

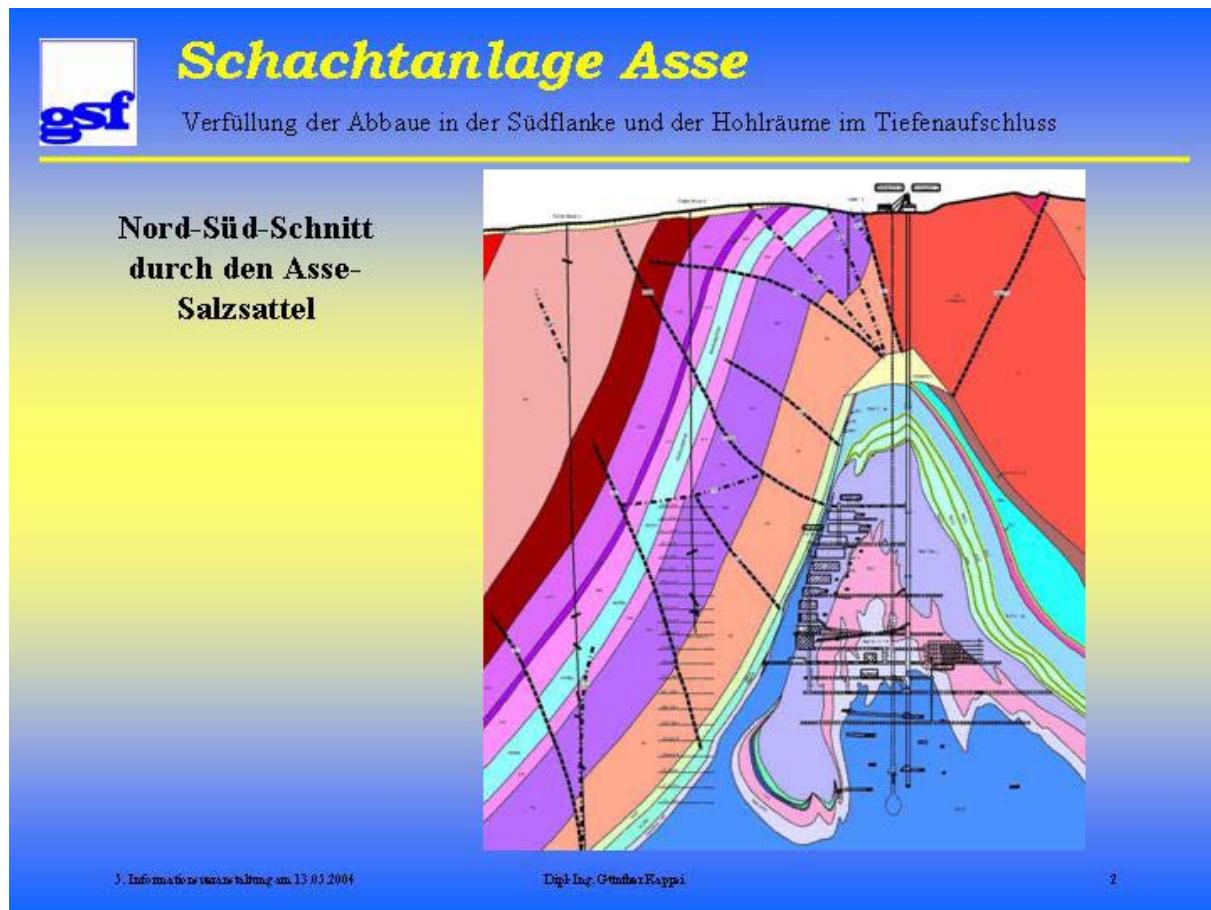
**Vortrag anlässlich der 5. Informationsveranstaltung der GSF am 13.05.04 in Remlingen im Dorfgemeinschaftshaus**

**Referent: Dipl.-Ing. Günther Kappei**

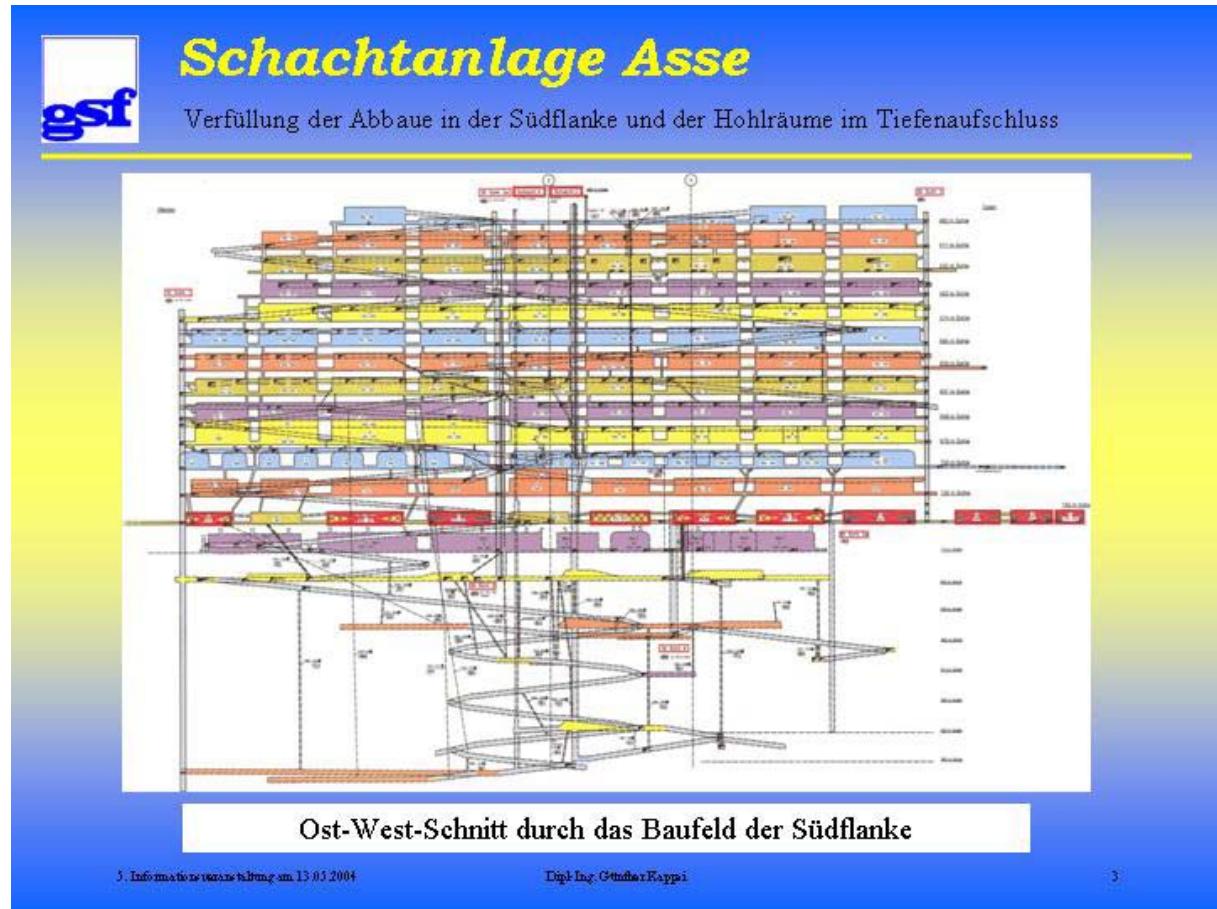
**Die Abbaue in der Südflanke sind verfüllt, die Verfüllarbeiten im Tiefenaufschluss in Angriff genommen**

The slide features a blue and yellow gradient background. In the top left corner is the GSF logo (a white square with 'gsf' in blue). To its right, the text 'Schachtanlage Asse' is written in a large, bold, yellow font. Below this, in a smaller white font, is the subtitle 'Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss'. The main title 'Die Abbaue in der Südflanke sind verfüllt, die Verfüllarbeiten im Tiefenaufschluss in Angriff genommen' is centered in a large, bold, black font. Below it, the author's name 'Dipl.-Ing. Günther Kappei' is in a smaller black font. Further down, the title 'Bereichsleiter Technische Planung – Bau – Rechnungswesen' is also in a smaller black font. At the bottom left, the text '5. Informationsveranstaltung am 13.05.2004' is visible, along with the author's name 'Dipl.-Ing. Günther Kappei' at the bottom center, and the number '1' at the bottom right.

Obwohl wir Ihnen im Rahmen der 1. Informationsveranstaltung der GSF im September 2001 bereits einen Überblick über die Arbeiten zur Verfüllung der Abbaue in der Südflanke der Schachtanlage Asse gegeben haben, möchten wir dieses Thema noch einmal aufgreifen. Der Grund dafür liegt darin, weil die Verfüllarbeiten in diesem Bereich des Grubengebäudes mittlerweile als beendet angesehen werden können und somit ein Arbeitsschritt im Rahmen der gesamten Maßnahmen zur Schließung der Schachtanlage Asse erledigt worden ist. Ich möchte Ihnen deshalb heute zusammenfassend darstellen, wie die Verfüllung der Abbaue in der Südflanke durchgeführt wurde und welche Ergebnisse dabei bislang erzielt worden sind. Darüber hinaus möchte ich Sie aber auch über die Fortführung der Verfüllarbeiten informieren, die vor kurzem im sogenannten Tiefenaufschluss der Schachtanlage Asse aufgenommen worden sind.



Zunächst zur Verfüllung der Abbaue in der Südflanke. Sie sehen hier den Nord-Süd-Schnitt durch den Asse-Sattel dargestellt. Auf der Nordflanke befinden sich die Abbaue im Kalibereich, die bis Mitte der 20er Jahre des vergangenen Jahrhunderts erstellt und anschließend aber gleich wieder mit dem Rückstandssalz, welches bei der Aufbereitung der Kalisalze angefallen ist, verfüllt wurden. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich die Abbaue in der Südflanke des Asse-Sattels, und um diese geht es jetzt. Sie liegen in einem Teufenbereich zwischen 490 m und 750 m unter der Tagesoberfläche. In nahezu vertikaler Richtung sind es insgesamt 13 Abbaue übereinander.



In horizontaler Richtung – Sie sehen jetzt den gerade gezeigten Schnitt nunmehr um 90° gedreht – sind es nahezu immer neun Abbaue nebeneinander. Man kann dieses Baufeld vergleichen mit einem Hochhaus, welches aus insgesamt 13 Stockwerken besteht und wo sich auf jedem Stockwerk neun Wohnungen befinden. Getrennt sind diese Wohnungen in der Regel durch 12 m dicke Pfeiler – das wären die Zwischenwände – und durch 6 m dicke sogenannte Schweben, welche die Zwischendecken darstellen. Jede dieser Wohnungen (Abbaue) ist etwa 60 m lang, 40 m breit und 15 m hoch, hat also ein Gesamtvolumen von rund 36.000 m<sup>3</sup> gehabt. In diesem Hochhaus befanden sich rund 130 Wohnungen mit einem ursprünglichen Gesamthohlräum von ungefähr 3,35 Mio. m<sup>3</sup>. Das ist z. B. vergleichbar mit einem Turm, der die Fläche eines normalen Fußballfeldes hat und etwa 455 m hoch ist.

Nach Einstellung der Salzgewinnung im Jahr 1964 standen diese Abbaue alle offen und waren auch nach der Beendigung der Einlagerung der radioaktiven Abfälle – also Ende 1978 – weitgehend nicht verfüllt.



## Schachtanlage Asse

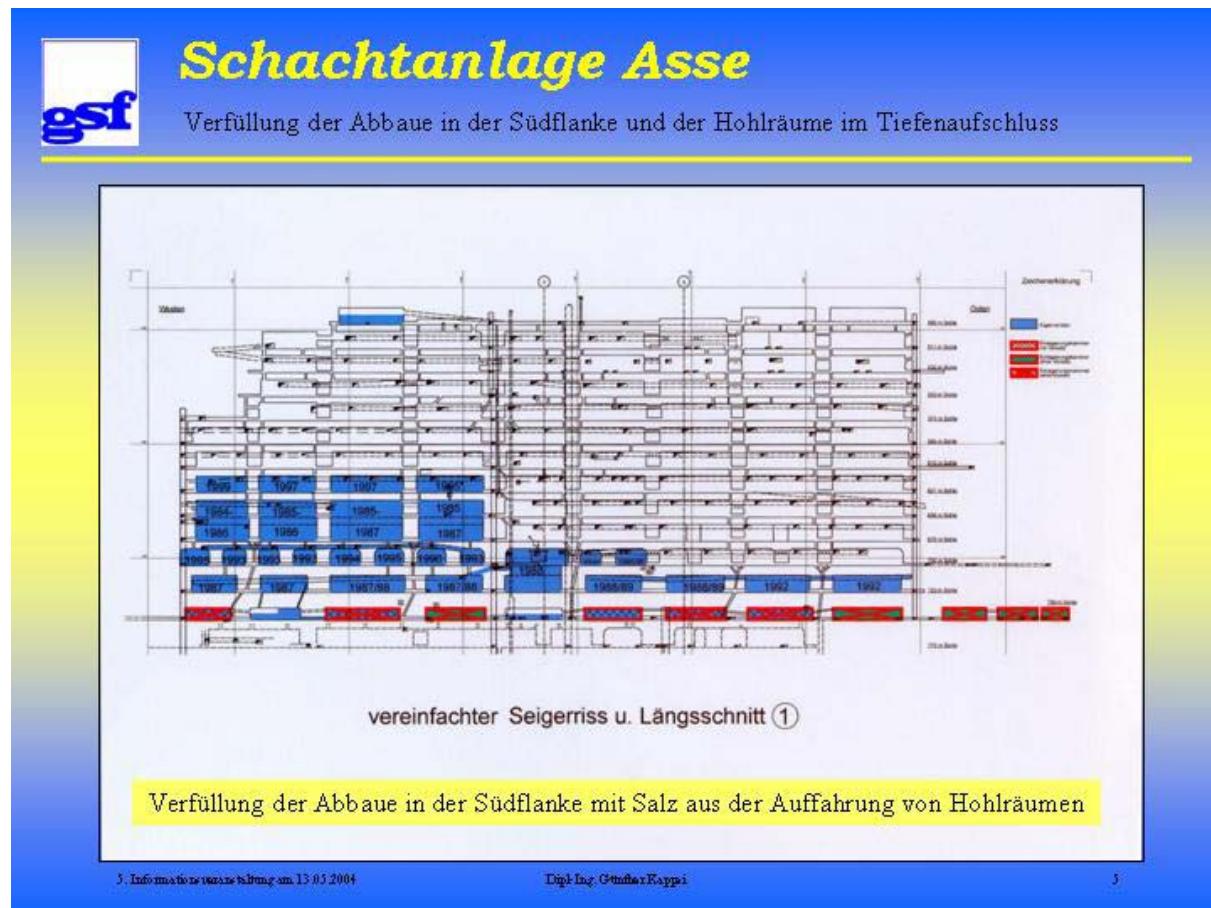
Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Gründe für die Verfüllung der Abbaue in der Südflanke

- keine weitere Verwendung der Abbaue oberhalb der 750-m-Sohle nach Beendigung der Phase der Einlagerung radioaktiver Abfälle
- lange offene Standzeit und Auswirkungen des Gebirgsdruckes  
=> Abschalungen an Pfeilern und Stößen, Schwebendurchbrüche
- Ergebnisse aus Messungen des Gebirgsbeobachtungsprogrammes  
=> Empfehlungen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

### Verfüllung der Abbaue der Südflanke zur Erhaltung der langfristigen Standsicherheit des Grubengebäudes

Für die Verfüllung der Abbaue in der Südflanke der Schachtanlage Asse gab es mehrere Gründe. Nach der Beendigung der Einlagerung radioaktiver Abfälle Ende 1978 bestand für die Abbaue oberhalb der 750-m-Sohle keine weitere Verwendung mehr. Infolge der teilweise sehr langen offenen Standzeiten und durch die Auswirkungen des Gebirgsdruckes ist es im Laufe der Zeit in zunehmendem Maße zu Abschalungen an den Pfeilern und Stößen und teilweise sogar zu Schwebendurchbrüchen – also das Herausfallen der Zwischendecken im Hochhaus – gekommen. Darüber hinaus wurde aufgrund der Ergebnisse des seit den 60er Jahren durchgeföhrten Gebirgsbeobachtungsprogrammes von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover die Empfehlung gegeben, den vorhandenen Hohlräum zu vermindern und sämtliche Abbaue auf der Südflanke zur langfristigen Standsicherheit des Grubengebäudes zu verfüllen.



Die ersten Anfänge zur Verfüllung begannen bereits Anfang der 80er Jahre mit der Unterbringung von Steinsalz in den Großabbauen 1 – 4 der 658/679-m-Sohle und in den Abbauen der 700- und 725-m-Sohle, welches unterhalb der 800-m-Sohle beim Tieferfeufen des Schachtes 2 und bei der Auffahrung neuer Versuchsfelder im sog. Tiefenaufschluss angefallen war. Um welche Bereiche des Grubengebäudes es sich dabei handelt, werde ich Ihnen später in meinem Vortrag erläutern. Bis Anfang der 90er Jahre wurden auf diese Weise rund 850.000 m<sup>3</sup> Hohlraum in der Südflanke mit Eigenversatz verfüllt.

Die weitere Verfüllung musste allerdings zunächst unterbrochen werden, da die Auffahrung zusätzlicher Versuchsfelder nicht geplant war und demzufolge kein eigenes Verfüllmaterial mehr zur Verfügung stand.



## **Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### **Fortführung der Verfüllung der Abbaue mit Fremdmaterial**

#### **Europaweite Ausschreibung**

**Rückstandssalz der Halde des ehemaligen Kalibergwerks Ronnenberg  
bei Hannover**

#### **Auswahl des Förderverfahrens auf der Asse**

**Pneumatische, ungebrochene Förderung des Salzes über eine Rohrleitung von über nach unter Tage direkt bis in die zu verfüllenden  
Abbaue**

**Beginn der Fortsetzung der Verfüllung: 24. August 1995**

Da die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe als Gutachter der Bergbehörde jedoch die Fortsetzung der Verfüllmaßnahme für notwendig ansah, musste für die weiteren Arbeiten Fremdversatz zum Einsatz kommen.

Aufgrund des Ergebnisses einer europaweiten Ausschreibung für die Lieferung eines geeigneten Versatzmaterials wurde entschieden, die weitere Verfüllung der Abbaue in der Südflanke mit dem Rückstandssalz der Halde des ehemaligen Kalibergwerks Ronnenberg bei Hannover fortzusetzen. Da ein Befahren der Abbaukammern aus Gründen der Sicherheit für das Personal ausgeschlossen werden musste, fiel die Wahl des Förderverfahrens auf eine pneumatische, ungebrochene Förderung über eine Rohrleitung von über nach unter Tage direkt bis in die zu verfüllenden Abbaue. Nach dem Bau der jeweils erforderlichen infrastrukturellen Einrichtungen sowohl auf dem Gelände der Halde Ronnenberg als auch auf der Schachtanlage Asse erfolgte der Startschuss zur Fortsetzung der Verfüllung am 24. August 1995.

**Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



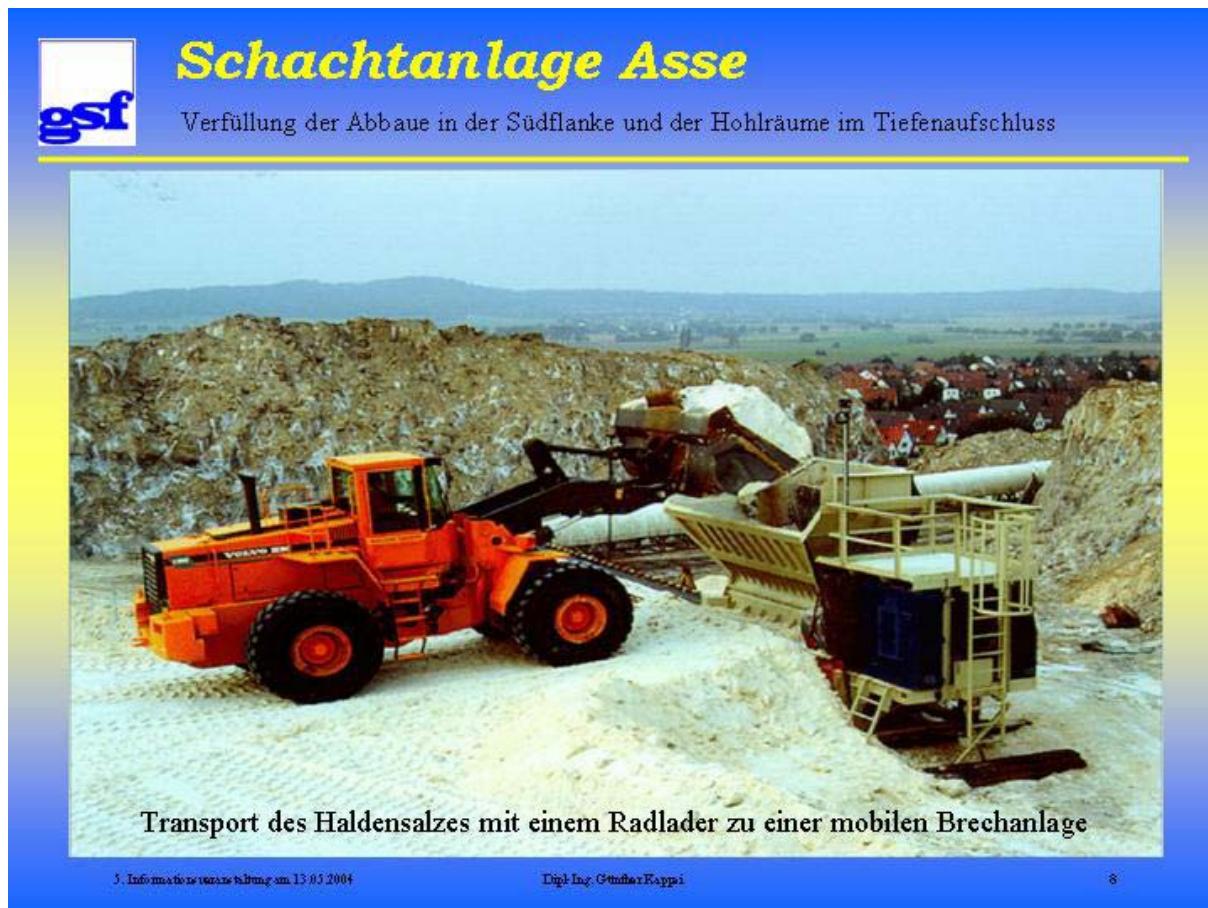
Lösen des Haldensalzes durch einen Hydraulikbagger mit Reiszahn

5. Informationsveranstaltung am 13.05.2004

Dipl.Ing. Günther Kappel

7

Die Gewinnung des Abraumsalzes erfolgt auf der Halde Ronnenberg mit Hilfe eines Hydraulikbaggers, der je nach Härte des zu lösenden Gesteins entweder mit einem Reißzahn oder mit einer Schaufel ausgerüstet werden kann.



Der Transport des Materials vom Gewinnungsort zu einer mobilen Brecheranlage erfolgt durch Radlader.



5. Informationsveranstaltung am 13.05.2004

Dipl.Ing. Günther Kappa

9

Nach anschließendem Absieben auf maximal 80 mm Korndurchmesser wird das Salz bis auf eine Restfeuchtigkeit von rund 2 % getrocknet und danach in Lagersilos gespeichert, von wo aus es über Förderbänder in geschlossene Eisenbahnwaggons verladen wird.

Seit Beginn der Verfüllmaßnahme wurden pro Arbeitstag 18 Waggons – beladen mit rund 1200 t Verfüllmaterial – auf dem Schienenweg zur Schachtanlage Asse transportiert. Dadurch schrumpfte die Halde jährlich um ca. 260.000 t bis 270.000 t.

**Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Antransport der Waggons in 3er-Einheiten über das Grubenanschlussgleis

5. Informationsveranstaltung am 13.05.2004

Dipl.Ing. Günther Kappa

10

Die Waggons mit Versatzmaterial werden von der Halde Ronnenberg über das Schienennetz der Deutschen Bahn AG bis nach Wendessen gefahren und von dort aus weiter über das GSF-eigene Grubenanschlussgleis bis zur Schachtanlage Asse. Hier werden die Waggons jeweils in 3er-Einheiten angeliefert und in einer Hochbunkeranlage nahezu staubfrei entladen.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

Blick auf die Einfahrt in die Entladeanlage über dem Hochbunker



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Günther Kappel

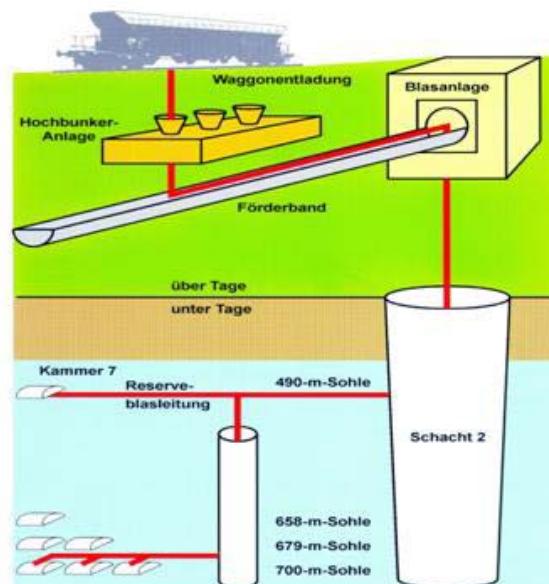
11



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

Schematische Darstellung der Verfüllung



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Günther Kappel

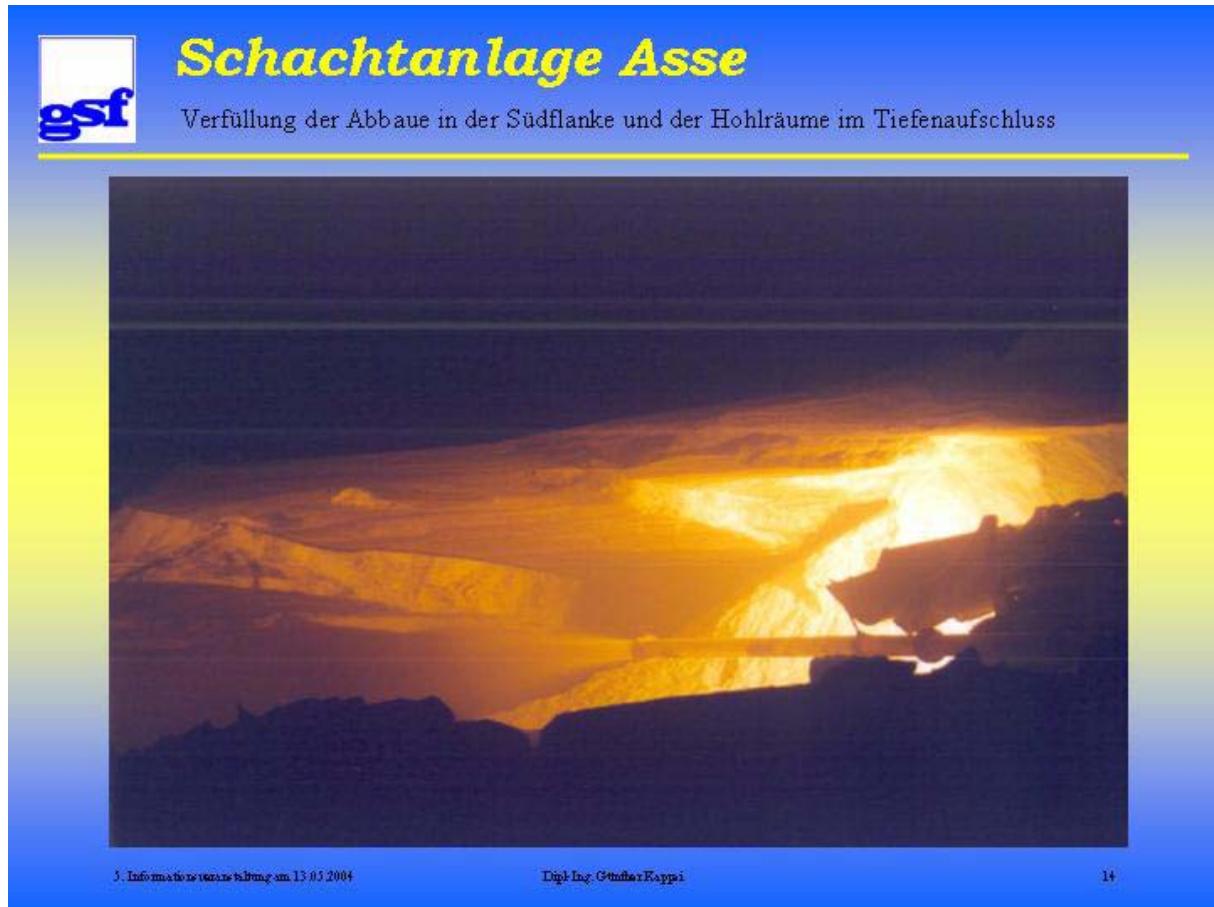
12

Das Versatzmaterial gelangt dann über ein Förderband zu einer Blasanlage, von dort aus wird es pneumatisch – also mit Hilfe von Druckluft – in einer Rohrleitung von über Tage direkt bis in die zu verfüllenden untertägigen Hohlräume weiterbefördert.

Maximal zu überbrückende Förderweglängen betragen rund 1200 m. Förderleistungen von durchschnittlich 130 t pro Stunde, sogar bis 170 t pro Stunde, wurden je nach den vorherrschenden Verhältnissen erreicht.



Unter Tage wird das Ende der Rohrleitung und damit der austretende Blassstrahl mit Hilfe eines Radladers in die gewünschte Richtung gelenkt. Das folgende Bild zeigt den gebündelten Austrag des Blassstrahles aus dem Blasrohrende, welches an der Schaufel eines Radladers befestigt ist.



Zur Staubbindung werden dem Versatzstrom etwa 10 m vor dem Austritt aus der Rohrleitung die dem Grubengebäude zutretende Salzlösung beigefügt. In besonderen Fällen,

**Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



**Spezialfahrzeug mit schwenkbarem Teleskopausleger**

5. Informationsveranstaltung am 13.05.2004  
Dipl.Ing. Günther Kappa  
13

z. B. bei Betriebspunkten mit extrem schlechten Gebirgsverhältnissen oder bei Abbauen, zwischen denen die Schwebe herausgebrochen ist, befand sich am Ende der Blasrohrleitung ein Spezialfahrzeug mit einem nach allen Richtungen schwenkbaren und auch noch teleskopierbaren Ausleger, um das Versatzmaterial in alle Ecken und Winkel der Abbaue zu fördern.

**Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Einsatz einer fernsteuerbaren Raupe

5. Informationsseminar am 13.05.2004

Dipl.Ing. Günther Kappa

14

Zur besseren Verteilung und zur Erzielung einer höheren Einbaudichte wurde eine ferngesteuerte Raupe eingesetzt, sobald der Verfüllstand in den Abbaukammern das Niveau der Abbaubegleitstrecken erreicht hatte.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Geotechnisches Überwachungssystem in Abbauen, Pfeilern und Schweben

- **Extenso- und Inklinometer zur Ermittlung der Änderungen der Stauchungsraten in den Pfeilern**
- **Spannungsmonitorstationen zur Ermittlung der Spannungsänderungen im Grubengebäude**
- **Geotechnische Messungen im Versatzkörper  
(Druck-, Extensometer- und Inklinometermessungen)**
- **Geophonnetz zur Registrierung und Ortung von**
  - **mikroseismischen Ereignissen im Deckgebirge**
  - **Rissbildungen, Löserfällen oder Schwebendurchbrüchen**

Seit August 1995 sind bis zum heutigen Zeitpunkt rund 1.900 mal die Züge von der Halde Ronnenberg zur Schachtanlage Asse gefahren. In ca. 33.500 Waggons wurden etwa 2,15 Mio. Tonnen Salzhaufwerk antransportiert und anschließend in die Abbaue der Südflanke eingebbracht. Sämtliche Abbaue zwischen der 725- und 490-m-Sohle sind nunmehr nahezu – bis auf wenige Resthohlräume – komplett verfüllt. Die noch offenen Hohlräume befinden sich in den Nebenabbauen auf der 532-m-Sohle und auf der 490-m-Sohle. Sie werden für Lagerzwecke und für die Unterbringung der Werkstätten (Kfz- und Elektrowerkstatt) benötigt, die z. Z. von der 800- zur 490-m-Sohle verlegt werden.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Geotechnisches Überwachungssystem in Abbauen, Pfeilern und Schweben

- **Extenso- und Inklinometer zur Ermittlung der Änderungen der Stauchungsraten in den Pfeilern**
- **Spannungsmonitorstationen zur Ermittlung der Spannungsänderungen im Grubengebäude**
- **Geotechnische Messungen im Versatzkörper  
(Druck-, Extensometer- und Inklinometermessungen)**
- **Geophonnetz zur Registrierung und Ortung von**
  - **mikroseismischen Ereignissen im Deckgebirge**
  - **Rissbildungen, Löserfällen oder Schwebendurchbrüchen**

Um die Auswirkungen der gebirgsmechanischen Stabilisierungsmaßnahme „Verfüllung Südflanke“ messtechnisch erfassen und kontrollieren zu können, wurde in ausgewählten Pfeilern und Schweben ein umfassendes Überwachungssystem installiert, welches im wesentlichen besteht aus Extenso- und Inklinometern zur Ermittlung der Änderungen der Stauchungsraten in den Pfeilern und aus Spannungsmonitorstationen zur Ermittlung der Spannungsänderungen im Grubengebäude. Darüber hinaus werden im Versatzkörper selbst geotechnische Messungen – wie Druck-, Extensometer- und Inklinometermessungen – durchgeführt. Zusätzlich ist in der Schachtanlage Asse ein Netz aus Geophonen installiert, mit dem sowohl mikroseismische Ereignisse im Deckgebirge als auch Rissbildungen, Löserfälle oder Schwebendurchbrüche im Grubengebäude registriert und geortet werden können.

Anhand von zwei Beispielen sollen die positiven Auswirkungen der Verfüllmaßnahme in den Abbauen der Südflanke verdeutlicht werden.

**Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

Norden

Abbaubegleitstrecke oder Wendestrecke

Abbau

Süden

Hauptbewegungsrichtung

Pfeilerbeobachtungsstation

Lage einer Meßstelle zur Ermittlung der Pfeilerstauchungsraten (Prinzipskizze)

5. Informationsseminar am 13.05.2004

Dipl.Ing. Günther Kappa

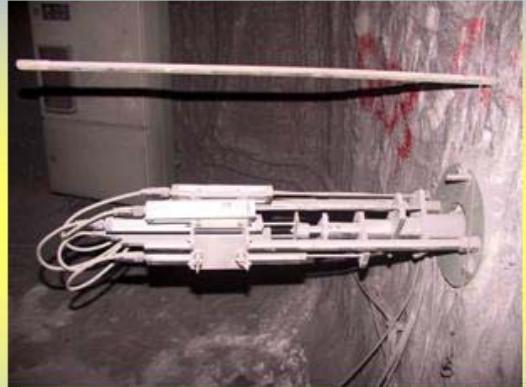
19

Im ersten Beispiel geht es um die Ermittlung der Stauchungsraten in den Pfeilern. Diese prinzipielle Darstellung soll verdeutlichen, worum es hierbei geht. Als Hohlräume dargestellt sind zwei Abbaue und eine sich im Norden befindende Abbaubegleitstrecke. Um die Hohlräume herum befindet sich überall das anstehende Steinsalz. Hervorgerufen durch den aufliegenden Gebirgsdruck erfolgt eine aus Süden resultierende Hauptbewegungsrichtung der Verformungen sowohl auf die Abbaue als auch auf die dazwischen sich befindenden Salzpfiler. Dadurch werden diese Pfeiler gestaucht. Um diese Stauchungsraten zu ermitteln, wird von der Abbaubegleitstrecke aus ein horizontales Bohrloch in der Mitte des Pfeilers in Richtung Süden erstellt und es werden anschließend in verschiedenen Teufen des Bohrloches die Messpunkte mit dem Gebirge fest verankert. Die durch den Gebirgsdruck in Richtung der Bohrlochachse hervorgerufenen Lageveränderungen dieser Messpunkte werden an einer Messstation, die sich in der Abbaubegleitstrecke befindet, registriert.



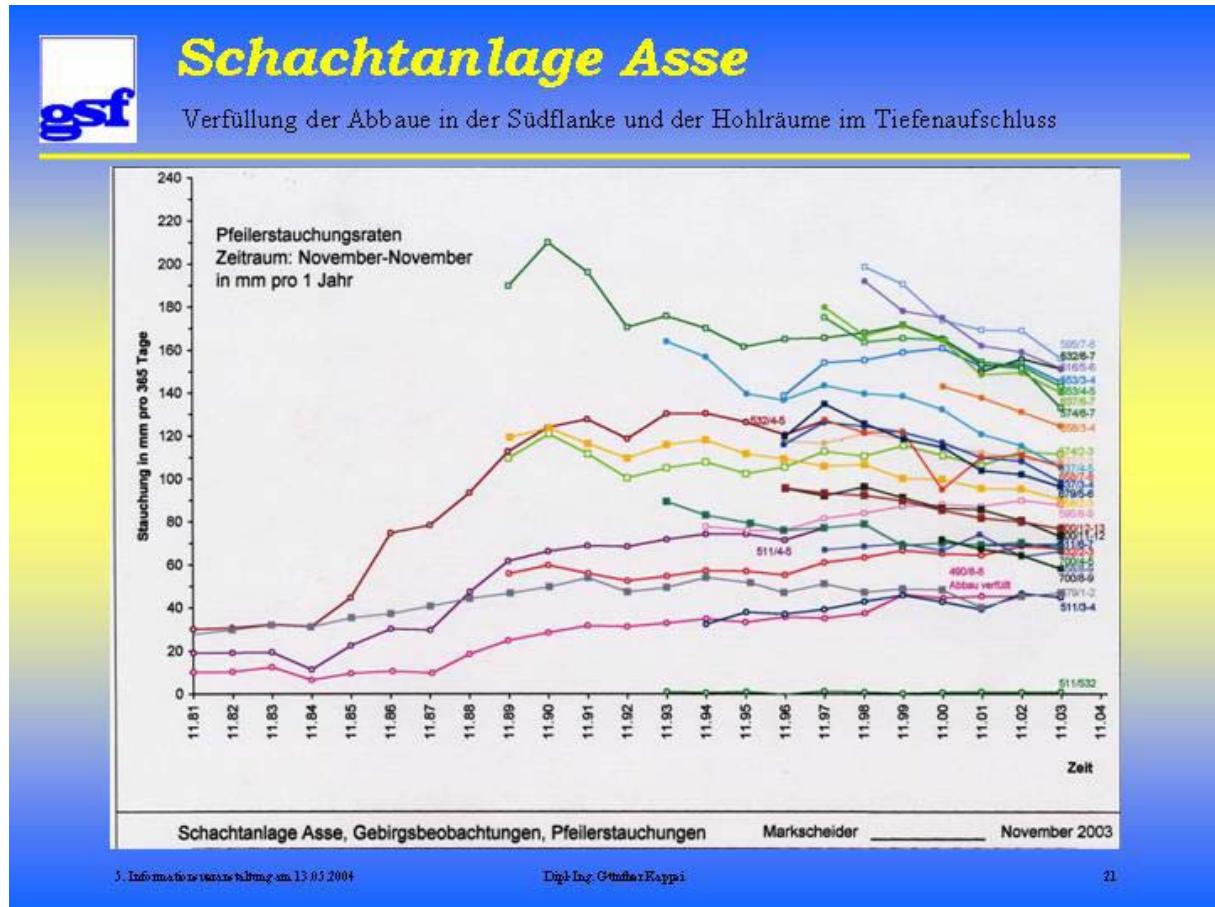
## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

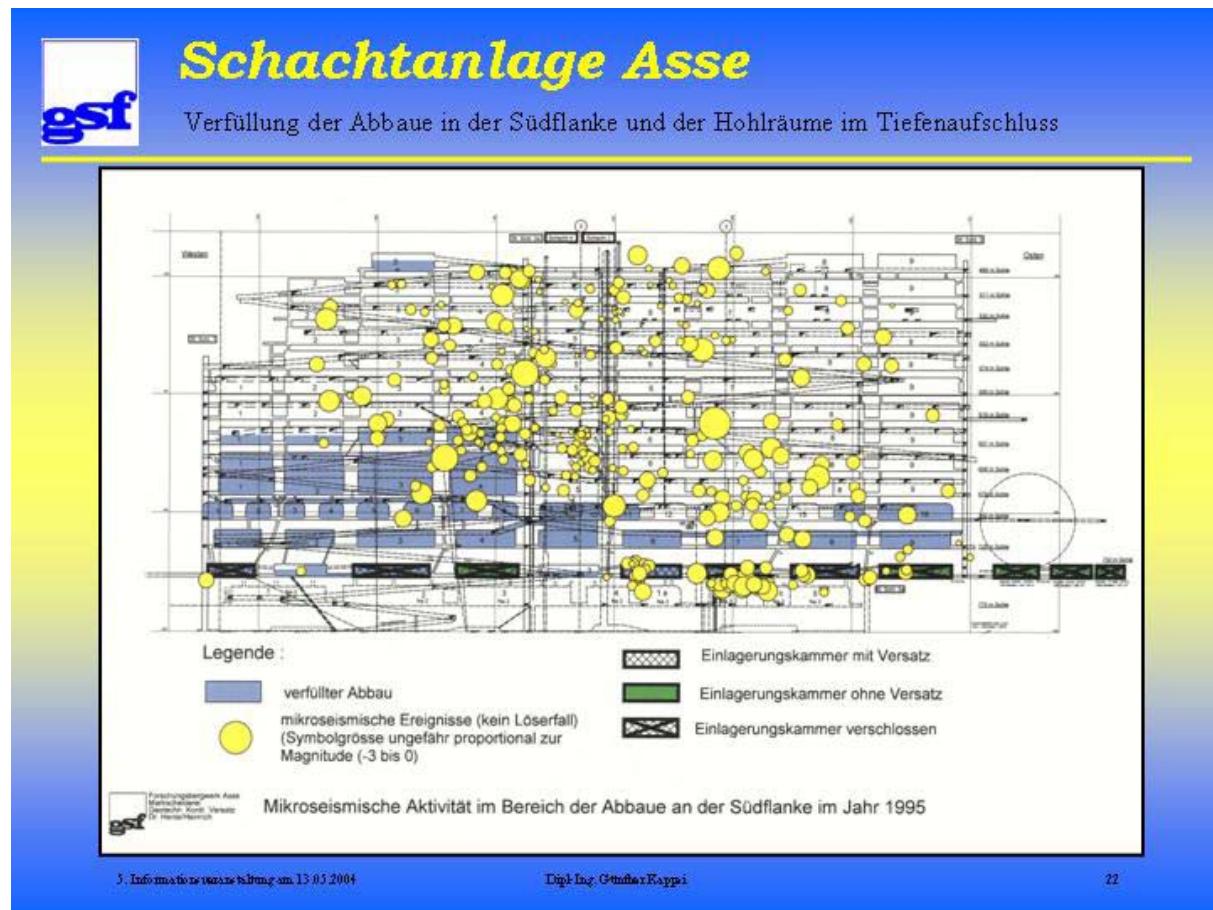


**Messstelle zur Ermittlung der Pfeilerstauchungsraten  
(Extensometer)**

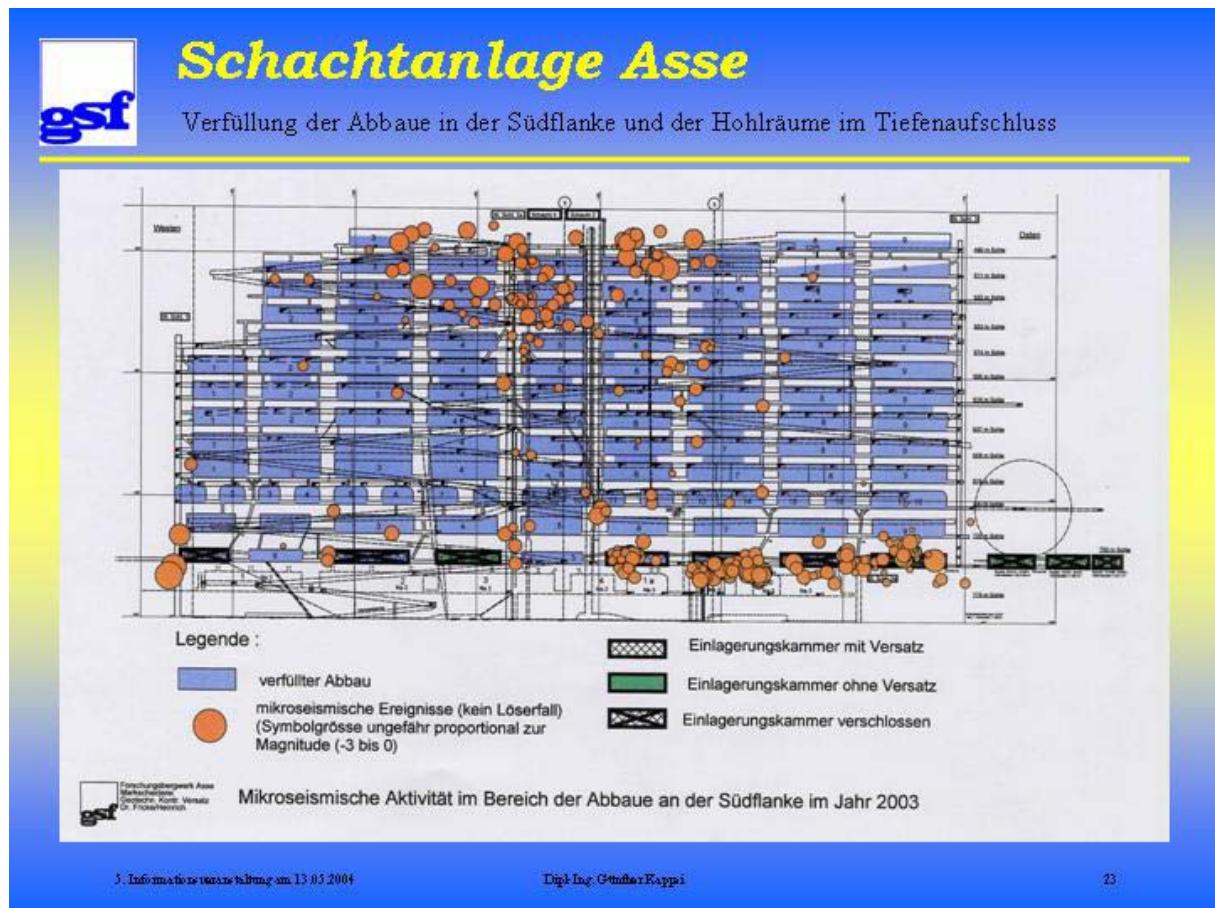
Folgendes Bild zeigt eine derartige Messstelle. Vom Kopf dieses sog. Extensometers gehen Gestänge bis zu den in verschiedenen Teufen verankerten Messpunkten.



Das hier dargestellte Diagramm zeigt die Entwicklung der Stauchungsgeschwindigkeiten der Pfeiler in mm/a von 1981 bis 2003. Seit Mitte der 80er Jahre ist eine starke Beschleunigung der Verformungsraten in den Pfeilern aufgetreten. Nach Aufnahme der Verfüllmaßnahme ist in nahezu allen Teufenbereichen ein Trend der Verlangsamung der Stauchungsraten festzustellen, welches bereits auf die Versatzeinbringung zurückzuführen ist.



Das zweite Beispiel bezieht sich auf die ermittelten mikroseismischen Ereignisse im Rahmen des geophysikalischen Überwachungsprogramms. Dieses Bild zeigt die mikroseismische Aktivität im Bereich der Abbaue der Südflanke im Jahr 1995, dargestellt durch die gelben Punkte. Je größer der Punkt ist, desto stärker war das jeweilige Ereignis. Es ist deutlich erkennbar, dass die damals registrierten und georteten seismischen Herde noch nahezu über den gesamten unverfüllten Bereich des Grubengebäudes verteilt waren.



Im Jahr 2003 haben die seismischen Ereignisse – hier dargestellt durch die roten Punkte – sowohl von ihrer Anzahl als auch ihrer Intensität in den mittlerweile verfüllten Bereichen sehr stark abgenommen. Es ist auch zu erkennen, dass in den Bereichen, die schon seit längerer Zeit verfüllt worden sind, eine eindeutige Beruhigung eingetreten ist, während in dem Teil des Grubengebäudes, der erst vor kurzem verfüllt wurde, noch deutlich mehrere mikroseismische Aktivitäten zu verzeichnen sind. Auf jeden Fall ist insgesamt festzustellen, dass der eingebrachte Versatz in der Südflanke bereits jetzt zu einer Konturstabilisierung des Grubengebäudes beiträgt.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

**Abschluss der Verfüllung der Abbaue in der Südflanke:  
Ende 2003**

**Fortsetzung der Arbeiten**

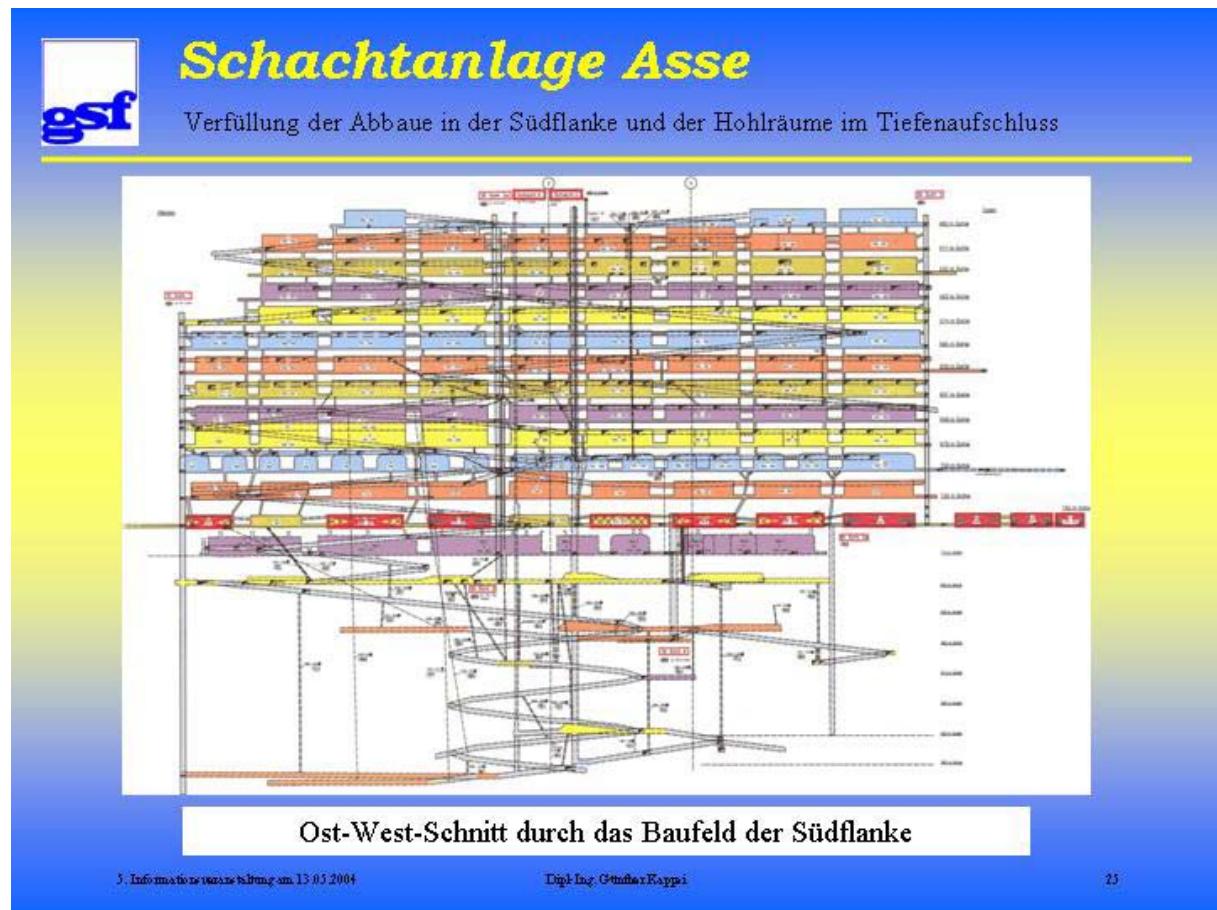
**Verfüllung des Tiefenaufschlusses mit Salz von der Halde Ronnenberg  
und Schutzfluid (gesättigte MgCl<sub>2</sub>-Lösung)**

**Definition „Tiefenaufschluss“**

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Grubenbaue auf der 800-m-Sohle:</b> | <b>(V = 93.000 m<sup>3</sup>)</b>  |
| <b>unterhalb der 800-m-Sohle:</b>      | <b>(V = 136.000 m<sup>3</sup>)</b> |

Noch bevor die Verfüllung der Abbaue in der Südflanke Ende 2003 beendet war, wurde die Fortsetzung der Verfüllarbeiten in den Grubenbauen des sog. Tiefenaufschlusses mit Salz von der Halde Ronnenberg unter gleichzeitiger Zugabe eines Schutzfluides – eine gesättigte MgCl<sub>2</sub>-Lösung – vorbereitet. Diese Vorgehensweise ist Bestandteil des gesamten weiteren geplanten Schließungskonzeptes für die Schachtanlage Asse und hängt mit dem Vorhandensein des Salzlösungszutrittes in das Grubengebäude zusammen. Nähere Einzelheiten werden im Vortrag von Herrn Dr. Hensel erläutert.

Zunächst zur Erläuterung, was unter dem Tiefenaufschluss zu verstehen ist. Es handelt sich hierbei um die Grubenbaue der gesamten 800-m-Sohle mit einem Volumen von rund 93.000 m<sup>3</sup> und unterhalb der 800-m-Sohle mit einem Volumen von rund 136.000 m<sup>3</sup>.



In den 80er Jahren wurde dieser Grubenbereich zur Anlage von Feldern, in denen Großversuche zurendlagerung radioaktiver Abfälle durchgeführt werden sollten, völlig neu aufgefahren. Zu diesem Zweck ist der Schacht 2 vom ursprünglichen Niveau der 775-m-Sohle bis zu einer Teufe von 950 m verlängert worden. Gleichzeitig wurde die Wendelstrecke entlang der Peripherie der Sicherheitspfeiler von den Schächten 2 und 4 bis in das Niveau der 975-m-Sohle verlängert. In diesem Bereich wurden auch insgesamt sechs Strecken mit einer jeweiligen Länge von rund 180 m zur Speicherung der dem Grubengebäude zutretenden Salzlösung aufgefahren. Versuchsfelder befanden sich hauptsächlich auf der 800-, 875- und 950-m-Sohle in Vorbereitung.

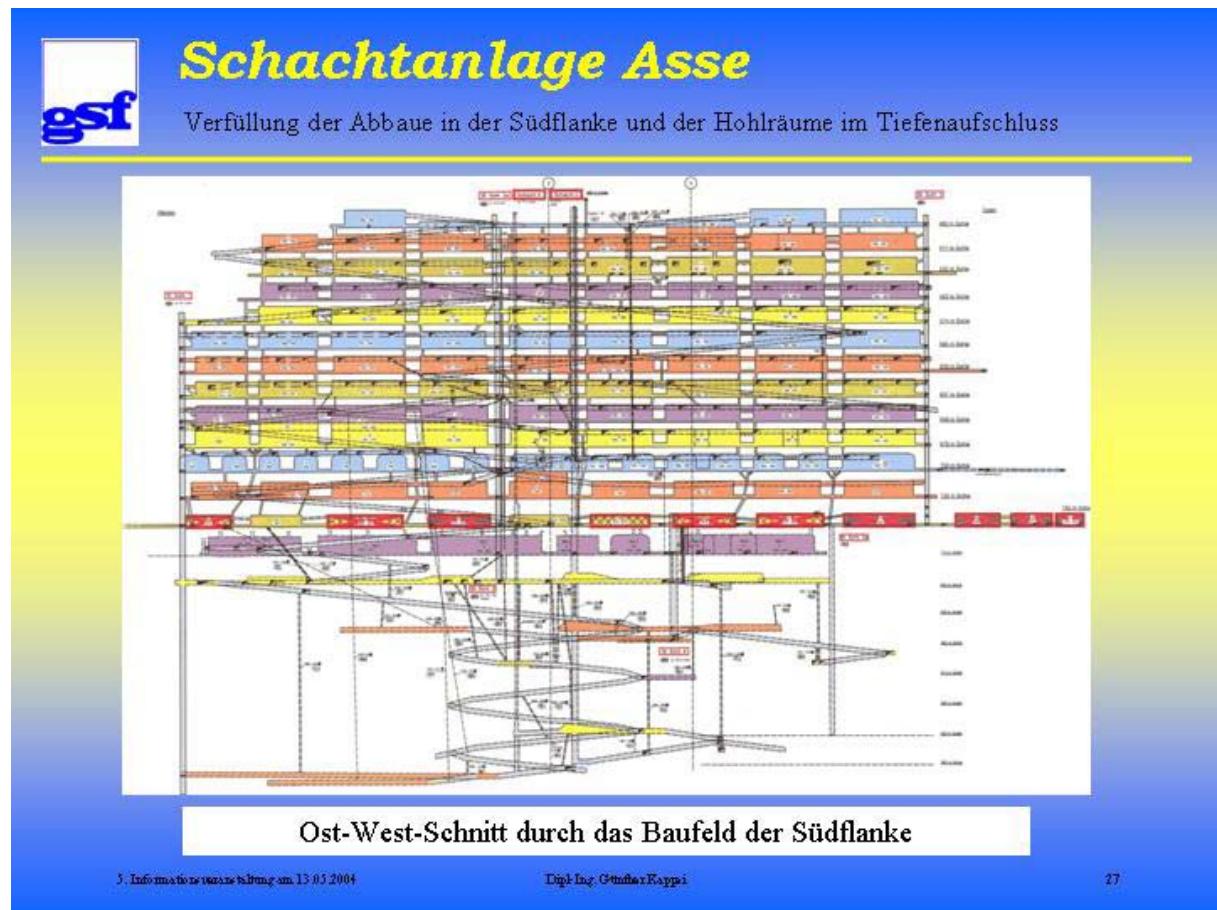
**Schachtanlage Asse**

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

**Demonstrationseinlagerung hochradioaktiver Versuchsquellen (Kalterprobung)**

5. Informationsseminar am 13.05.2004  
Dipl.-Ing. Günther Kappel  
24

Beispielhaft für alle in der Schachtanlage Asse durchgeführten F+E – Arbeiten sei ein Bild aus der Vorbereitungszeit des geplanten Versuches zur Demonstrationseinlagerung hochradioaktiver Versuchsquellen gezeigt. Es handelt sich hierbei um eine Szene der damals durchgeführten zahlreichen Kalterprobungen, als noch nicht klar war, ob der eigentliche Versuch überhaupt stattfindet. Im Vordergrund befindet sich das Streckentransportfahrzeug, welches gerade den Einzeltransportbehälter für die Versuchsquellen auf das Einlagerungsbohrloch setzt. Im Hintergrund ist die Einlagerungsmaschine zu sehen, die mit einer für 300 m tiefe Bohrlöcher ausgelegten Winde ausgerüstet ist.



1993 wurde vom damaligen Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) die finanzielle Förderung für die drei seit langer Zeit sich in Vorbereitung befindenden Großversuche eingestellt. Da für die Grubenbaue unterhalb der 775-m-Sohle nunmehr keine weitere Verwendungsmöglichkeit besteht, können auch diese Feldesteile abgeworfen, also verfüllt werden. Die Arbeiten können ohne einen genehmigten Abschlussbetriebsplan durchgeführt werden, da durch diese Maßnahmen die Bereiche, in denen die radioaktiven Abfälle eingelagert sind, in keiner Weise betroffen sind.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Sonderbetriebsplan

#### „Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle“

**... vom Tiefsten beginnend mit Salz von der Halde Ronnenberg oder Eigenmaterial unter gleichzeitiger Zugabe einer gesättigten  $MgCl_2$ -Lösung (Schutzfluid)**

➤ **Mindestanforderungen an das Schutzfluid bei 35 °C**

- Dichte > 1,311 g/cm<sup>3</sup>
- $MgCl_2$  – Gehalt > 375 g/l

➤ **Blasversatzverfahren von über Tage aus (Fremdmaterial) bzw. Fahrlandertransport mit Schiebeschild (Eigenmaterial)**

➤ **Einbringung des Schutzfluides über separate Leitung**

Im Herbst 2003 hat die GSF beim Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld einen Sonderbetriebsplan zur Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle eingereicht, und zwar vom Grubentiefsten beginnend – also von der 975-m-Sohle – unter Verwendung des Salzes von der Halde Ronnenberg oder Eigenversatz und der gleichzeitigen Zugabe einer gesättigten  $MgCl_2$ -Lösung, des sog. Schutzfluides.

An die Qualität des in den Tiefenaufschluss einzubringenden Schutzfluides sind Mindestanforderungen gestellt. Die Dichte der Lösung muss über 1,311 g/cm<sup>3</sup> und der Mindestgehalt an Magnesiumchlorid über 375 g/l liegen.

Als Einbringverfahren für das Fremdmaterial wird nach wie vor das Blasverfahren von über Tage aus angewendet. Fällt Eigenmaterial für die Verfüllung an, wird dieses mittels Fahrlander antransportiert und mit einem Schiebeschild verdichtet. Die Einbringung des Schutzfluides erfolgt über eine separate Leitung.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Zulassung des Sonderbetriebsplans

**„Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle“  
am 29.12.03 durch Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld**

#### ➤ Vorbereitende Arbeiten

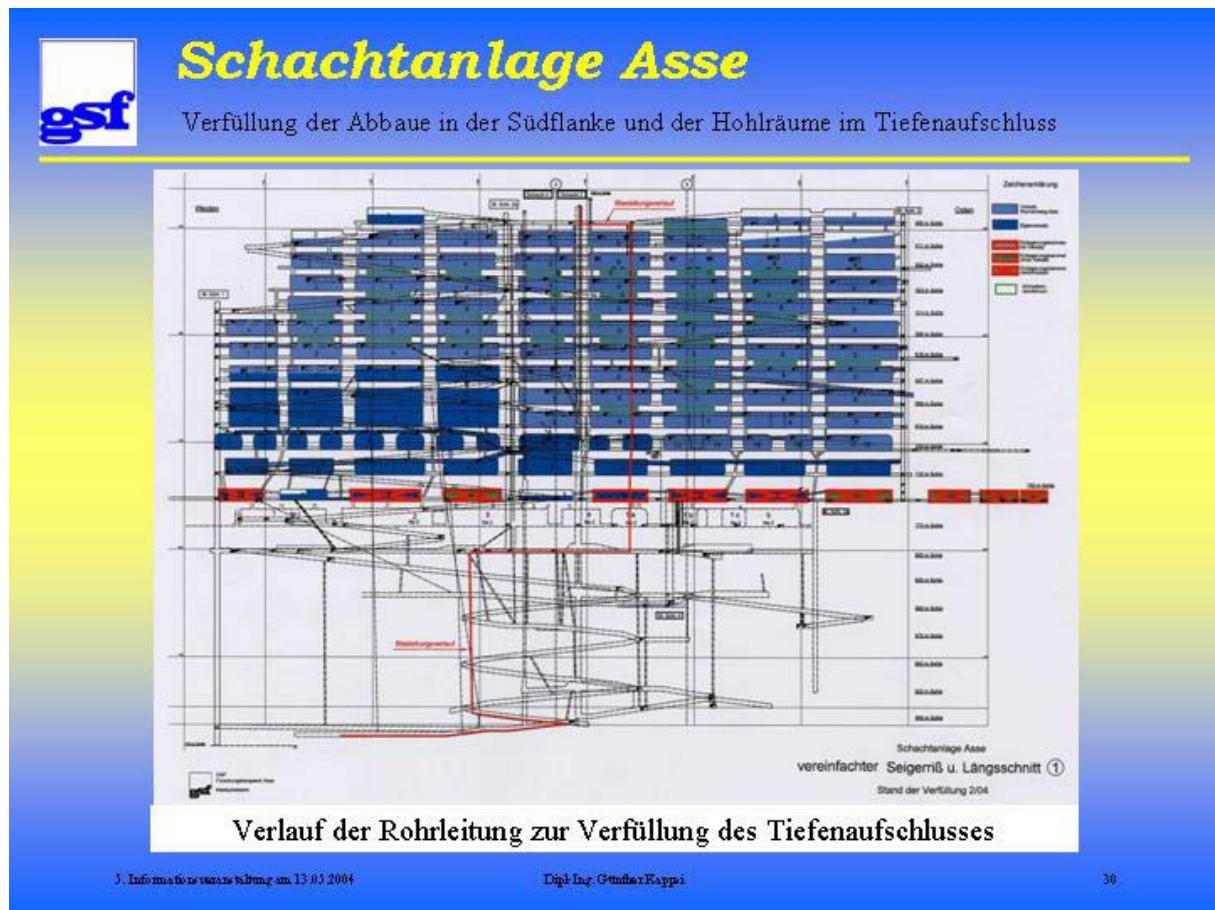
- Erstellung diverser Bohrungen für Versatz- und Laugeleitungen
- Ausschreibung und Beschaffung der Rohrleitungen
- Einbau der Rohrleitungen

#### ➤ Weitere vorbereitende Arbeiten

- Ausschreibung und Vergabe eines Auftrages zur Anlieferung des Schutzfluides (ca. 70.000 m<sup>3</sup>)
- Bau einer übertägigen Anlage zur Annahme des Schutzfluides und zur Einleitung in das Grubengebäude
- Bau von einem untertägigen Zwischenspeicher für das Schutzfluid auf der 490-m-Sohle

Die Zulassung des Sonderbetriebsplanes zur Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle erfolgte durch das Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld Ende 2003. Vorbereitende Arbeiten wurden aufgenommen, wie die Erstellung diverser Bohrungen für die Versatz- und Laugeleitungen, die Ausschreibung und Beschaffung der Rohrleitungen sowie der Einbau der Rohrleitungen. Diese Arbeiten sind bereits beendet.

Weitere vorbereitende Arbeiten, die z. Z. noch nicht beendet sind die Ausschreibung und Vergabe eines Auftrages zur Anlieferung des Schutzfluides (ca. 70.000 m<sup>3</sup>), der Bau einer übertägigen Anlage zur Annahme des Schutzfluides und zur Einleitung in das Grubengebäude sowie der Bau eines untertägigen Zwischenspeichers für das Schutzfluid auf der 490-m-Sohle.



In diesem Schnitt ist der untertägige Verlauf der Rohrleitung für die Verfüllung des Tiefenaufschlusses dargestellt. Von über Tage durch den Schacht kommend tritt die Rohrleitung auf der 490-m-Sohle in das Grubengebäude ein, verläuft auf dieser Sohle ca. 100 m horizontal und anschließend in einem senkrechten Bohrloch bis zur 700-m-Sohle. Bis hierhin entspricht das auch dem alten Rohrleitungsverlauf für die Verfüllung der Abbaue in der Südflanke. Durch neu erstellte Bohrungen wurde die Leitung durch ein vertikales und horizontales Streckennetz bis zum Grubentiefsten, also bis zur 975-m-Sohle in den Bereich der Laugensumpfstrecken, weitergebaut. Die gesamte Leitungslänge beträgt knapp 1.800 m.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle

#### ➤ Aufnahme des Probebetriebes am 21.04.04

- Förderleistung: 40 – 50 t/h
- hoher Aufwand für Umbauarbeiten
- Reduzierung der bisherigen Einbringmenge auf 20 %
- z. Z. Verwendung noch vorhandener Lauge aus Betriebsphase

Die Aufnahme des Probebetriebes für die Verfüllung des Tiefenaufschlusses erfolgte ab dem 21.04.04. Infolge der wesentlich längeren Förderwege im Vergleich zur Verfüllung der Abbaue in der Südflanke hat sich die zu erzielende Einbringleistung sehr stark verringert, sie liegt im Mittel nur noch bei etwa 40 – 50 t/h. Hinzu kommt, dass durch die nun zu verfüllenden sehr kleinen Grubenbaue (hauptsächlich Strecken) sehr oft Umbauarbeiten am Verlauf der Rohrleitungen vorzunehmen sind. Die Folge davon ist, dass sich die bisherige Fördermenge auf etwa 20 % verringert hat. Deshalb hat sich auch der Zugverkehr zur Anlieferung des Versatzmaterials in der letzten Zeit reduziert. Statt täglich 18 Waggons werden z. Z. nur zweimal in der Woche (Dienstag und Donnerstag) jeweils neun Waggons mit Verfüllmaterial angeliefert. Als Schutzfluid wird z. Z. noch aus der Betriebszeit im Grubengebäude vorhandene Lauge verwendet. Sie entspricht den Qualitätsanforderungen wie sie für die Verfüllung des Tiefenaufschlusses benötigt wird.



## Schachtanlage Asse

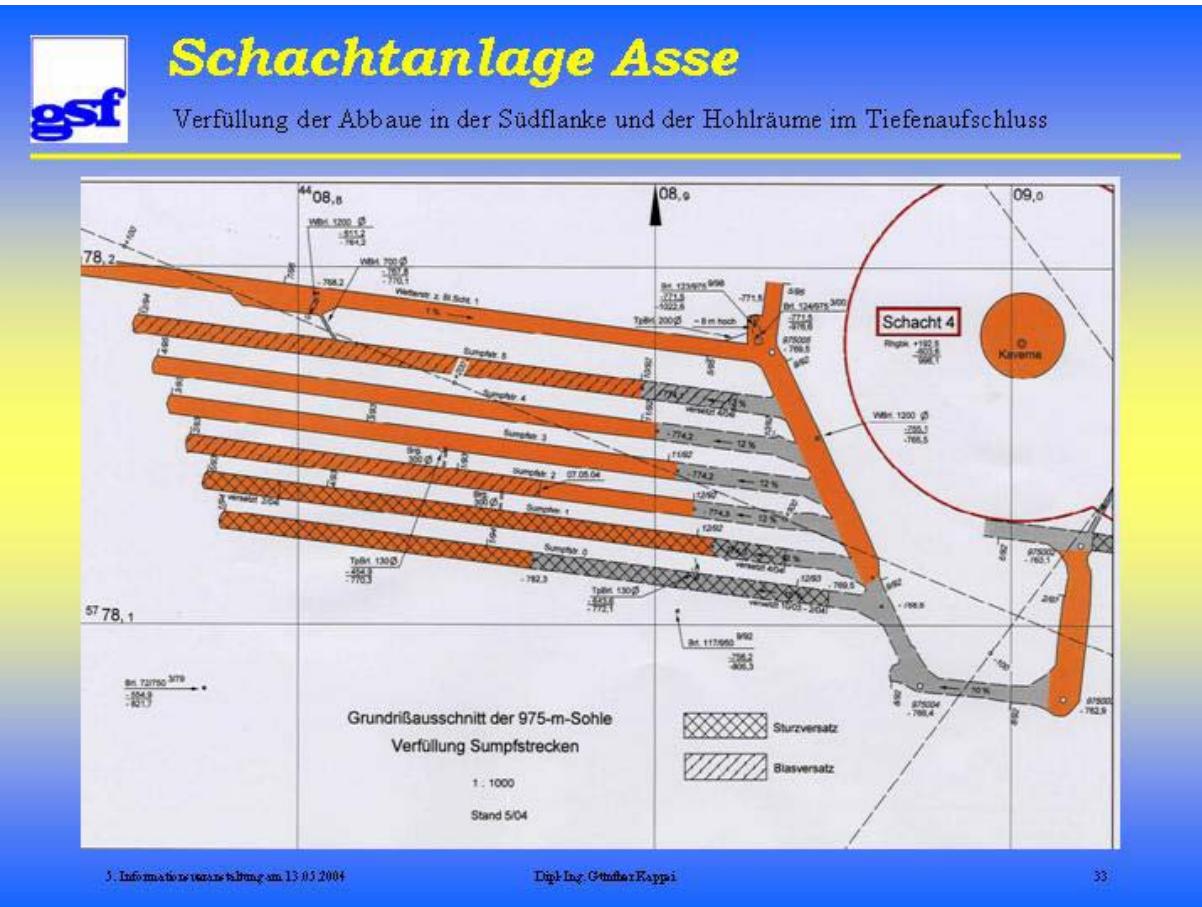
Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

### Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle



Blick in eine zu verfüllende Laugensumpfstrecke auf der 975-m-Sohle

Die hier dargestellten Bilder zeigen einen Blick in eine Laugensumpfstrecke und sollen einen Eindruck über die Dimensionen der im Tiefenaufschluss hauptsächlich vorhandenen zu verfüllenden Hohlräume vermitteln. Die Streckenhöhen betragen hier rund 4 m, die Breiten der Strecken liegen bei rund 5 m.



Diese Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Grundrisses auf der 975-m-Sohle und stellt den derzeitigen Verfüllstand der Laugensumpfstrecken dar. Die zwei doppelt schraffierten Strecken sind mit Eigenmaterial verfüllt, welches bei erforderlichen Bebauarbeiten in den Laugensumpfstrecken angefallen ist. Die einfach schraffiert dargestellten Strecken sind bereits mit Salz von der Halde Ronnenberg verfüllt worden. Insgesamt sind bis zum heutigen Zeitpunkt rund 10.000 t Verfüllmaterial in die Laugensumpfstrecken im Tiefenaufschluss eingebbracht worden. Für die gesamte Verfülldauer des Tiefenaufschlusses ist ein Zeitraum von rund vier Jahren vorgesehen, so dass Ende 2007 / Anfang 2008 dieser Verfüllabschnitt beendet sein kann.



## Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

*Glück auf!*



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Günther Kappa

34