

Größte Kälteanlage Europas für den Steinkohlebergbau von AXIMA

„Glück-auf“, unsere Kohle kann mehr

Kälte nach Maß = 20 MW für Schacht „Lerche“

„Unser Bergbau ist Basis für Hightech“, – hat hierüber jemand schon einmal ernsthaft nachgedacht? Nun, der nachfolgende Report wird hierzu einige Eindrücke vermitteln, auf jeden Fall, was die Kältetechnik auf Grundlage des besonderen Know-how's von Axima Refrigeration anbelangt. „Deutscher Bergbau sorgt für saubere Luft und – „Bergbau wird ständig moderner“. Und weil dies so ist, wird die dazugehörige Technik nicht nur im Inland unter und über Tage angewandt, sondern auch in viele Länder dieser Erde exportiert. Denn Bergbautechnik „Made in Germany“ ist heute weltweit Marktführer.

Deutsche Kohle rechnet sich

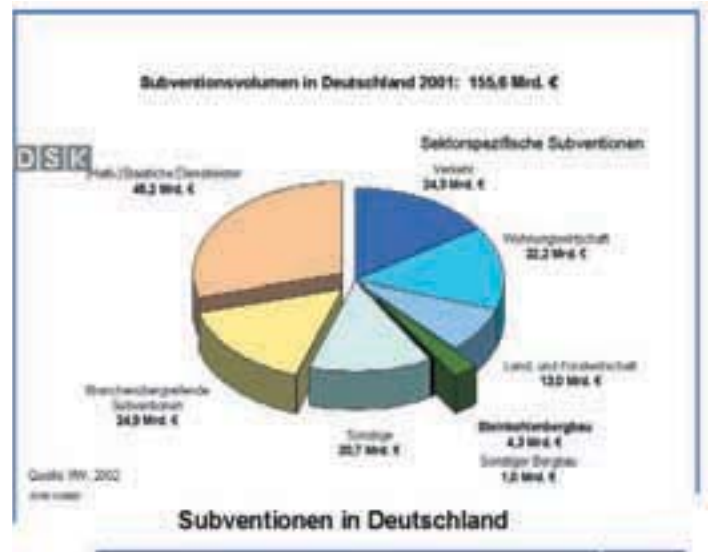
Wer eine derartige Aussage trifft, wird hier in Deutschland zunächst Skepsis antreffen, allein die Fakten sind es aber, die hierbei zählen. Dem steht die stereotype Aussage „der deutsche Steinkohlebergbau hängt am Tropf“ als Politikum noch nicht einmal entgegen. Wenn es um Subventionen geht, die der Staat – das ist die volkswirtschaftliche Allgemeinheit – jährlich für den Steinkohlebergbau aufzubringen



hat (mit Abwärtstrend), so sind das zwar keine „peanuts“, um dies einmal plakativ auszudrücken, sondern nur ca. 2,8 % = 4,3 Mrd. € von einem Subventionsvolumen in Deutschland, das im Jahr 2001 die horrende Summe von 155,6 Mrd. € ausmachte (siehe hierzu nähere Angaben in der Grafik). Immer noch zu viel? Vielleicht doch nicht, wenn man bedenkt:

- Die (deutsche) Kohle ist ein Wirtschaftsfaktor und bietet 44 000 Menschen Arbeit. Trotzdem soll nach dem politischen Willen die derzeitige Förderleistung von derzeit 26 Mio. Tonnen (dazu kommen 33 Mio. Import-Tonnen) ab dem Jahr 2005 reduziert werden, der Importkohleanteil würde weiter steigen.
- Jeder eingesetzte Euro wird im Wirtschaftskreislauf vervielfacht, so beträgt die Nettokaufkraft allein durch das Bergwerk Ost in der Region Hamm ca. 80 Mio. €. Somit bleibt die Wertschöpfung der Region erhalten.

- Beihilfen sichern neben Wirtschaft und Wachstum auch Jobs und geben neue Impulse. Denn die Steinkohle fördert Zukunft. So werden im Bereich Bergwerk Ost (Hamm) jährlich 190 junge Menschen in unterschiedlichen technischen Berufen ausgebildet. Sie bleiben damit nicht „unter Tage“, sondern finden nach meist guten Ausbildungsabschlüssen „mit Kußhand“ gesicherte Arbeitsplätze anderweitig in der Region. Denn gute Fachkräfte sind immer noch gefragt.
- Kohle bringt Kohle und Arbeitsplätze. An jedem Job im deutschen Steinkohlebergbau hängen 1,3 weitere Stellen. Der Bergbau vergibt pro Jahr Aufträge von rund 8 Mrd. €. Durch die Kohleförderung entstehen direkt 4,8 Mrd. € an Löhnen, Sozialabgaben und Steuern.
- Die (deutsche) Kohle ist Versorgungssicherheit, sie verfügt über eine sichere Rohstoffbasis und bietet damit einen Schutz vor Importrisiken (siehe Irak-Krise) und unabwägbaren Preissprüngen.
- Deutscher Bergbau ist Basis für Hightech. Steigende Exporte sichern heimische Arbeitsplätze, denn der Bergbau liefert Produkte für viele Einsatzbereiche. Hightech im Bergbau senkt Förderkosten und läßt die Schichtleistung steigen. Wissen und Erfahrung setzen neue internationale Standards. Schließlich ...
- Deutscher Bergbau sorgt für saubere Luft! Denn der Export und Einsatz moderner Kohletechnologie ist aktiver Umweltschutz im globalen Maßstab.
- Wen's trotzdem noch nicht überzeugt: Der sofortige Ausstieg aus der Steinkohleförderung kostet mehr als er bringt und verhindert dazu den Strukturwandel dauerhaft!



Unsere Kohle kann mehr, sie ist ein Wirtschaftsfaktor und bietet Deutschland Versorgungssicherheit. Sind hierbei 2,8 % aus dem Subventionskuchen eine Fehlinvestition?

Schacht „Lerche“, Deutsche Steinkohle AG, Bergwerk Ost

Der Schacht „Lerche“ (als Teil vom Bergwerk Ost) gehört zu einer der letzten 10 bundesweit aktiven Steinkohlenzechen in Deutschland. Das Bergwerk Ost (Fördermenge Steinkohle 2,6 Mio. t/a) ist im östlichen Ruhrgebiet gelegen, erstreckt sich zwischen Bergkamen und Hamm (die max. Entfernung und durchgängige Wegstrecke unter Tage zwischen den beiden Referenzstandorten beträgt ca. 17 km) und entstand letztendlich 1998 nach mehreren Anpassungsmaßnahmen durch Zusammenführung ehemals selbständiger Bergwerke. Dazu zählen die Zechen Heinrich Robert, Königsborn, Werne, Monopol, Grimberg $\frac{3}{4}$, Victoria $\frac{1}{2}$ und Haus Aden. Zwischen dem Betriebsbereich „Heinrich Robert“ (mit den Baufeldern 1. Abt. bis 9. Abt.) und dem Betriebsbereich „Monopol“ (mit den Baufeldern E1 bis E4) liegt

der Schacht „Lerche“ mit einer Gesamtlänge (man spricht eigentlich von „Teufe“, jedoch nicht von „Tiefe“) von 1400 m und einem Durchmesser von 8 m. Die Aufgaben des Schachtes Lerche sind:

- Versorgung des Baufeldes Monopol mit Frischwettern,
- Versorgung des Baufeldes Monopol mit Kühlwasser zur Wetterkühlung,
- Versorgung des Baufeldes Monopol mit elektrischer Energie,
- Seilfahrtstandort für ca. 800 Beschäftigte täglich und Materialtransport von ca. 120 Transporteinheiten täglich. Dagegen kommt die Kohle an Schacht „Robert“ zu Tage. Nach dem Tagbericht der Grubenwarte vom 9. 1. 2003 (am 10. Januar war der Berichterstatter oben und unten vor Ort) betrug die Fördersumme übrigens 11 952 Tonnen, damit lag man 337 t/d über Plan.

Schacht „Lerche“ wurde seit April 1999 um 366,4 m abgeteuft und erreicht heute bis



DSK-Mitarbeiter Matthias Echterhoff erläutert P. W. mit Kreide auf der Schiefertafel, wie der Kohleabbau vor Ort funktioniert: Es wird in niedrigen Mächtigkeiten spanabhebend gehobelt oder in größeren Mächtigkeiten (ab ca. 1,60 m) mit Walzenladern geschnitten

Nicht mehr nur reine „Kumpel“: Gemeinsam sorgen Energieelektroniker, Industrie- und Bergmechaniker dafür, daß Steinkohle gewonnen werden kann. Hier in Warteposition für den bevorstehenden Schichtwechsel auf dem Zechengelände von „Heinrich Robert“



zur Sohle eine Länge von -1334,5 m. Rechnet man das Standortniveau mit +67,0 m über Null hinzu, so addiert sich die Gesamtlänge von Schacht Lerche auf exakt 1401,50 Meter. Hierbei mußten 27 000 m² Haufwerk gelöst werden und ca. 8800 m³ Beton mit 520 t Bewehrung eingebracht werden. Diese Umbauarbeiten wurden notwendig, um weiterhin leistungsfähig Kohle abzubauen. Der mit einem Aufwand von ca. 200 Mio. € in vier Jahren umgebaute Schacht „Lerche“ ging am 29. Sep-



Perspektivische Darstellung der Abbaubetriebe im Bereich von Bergwerk Ost; Stand 1. 12. 2002

genutzt, den zurückfließenden, auf 14 °C erwärmten Wasserstrom nach über Tage zu heben. Das kalte Wasser wird in den Strecken und Streben genutzt, um über Wärmetauscher die Wetter zu kühlen. Die Gebirgstemperatur in 1500 m Tiefe beträgt im Umfeld der zu fördernden Kohle über 60 °C.

Die bisher verfügbaren Kältemaschinen an Schacht Grillo 1 in Kamen mit 5 MW Kälteleistung waren für mehr als einen Abbaubetrieb und die damit notwendigen Vorleistungsbetriebe bei weitem nicht mehr ausreichend. Um die Steinkohleförderung von 30 Mio. Tonnen Koks-kohle im Baufeld Monopol leistungsstark in den nächsten 15 Jahren zu ermöglichen, bedurfte es der zusätzlichen Bereitstellung von Kaltwasser, um die Umgebungsluft in diesem Baufeld für Mitarbeiter unter Tage zu klimatisieren. Schließlich sollen die Wetter, wie der Bergmann die Luft nennt, ein ergonomisch vertretbares Temperaturniveau nicht überschreiten. Bei einer Gebirgstemperatur des unverritzten Gebirges von über 60 °C war somit eine gigantische Kälteleistung von 20 MW bereitzustellen, ein ehrgeiziges Vorhaben, das es, vergleichbar, in dieser Form bisher noch nicht gegeben hatte.

Die Axima Refrigeration GmbH, vormals Sulzer Escher Wyss Lindau, gestaltete dieses ehrgeizige Projekt von der Planungsphase an in enger Zusammenarbeit mit den technischen Planungsabteilungen der Deutschen Steinkohle AG (DSK) in Herne.

Zum Liefer- und Leistungsumfang von Axima zählten:

- 4 Turbokältemaschinen vom Typ Unitop 33 CX in offener Bauart mit Antriebsmotor, ausgelegt für eine Gesamtkälteleistung von 20 MW, diese vergleichbar mit der Kälteleistung von etwa 200 000 Kühlschränken.
- Elektrotechnische Peripherie für jede Kältemaschine mit Vor-Ort-Schalt-schrank.



Teilansicht von Schacht „Lerche“. Hier der Förder-turm. Mit dem Großkorb können maximal $2 \times 54 = 108$ Leute gleichzeitig eingefahren werden, mit dem kleineren, westlichen Korb auf den zwei Sätzen 53 Personen. Die Fördergeschwindigkeit beträgt 12 m/sec, die Nutzlast 20 t

„Wir haben mit diesem Schacht ein Fettkohlenpaket von rund 30 Mio. Tonnen hochwertiger Koks-kohle aufgeschlossen. Diese Investition ergibt eine Lagerstätten-reichweite einschließlich der 12 Mio. Tonnen im Altfeld „Heinrich Robert“, von rund 15 Jahren. Für den Zeitraum danach steht die Entscheidung noch an, eine Options-fläche mit mehr als 100 Mio. Tonnen Kohle aufzuschließen.“

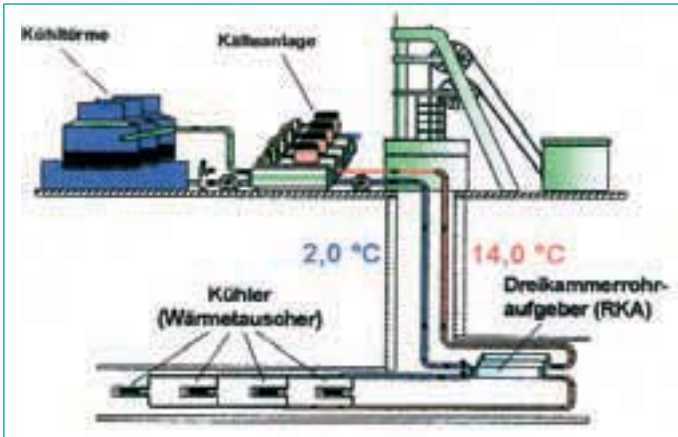
Kaltwasser +2 °C/+13,5 °C, AXIMA erzeugt Kälte nach Maß

In der übertägigen Kälteanlage wird Wasser auf 2 °C heruntergekühlt. Das kalte Wasser gelangt über eine Schachtleitung nach unter Tage. Über einen Dreikammerrohr-aufgeber (siehe Detailbeschreibung auf Seite 36) wird der hydrostatische Druck von 140 bar auf 30 bar abgebaut. Die Energie der Druckdifferenz wird dazu

tember 2002 in Betrieb. Welche Erwartungen und langfristigen Ziele verbindet die Deutsche Steinkohle AG mit diesem Schritt? Hierzu gibt DSK-Mitarbeiter Matthias Echterhoff gegenüber der KK folgende Einschätzung ab:



Auf Grubenfahrt 1334,5 m unter Tage. Rechts außen Matthias Echterhoff, links daneben P. W. Weiter nach links Dr. Stefan Gall (Axima, Lindau), Burkhard Christ (DSK Leiter Planung über Tage), Armin Friederich (DSK Wetter- und Klimatechnik) sowie Dirk Fröhlich (Axima, Büro Essen)



Mit „Lerche“ in die Zukunft. Hierzu eine schematische Darstellung des Kälte- und Kühlwasserkreislaufs über und unter Tage

- Motormennleistung/Stck.: 1050 kW
- Betriebsgewicht/Stck.: 35 000 kg

Diese Kältemaschinen sind über Tage bei Schacht „Lerche“ in einem gesonderten Maschinenhaus aufgestellt, in dem weiterhin die Pumpenanlagen sowie die Wasserfilter untergebracht sind. Neben diesem Maschinenhaus sorgen 3 Kühltürme (25 MW Kühlleistung) für die Rückkühlung des Kühlwassers aus den Fördermaschinen (500 kW) sowie aus den 4 Turbokältemaschinen. Dies ermöglichen 3 Kühlturmventilatoren mit jeweils 315 kW Leistung. Der Verdunstungsverlust von 30 m³/h wird durch eine Frischwassereinspeisung von bis zu 50 m³/h ausgeglichen. Das Wasserauffangbecken unter den Kühltürmen faßt 500 m³, die Kühlwasseraustrittstemperatur beträgt nominal 25,0 °C bei t_f = 21 °C.

Zur Wahl des H-FKW-Kältemittels R 134a ist zu sagen, daß Kaltwassererzeuger mit Turboverdichter im Megawatt-Leistungsbereich auf dieses Einstoffkältemittel angewiesen sind, denn hier gibt es keinerlei Alternative bei Einsatz einer derartigen auch energetisch hocheffizienten Technologie. Wenn jemand meint „dann macht doch was anderes, damit ihr Ammoniak (NH₃) als natürliches Kältemittel verwenden könnt“, dann ist darauf hinzuweisen, daß die Verwendung von R 717 (Ammoniak) als Kältemittel auch in Über Tagebetrieben der DSK nicht erwogen wird, um zu vermeiden, daß eventuell austretendes Ammoniak durch die nahe gelegenen Einziehschächte in das Grubengelände gelangen kann.

Wie sehen dies nun die Vertragspartner? Auf die Frage der KK, welches die Gründe waren, sich für eine Kälteanlage mit Kühlwasserversorgung „von oben“ zur Kühlung der Grubenanlagen „unten“ für die Turboverdichter-Technologie von Axima zu entscheiden, gab für die Deutsche Steinkohle AG (DSK) Dipl.-Ing. Armin Friederich die folgende Antwort:



Größenvergleich. Das ist doch gigantisch. 4 Axima Turbokältemaschinen Typ Unitop 33CX mit jeweils 5 MW Kälteleistung hintereinander ...

- SPS-Steuerung der Kältemaschine als Einzelsteuerung mit Visualisierung und Bussystem.
 - Lieferung, Einbringung, Montage, Inbetriebnahme und Schulung des Betriebspersonals.
 - Kontinuierliche Wartung der Anlage
- Kaltwassereintrittstemperatur: 13,5 °C
 - Kaltwasseraustrittstemperatur: 2 °C
 - Kaltwasserumlauf: ca. 6 h
 - Kühlwasservolumenstrom: 3447 m³/h
 - Kühlwasseraustrittstemperatur: 31,0 °C

Technische Daten der Turbokältemaschinen von Axima Typ Unitop 33CX

- Anzahl der Kältemaschinen: 4 Stck.
- Kälteleistung der Maschinen: 4 × 5000 kW
- Kältemittel: R 134a
- Kältemittelfüllmenge: 4 × 2250 kg
- Kaltwasservolumenstrom: 1490 m³/h



... im Raum daneben ein Teil der Kaltwasserförder- und Rücklaufpumpen



In der Maschinenwarte die Gaswarnanlage für die Früherkennung von R 134a-Kreislauf-Leckagen (gemäß Stand der Technik)

„Eine Reihe von Gründen sprechen für eine übertägige Aufstellung einer derart großen Kälteanlage. Der notwendige Aufstellungsraum ist, wie am realisierten Maschinengebäude zu ersehen, untertägig nicht wirtschaftlich darzustellen. Hinsichtlich der technischen Ausführung hätten Anpassungen an den untertägigen Betrieb erfolgen müssen, was letztlich in der Gesamtkonzeption nicht sinnvoll gewesen wäre.“

Welche Bedeutung hat nun dieser 20-Megawatt-Auftrag für Axima? Wenn dieser doch wohl nur im Zusammenhang mit dem letztmaligen Schachtausbau der DSK vor dem endgültigen Steinkohle-phaseout nach den Wünschen einzelner politischer Gruppen zu sehen ist? Hierauf antwortet für die Axima Refrigeration GmbH Dr. Stefan Gall und sieht dies als Leiter der Abteilung Marketing ganz anders:

„Dieser Auftrag hat eine große Bedeutung für die Axima Refrigeration. Die gemeinsam mit der DSK gewonnenen Erfahrungen in der Auslegung und im Projektmanagement sind wichtig für die

Modernisierung anderer Anlagen bei der DSK und im Bergbau weltweit.

Als leistungsfähige und moderne Kalt-/Kühlwasseranlage dient die 20 MW Turboverdichter-Technologie bei der DSK als Referenz für anstehende Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen zur Kühlung und Bewetterung unter Tage in anderen Bergbauregionen in Rußland, China und Südafrika.“

Was steckt dahinter, unter Tage?

Einen Überblick über die Klima- und Kältetechnik im Berg- und Tunnelbau gab Dr. Wolfgang Schlotte (Deutsche Montan Technologie GmbH, Essen) auf der Deutschen Kälte-Klima-Tagung im November 2000 in Bremen. Sein Vortrag in der Arbeitsabteilung IV ist komplett im DKV-Tagungsband IV nachzulesen. Im einzelnen, die Kaltwasserversorgung über „Schacht Lerche“ betreffend, darf auszugsweise zitiert werden:

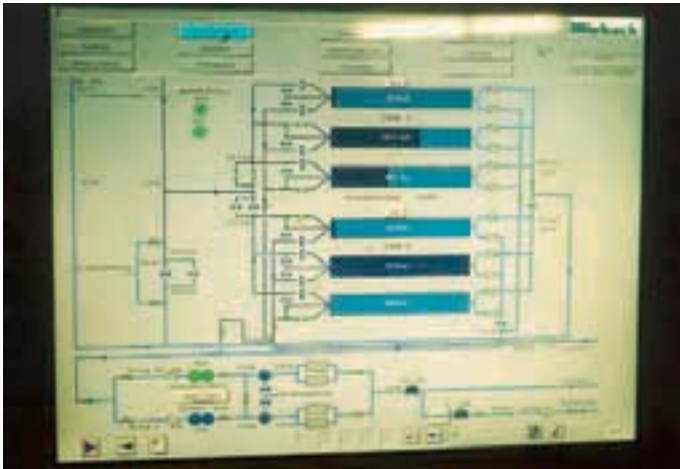
„Bis zu Teufen von etwa 1800 m sind die Wasserkreisläufe in den Schächten geschlossen, so daß der energetisch positive Effekt einer kommunizierenden Röhre genutzt werden kann. Zur Reduzierung der hohen statischen Drücke im untertägigen Bereich, die im deutschen Bergbau bis zu 160 bar (!) betragen können, sind in der Nähe des Schachtfußes (im Schacht „Lerche“ in 1334,5 m Teufe) zwischen Schacht- und untertägigem Rohrleitungssystem in der Regel Hochdruck-/Niederdruckwärmeaustauscher oder sogenannte Drei-Kammer-Rohraufgeber (DKR) geschaltet. Die HD/ND-Wärmeaustauscher haben den Nachteil, daß sich zwischen primär- und sekundärseitigem Kaltwasservorlauf ein Temperatursprung von 3 bis 5 K einstellt, der die Leistungsfähigkeit der nachgeschalteten Luftkühler herabsetzt.“



Am 10. Januar 2003 betrug die Außentemperatur ca. -10°C , somit war nur der mittlere Kühlturm in Betrieb. Rechts davon eine Teilansicht des Maschinenhauses von Schacht „Lerche“



Einer der beiden Dreikammerrohraufgeber unter Tage sowie eine der Pumpenstationen für den Kaltwasserrücklauf



Auf dieser abgelenkten Bildschirm-Visualisierung werden sehr gut die Druckveränderungen des Wassers in den einzelnen Rohrkammern sichtbar

ser Zeit im Stillstand und wird entsprechend dem nächsten Arbeitsschritt hinsichtlich des Drucks ent- oder aufgelastet. Das fortlaufende Befüllen und Entleeren der drei Kammern führt zu einem kontinuierlichen Förderstrom.

Der entscheidende Vorteil eines DKR gegenüber einem herkömmlichen HD-ND-WT liegt im wesentlich geringeren Temperatursprung zwischen der Hochdruck- und Niederdruckseite. Er beträgt für Vor- und Rücklauf jeweils ca. 0,5 K, wobei eine Beeinträchtigung der Wärmeaustauschleistung durch Verschmutzung bezogen auf diesen Apparat nicht gegeben ist.

Der energetische Wirkungsgrad des Drei-Kammer-Rohraufgebers ist sehr hoch

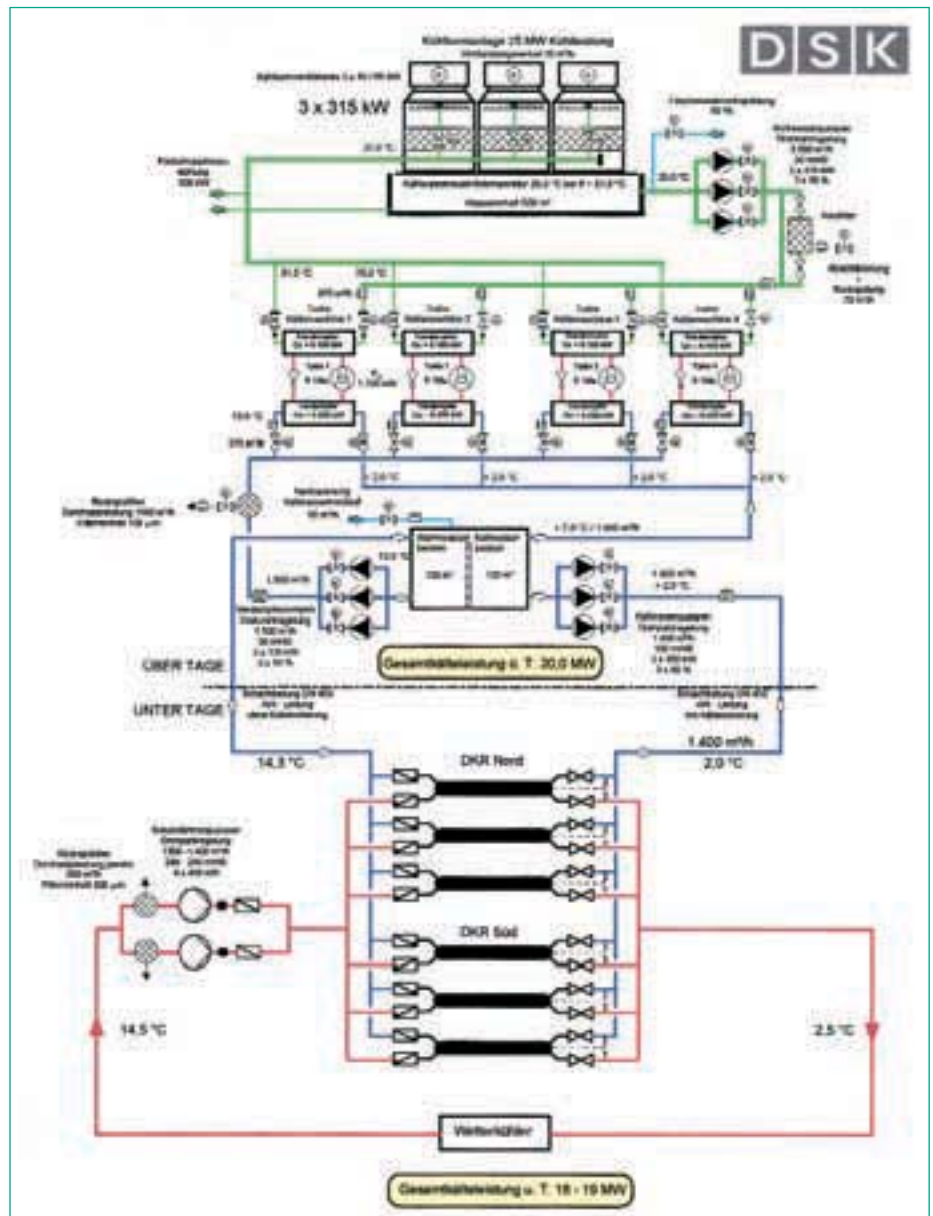
Wirkungsweise eines Dreikammerrohraufgebers (DKR)

Die übertägige Kälteerzeugung stellt die Klimatisierung im Bergbau vor das Problem, daß die normalen hydrostatischen Druckunterschiede zwischen den über- und untertägigen Kaltwasserkreisen überwunden werden müssen. An der Kälteanlage für den Schacht „Lerche“ steht nach Austritt der Schachtleitung in den horizontalen Bereich ein Druck von rund 135 bar an.

Da eine Fortleitung des Kaltwassers unter derartig hohen Drücken aus sicherheitlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht sinnvoll ist, wird der Kaltwasservordruck entsprechend den Erfordernissen auf ca. 20 bar gesenkt. Zu diesem Zweck werden zwei parallel angeordnete Dreikammerrohraufgeber (DKR) eingesetzt.

Ein DKR besteht aus drei gleichen Rohrkammern, welche in Durchmesser, Länge und Druckstufen den jeweiligen Betriebsbedingungen angepaßt werden können. Jede Rohrkammer ist mit hydraulisch betätigten Haupt- und Ausgleichsventilen versehen.

Entgegen herkömmlichen Apparaten (Hochdruck-Niederdruck-Wärmetauscher), in denen lediglich eine Wärmeübertragung stattfindet, arbeitet der DKR wie eine Art Schleuse. Mit Hilfe des anstehenden Hochdruckwassers wird das erwärmte Niederdruckwasser aus einer zuvor gefüllten Rohrkammer in den Hochdruckrücklauf gefördert. Gleichzeitig erfolgt das Ausschleiben von entspanntem Kaltwasser in den Vorlauf des Niederdruckkreises durch Befüllen der Rohrkammer mit erwärmtem Niederdruckwasser des Rücklaufs. Die dritte Kammer befindet sich während die-



Gesamt-Kälte- und Kühlwasser-Verteilungsschema mit Komponentenschwerpunkten über und unter Tage (Werkbild DSK, Wetter- und Klimatechnik)

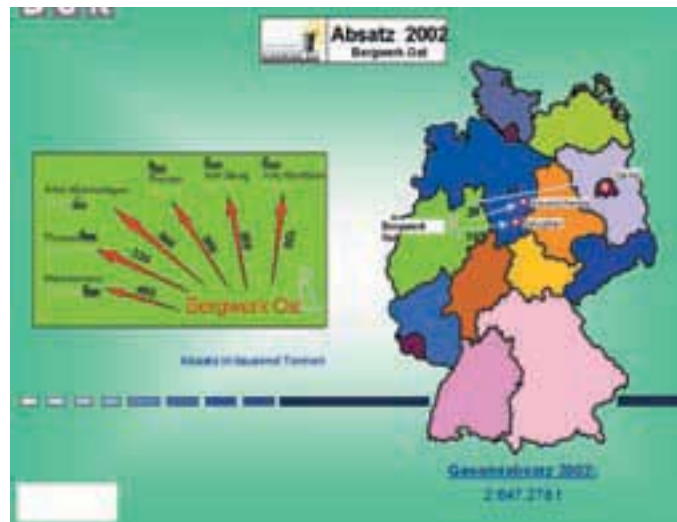


Ein kleiner Eindruck von den Schachtanlagen und ihren technischen Vorkehrungen für Rohrleitungs- und Kabelführungen vor Ort. Trotz aller Mechanisierung steht aber der Mensch unverändert im Mittelpunkt. Im Hintergrund rechts ein Förderkorb (12 m/s)

und liegt im Vergleich zur reinen kommunizierenden Röhre im Schachtkreislauf, wie es beim Einsatz eines HD/ND-Wärmetauschers der Fall ist, bei 97 %.“

Die Dimensionierung des Kaltwassernetzes richtet sich nach den langfristig erforderlichen Volumenströmen. Dies bedeutete für die Kaltwasserversorgung für den Schacht „Lerche“, es sind im Durchschnitt 1400 m³/h mit einer Temperatur von 2 °C, daß für die Kaltwasserversorgung unter Tage innenverschraubte Rohre (sogenannte API-Rohre, American Petroleum Institute) mit 45 cm Durchmesser gewählt werden mußten. Derartige Spezialrohre werden gemeinhin nur bei der Erdölförderung eingesetzt. Jeder Rohrstrang hat ein Leergewicht von 300 Tonnen! Zum Vergleich: ein mit 300 Personen voll besetzter Airbus A 340 wiegt „gerade mal“ 271 Tonnen.

Es war ein tonnenschweres Unterfangen, diese Rohre für die Kaltwasserversorgung unter Tage in den tiefer geteuferten „Schacht Lerche“ vertikal einzubringen. Hierbei wurde einer der beiden größten Mobilkräne Europas (81 200 Tonnen) eingesetzt. Denn je 1350 Meter lang sind die beiden Rohrleitungsstränge der Kühlwasserversorgung. Dies geschah innerhalb von nur 8 Tagen mit großem bergbaukundigem Publikumsinteresse im Mai 2002. Die ganze Last dieser aus der Ölförderung stammenden Spezialrohre hängt nur an einer einzigen Konstruktion (!), die



Diese Grafik für das Jahr 2002 verdeutlicht, wohin die Kohle ging. Nicht nur monetär zu Herrn Eichel

in 100 Meter Teufe in die Schachtwand eingebaut wurde. Das Gesamtgewicht aller Rohre beträgt im ungefüllten Zustand 953 Tonnen! Sind alle Rohre mit Wasser gefüllt, beträgt das Gesamtgewicht dann 1510 Tonnen! Wie gesagt, statisch getragen von einer einzigen Trägerkonstruktion (ca. 2 m Steghöhe), die in die Schachtwand von „Lerche“ eingelassen und einbetoniert wurden. Insgesamt 9 Rohrleitungsstränge mit einer Gesamtlänge von 12,5 km, sind dort vor Ort unter Tage eingebaut worden. Da Schacht „Lerche“ auch für die Versorgung des Baufeldes Monopol mit elektrischer Energie dient, muß erwähnt werden, daß hierzu 10-kV-Leitungen und Kabel mit einer Länge von 10,0 km verlegt bzw. eingebaut werden

mußten. Führungseinrichtungen mit einem Gesamtgewicht von 950 t dienen dazu, die Förderkörbe im Schacht sicher zu führen.

Deutsche Kohle rechnet sich!?

Im Jahr 2002 konnte das Bergwerks Ost 2 647 278 t Kohle absetzen. Hauptsächlich wird die Steinkohle in Kraftwerken zur Verstromung eingesetzt. Für den überwiegenden Teil der Förderung auf dem Bergwerk Ost gilt dies nicht, wie die hier abgebildete Grafik zeigt. Denn die dort gewonnene Kohle hat mit durchschnittlich 26 Prozent flüchtigen Bestandteilen, acht Prozent Asche

und 0,9 Prozent Schwefel gute Voraussetzungen für die Erzeugung hochwertigen Kokes. Und die Kohle ging dann mit 745 000 t nach Salzgitter – wird dort benötigt für die Stahlerzeugung –, mit 400 000 t zu Mannesmann Duisburg und mit 330 000 t zu Thyssen (siehe Grafik).

Na gut, wird manch Politiker vordergründig sagen, die gleiche Menge hätte man viel billiger auch aus den USA oder Kanada importieren können. Fragt man diesen aber nach der Risikoabwägung gerade heute (siehe als Beispiel die Irak-Krise), dann ist es mit der „ruhigen Hand“ der Politik in puncto volkswirtschaftlicher Verantwortung vor allem nach gegenwärtiger Erfahrung doch meist schnell vorbei. Deshalb sollen zum Abschluß dieses Beitrags noch einmal diese Bergbauargumente wiederholt werden:

- Deutsche Kohle ist Versorgungssicherheit!



Diese Blume steht nicht nur für „grün“ und keinesfalls für „Bergbauexitus“, sondern auch für Export und Einsatz moderner Kohletechnologie im globalen Maßstab

- Kohle bringt Kohle und Arbeitsplätze!
- Deutscher Bergbau sorgt für saubere Luft!

Darüber in heutigen Zeiten einmal wieder genauer nachzudenken, ist zu empfehlen. Dem Autor ist es im Zusammenhang mit den gewonnenen Eindrücken „vor Ort“, über Tage und unter Tage, so ergangen und er schließt deshalb seinen Beitrag so, wie er in der Überschrift begonnen hat: Ein „Glück-auf“ für eine weiterhin moderne deutsche Bergbau-Zukunft und für die Nutzung von Hightech – auch dank Aximas „Kälte nach Maß“.

P. W.