Thyssen. Die Familie und ihre Unternehmen“



# Eyjafjallajökull!

## oder: In 85 Stunden von Moskau nach Mülheim

Es sollte eine Rückreise von Moskau nach Mülheim werden, wie sie Thyssen Schachtbau-Mitarbeiter unzählige Male zuvor unternommen hatten: Abflughalle am Flughafen Sheremetyevo in Moskau, Einchecken, auf Socken durch den Nacktscanner gehen, ein nettes Pläuschchen mit den Beamten von der Passkontrolle halten, im Café vor dem Gate warten, Kaffee trinken, warten, Kaffee trinken, warten, endlich Boarding, drei Stunden herrliches Reisearoma im vollen Flieger mit exquisitem 3-Gang-Menü, entspannte Ankunft in Düsseldorf, Heimfahrt und dann ab ins Wochenende und Entspannung finden beim Besuch des Bundesligaspiels Schalke 04 gegen Borussia Mönchengladbach! Doch der Vulkan Eyjafjallajökull auf Island machte uns einen Strich durch die Rechnung; es kam alles ganz anders...

Ausgangspunkt der Reise war die Abflughalle am Flughafen Sheremetyevo, Moskau. Es war Freitag, der 16. April 2010, so zwischen 06:30 Uhr und 9:00 Uhr, als sich unabhängig voneinander sechs Thyssen Schachtbau-Mitarbeiter weitestgehend zufällig auf dem Flughafen trafen. Es war, was zu diesem Zeitpunkt noch keiner der Beteiligten ahnte, der Beginn einer im Gedächtnis bleibenden Rallye durch fünf Länder und drei Zeitzonen. Gegen 09:30 Uhr trafen wir einen Kollegen der Fa. CFT, der auch schon, so wie wir, ein wenig grimmig aussah, da das avisierte Flugzeug, das uns in das wohlverdiente Wochenende bringen sollte, auf sich warten ließ.

Im Folgenden sei der Fahrplan und der nicht ganz alltägliche Reiseweg von Moskau bis Mülheim stichpunktartig und nicht immer ganz ernst zu nehmend festgehalten:

### ■ Freitag, 16.04.2010

- 9:30 Uhr    Versammlung aller Reisetilnehmer in der Abflughalle am Flughafen Sheremetyevo; es herrscht ob des bevorstehenden Wochenendes gute Laune vor. Wir haben schon von den Beeinträchtigungen des Flugverkehrs gehört, messen dem jedoch keine allzu große Bedeutung bei. Allerdings ist unser Flug nach Düsseldorf schon gecancelt.
- 10:00 Uhr    Die mögliche Buchung für einen Flug nach Zürich um 14:00 Uhr lassen wir verstreichen: „die Zugfahrt vom Flughafen Zürich nach Mülheim ist ätzend und langwierig“; wir warten lieber darauf, später noch direkt nach Düsseldorf fliegen zu können. Zeit für ein erstes Bier. Gesagt – getan!
- 11:00 Uhr    Aber: mit fortschreitender Zeit wird deutlich: es gibt einfach keine Flüge mehr nach Westen! Deshalb: Abkehr vom Flughafen und abwarten, was der Tag noch so bringt.

13:00 Uhr Da gibt es ja auch eine Menge Freunde in Moskau; ein ganz besonderer Freund, der Hermann aus Selm, bietet uns an, bei ihm in Moskau vorbeizukommen. Da haben wir uns nicht lange bitten lassen, zumal das Wetter herrlich war und die ersten Frühlingsgefühle förmlich in der Luft zu spüren sind.

Es folgte eine äußerst gastfreundschaftliche Aufnahme der leicht frustrierten Reisetilnehmer. Am Gartenhaus wurde bereits der Grill eingheizt. Wir sagten uns: „Das ist ein echter Kumpel, der uns noch obendrein mit russischer Gastfreundschaft bewirbt und bemuttert“. Es ist der Beginn eines fantastischen BBQs, unterbrochen nur von einem Kurztrip zum Flughafen zur Begutachtung der Abflugtafel; dort ist das am häufigsten verwendete Wort: cancelled. Sollten wir doch bis heute Abend warten müssen?

14:00 Uhr Geschlossene Rückkehr zum BBQ und Einkleidung der „Gesellschaft“ in Freizeitdress mit schwarzen T-Shirts



mit roten Logos! Hermann wollte uns mit dieser Geste klar machen: Vergesst den Flug in die Heimat, genießt den Tag und die Stunde, schaltet ab. Ab jetzt gab es zum Bier aufgesetzten Pflaumenschnaps aus der Pflaumenernte der Vorsaison. Einfach nur fantastisch!

21:00 Uhr Motor-Stuntshow „The Evil Quad“ auf den Straßen Moskaus: Hermann führt eines seiner besondere Fahrzeuge vor: einen schwarz Quad – nun müssen alle einmal mit dem 150-PS-Feuerstuhl in den Wald zu einer kleinen Spritztour fahren.

24:00 Uhr Wer hätte das gedacht: der Flughafen lässt verkünden, dass es heute keine Flüge mehr nach Westen geben wird. Innerliche Begeisterung macht sich breit; wir sind alles Techniker und haben vollstes Verständnis für die Situation. Dann wird eben morgen früh geflogen. Hermann: „Bitte noch einen Pflaumenschnaps und ein Bier“. Es ist jetzt Zeit, das Steigerlied zu singen.

01:20 Uhr Gute Nacht!

### Samstag, 17.04.2010

9:00 Uhr Frühstück bei „Wasser und trockenem Brot“ im Country-Club, Moskau. Man kann sich auch in unangeneh-

men Situationen das Leben schön machen. Halt, stop – nachdenken. Wir müssen zu Hause anrufen: „Es geht uns hier in Moskau seit gestern Morgen unheimlich dreckig. Wir haben nichts gegessen und fühlen uns alles andere als gut. Bis nachher, zum Schalke-Spiel sind wir wieder zu Hause!“

12:00 Uhr Ankunft am Flughafen und erwartungsfroher Gang zur Abflugtafel, aber:

14:00 Uhr der einzig mögliche und sinnvolle Flug nach Riga: gecancelt!

16:00 Uhr Das mit dem Fliegen scheint nichts mehr zu geben. Erste Ernüchterung macht sich breit. Lasst uns in Ruhe überlegen, was wir machen sollen.

Auf dem Flughafen spricht uns einer an, ob wir ein Taxi benötigen. Ja, klar, sagen wir – nach Riga. Er müsse mal mit seinem Chef sprechen. Wir sind ein wenig erstaunt. Kurze Zeit später kommt der Taxifahrer zurück: „O.K., kein Problem, mache ich. Mein Kollege

kommt mit einem zweiten Auto – dann kann's losgehen“.

Also planen wir eben eine 900 km lange Autofahrt nach Riga. Dazu sind nach kurzer Zeit zwei Fahrer mit jeweils einem Auto startbereit, die den „Kurztrip“ nach Riga mit uns machen sollen. Von dort aus werden wir uns weiter durchschlagen, so denken wir.

16:15 Uhr Abschlussdiskussion über den bevorstehenden „Kurztrip“: Die beiden Fahrer meinen nun, dass sie uns wahrscheinlich leider an der Grenze rauslassen müssten, da sie kein Visum für die Ausreise haben?!

16:30 Uhr Zähneknirschen und Absage der Autofahrt nach Riga. Was nun?

17:00 Uhr Grübeln, grübeln, grübeln. Aber dann der Geistesblitz: wenn schon nicht per Flugzeug oder Auto, dann könnte man vielleicht per Zug das Land verlassen! Es herrscht Einigkeit: so wird's gemacht!

19:00 Uhr Frust macht sich breit: der Zug nach Warschau ist total ausgebucht.

20:00 Uhr Hoffnung: es gibt noch ein Zug mit freien Plätzen nach Helsinki über St. Petersburg. Die Zugfahrt nach Helsinki wird gebucht, ohne lange nachzudenken; dort wird man sich per Schiff schon weiterbewegen können.



Unsere Fähre nach Stockholm beim Einlaufen in Turku

Hoppla, nur noch 8 Plätze sind frei! Das war knapp!

In der Zwischenzeit hat Schalke 04 mit 3:1 gewonnen.

Und das, obwohl wir nicht im Stadion sein konnten.

21:00 Uhr Abschiedsessen am Bahnhof im Café um die Ecke. Ade Moskau – einen Vodka und husch in den Zug.

22:00 Uhr Jedoch vorab: Proviantaufnahme im Shop, ebenfalls um die Ecke.

22:40 Uhr Entsorgung unserer einzigen Flasche Vodka auf dem Bahnsteig: sie sollte uns die Reise versüßen, ging aber beim Einsteigemanöver zu Bruch. Na toll! Aber Rettung ist in Sicht: der Zug soll ein Bordrestaurant haben!

22:50 Uhr Abfahrt mit dem Nachtzug nach Helsinki.

23:00 Uhr Einchecken in diverse 4-Bett-Suiten!

23:30 Uhr 3 Engländer werden von uns belächelt: sie wollen von Helsinki nach Turku und von dort mit der Fähre nach Stockholm fahren. Lachhaft! Wir haben uns schon etwas viel besseres ausgedacht und fahren natürlich ganz bequem von Helsinki direkt mit dem Schiff nach Travemünde. Warum sind die nur so blöd ...?

23:59 Uhr Die vierte Liege im Alterspräsidentenabteil bleibt leider leer!

00:00 Uhr Nun kreisen die Pullen durch die Abteile – keiner weiß, wo der Vodka herkommt. Egal. Irgendeiner hatte in Moskau getrocknetes Fleisch und getrockneten Fisch gekauft – das schmeckt gut zum Vodka. Die Zuggäste sind alle so redselig – neben den Engländern sind da noch Fahrgäste aus Belgien, Frankreich und Dänemark. Die meisten telefonieren mit Bus- und Reiseunternehmen und natürlich mit zu Hause.

00:30 Uhr Die „Debuschka“ in unserem Abteil bringt uns noch Schmalzstullen – keiner will schlafen!

03:30 Uhr Es wird langsam hell draußen – im Abteil kehrt Ruhe ein.

06:00 Uhr Die Debuschka bringt Kaffee – für die, die nicht schlafen können. Einfach herrlich!

### ■ Sonntag, 18.04.2010

9:00 Uhr Grenzkontrollen auf russisch und finnisch!

9:30 Uhr strahlende Gesichter: die EU hat uns wieder!

10:30 Uhr Einige sind der Meinung, draußen gerade die Sprungschanze von Lahti gesehen zu haben. Kann eigentlich nicht sein, wir fahren doch nach Helsinki?!

12:00 Uhr Ankunft Helsinki!

12:30 Uhr Mist, auf der Fähre nach Travemünde sind keine Plätze mehr frei, wäre auch zu schön gewesen. Doch da ist für uns noch ein Schutzengel in der Ferne, der uns auf Schritt und Tritt aktiv begleitet: Margarete Wehling ebnet uns den Weg via Internet aus dem THYSSEN-Headoffice in Mülheim an der Ruhr und beseitigt alle Unwegsamkeiten, so gut es aus dieser Distanz geht: „Jungs, fahrt mit dem Zug nach Turku – da habe ich zwei Fährkabinen für euch ergattern können – mit Dusche und Betten“! Große Erleichterung macht sich breit.

Der „Service“ und die organisatorische Unterstützung aus Mülheim spricht sich am Bahnhof Helsinki herum – immer mehr fremde Personen schließen sich uns an. Die Gruppe wird größer und größer. Nun aber schnell weg hier .... !

15:00 Uhr Also: Abfahrt mit dem Zug nach Turku!

17:00 Uhr Ankunft in Turku: Gott sei Dank - Tickets für Fähre nach Stockholm reserviert! Kein Schlangestehen in der maßlos überfüllten Wartehalle. Nun aber fix eingchecked.

Doch hier das gleiche: sofort kommen Bewerber, die unsere Tickets für viel Geld abkaufen wollen. Denkste! 18:00 Uhr Nahrungsaufnahme vor der großen Fahrt im Best Western am Hafen; da sind auch wieder die 3 Engländer, diesmal breit grinsend: „Germans, nice Euch zu sehen, you wolltet doch to Travemünde by Fähre, or not?“ Ja, ja, ja....., die waren dann doch nicht so blöd – alle Achtung. „Aber trotzdem war das ´66 in der Verlängerung kein Tor, ihr habt uns verschaukelt!“

20:30 Uhr Endlich: Boarding am Fähranleger.

20:45 Uhr Es folgen ausgiebige Duschorgien in beiden von uns bezogenen Kajüten: die bisherigen Reiseaktivitäten haben den langersehnten Einsatz von Wasser und Seife zwingend erforderlich gemacht.

21:30 Uhr Umfangreiche Nahrungsaufnahme am skandinavischen Buffet des Bordrestaurants; dabei können wir die am Bullauge vorbeiziehenden Eisschollen auf der Ostsee bewundern. Bier, Wein, Vodka – so ein skandinavisches Buffet hat schon seine Reize.

22:30 Uhr Unerlaubte Weinversorgung mit anschließendem Rauschmiss aus dem Buffet-Saal: das Fährenpersonal ist nicht zu Späßen aufgelegt! Wir haben den mittleren Schnitt der Fahrgäste, was die Promille betrifft, weit überschritten.

23:00 Uhr Casino- und Discobesuch; SMS von blonden Skandinavieren an unseren Alterspräsidenten bleibt unbe-



Frei nach dem Schlagert „Mit dem Taxi nach Paris...“ äh Rødby

antwortet und somit auch die vierte Liege im Seniorenabteil für heute Nacht leer.

## Montag, 19.04.2010

- 1:00 Uhr Beginn des Lüfterkonzerts in Kajüte 5130; Fa. CFT ist auf diesem, ihrem Spezialgebiet, wirklich einsame Spitze! Die Nachbarkajüten dürfen dem Schnarchen kostenlos zuhören.
- 6:00 Uhr Anlegen in Stockholm!
- 6:30 Uhr Taxi für sieben Leute besorgt und ab zum Bahnhof.
- 6:31 Uhr Einbeziehung des Taxifahrers in die Routenplanung mit folgendem Ergebnis: Zug nach Helsingborg ausgebucht! „Car Rent“ erst in Stockholm ab 09:00 Uhr möglich – Zweifel kommen auf, ob es überhaupt Mietautos zu buchen gibt.
- 6:32 Uhr Beginn Taxifahrt: im Taxi aufgeregte Diskussionen, wie es weiter gehen soll. Kein Zug – kein Car Rent?!
- 6:34 Uhr Verhandlung mit dem Taxifahrer über Fahrtkosten nach Helsingborg. In wenigen Minuten Einigung erzielt.
- 6:38 Uhr Also: auf geht's nach Helsingborg – nonstop mit dem Taxi. Der Taxifahrer erhält großes Lob wegen seines flexiblen Verhaltens.
- 10:30 Uhr Erneute Einbeziehung des Taxifahrers in die Routenplanung
- 10:31 Uhr „Kannst du uns nicht direkt nach Rødby fahren“?!
- 10:32 Uhr Beginn Taxifahrt Richtung Rødby.
- 14:45 Uhr Ankunft Rødby!
- 15:15 Uhr Ablegen der Fähre Richtung Puttgarden.
- 15:16 Uhr Wette zwischen THYSSEN SCHACHTBAU und CFT: CFT ist sich absolut sicher, dass die symmetrische Fähre (vorne = hinten) nach dem Ablegen noch ein Wendemanöver durchführt.
- 15:17 Uhr Das Wendemanöver der Fähre bleibt jedoch aus.
- 15:18 Uhr CFT gesteht zähneknirschend die Wett-niederlage ein und sieht sich dem Gespött seitens THYSSEN SCHACHTBAU ausgesetzt: sechs gegen einen ist auch wirklich

unfair. 50 Euro wechseln den Besitzer. Hol' mal 'ne Runde. Gesagt – getan!

- 15:45 Uhr Fähre legt (natürlich ohne) Wendemanöver in Puttgarden an.
- 16:15 Uhr Beginn Taxifahrt nach Lübeck.
- 16:17 Uhr Deutschland hat uns endlich wieder. Jedoch: Taxifahrer lehnt Weiterfahrt nach Mülheim ab. Alter Schwede, da waren die Skandinavier aber wirklich viel kooperativer!
- 17:15 Uhr Ankunft bei der Autovermietung in Lübeck. Dank des Einsatzes unserer kaufmännischen Abteilung in Mülheim konnten die letzten beiden freien Mietwagen Europas reserviert werden.
- 17:30 Uhr Abfahrt zweier Mietwagen Richtung Ruhrgebiet. Wir lassen unsere Seele baumeln.
- 18:00 Uhr Beginn der ausgiebigen Baustellenbesichtigung auf der A1: nee, watt ist datt schööön!
- 21:45 Uhr CFT verlässt in Gladbeck den Tross.
- 22:15 Uhr Ankunft in Mülheim und Zerstreuung der Reisetilnehmer in verschiedenste Richtungen. Ab nach Hause!

Am Ende dieser unvergesslichen Rallye standen:

- 1050 km Zugfahrt von Moskau nach Helsinki
- 190 km Zugfahrt von Helsinki nach Turku
- 270 km mit der Fähre von Turku nach Stockholm
- 850 km mit dem Taxi von Stockholm nach Rødby
- 90 km mit dem Taxi von Puttgarden nach Lübeck
- 410 km mit Mietwagen von Lübeck nach Mülheim

Trotz oder gerade wegen aller durchgestandener banger Wartezeiten und Reisesträpazen wird uns diese Reise als außergewöhnlichste, interessanteste und letzten Endes auch lustigste Reise von Moskau nach Mülheim im Gedächtnis bleiben. Glückauf!

Reiseteilnehmer:

- Norbert Handke*
- Erhard Berger*
- Oleg Kaledin*
- Hubertus Kahl*
- Tim van Heyden*
- Viktor Morlang*
- Heiko Blak (Fa. CFT)*
- Margarete Wehling*

(Reiseplanung und Backoffice in Mülheim, sonst wären wir vermutlich heute noch unterwegs)

*Hermann*

(Kumpel, Gastgeber, Motivator und Backoffice auf dem gesamten Trip, sonst wäre die Reise vermutlich nur halb so schön geworden)

*Tim van Heyden*

*Logbuchführer*





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