

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



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

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

Dipl.-Ing. Günther Kappei

Bereichsleiter Technische Planung – Bau – Rechnungswesen

5. Informationsveranstaltung am 13.05.2004

Dipl.-Ing. Günther Kappei

1

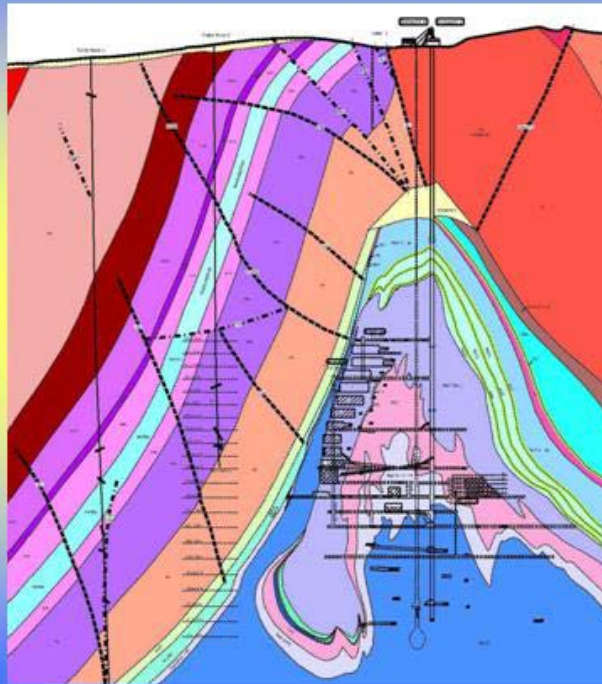
Obwohl wir Ihnen im Rahmen der 1. Informationsveranstaltung der GSF im September 2001 bereits einen Überblick über die Arbeiten zur Verfüllung der Abbaue in der Südflanke der Schachtanlage Asse gegeben haben, möchten wir dieses Thema noch einmal aufgreifen. Der Grund dafür liegt darin, weil die Verfüllarbeiten 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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

Nord-Süd-Schnitt durch den Asse- Salzsattel



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Rapp

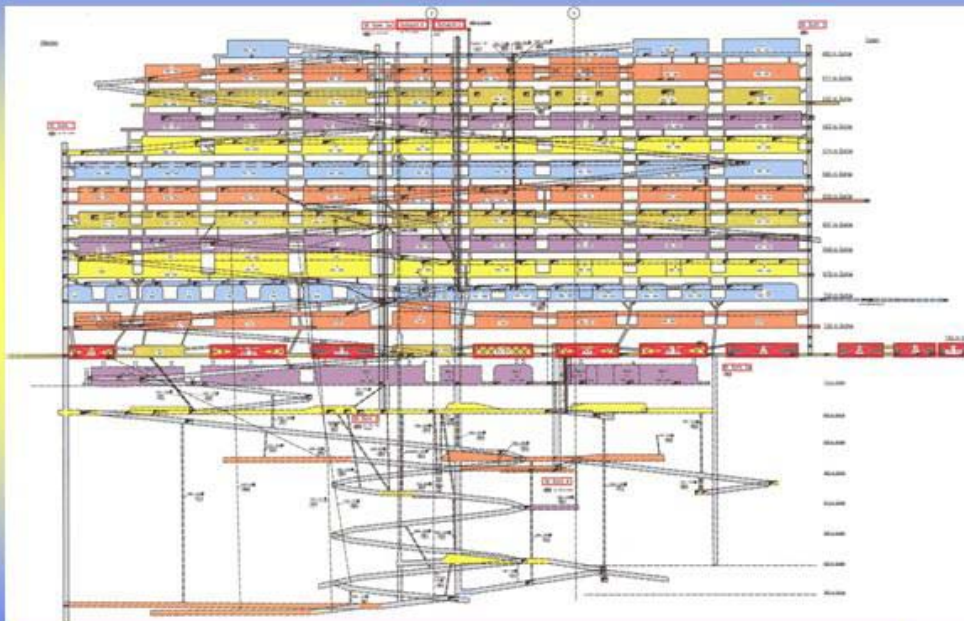
2

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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Ost-West-Schnitt durch das Baufeld der Südflanke

5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Rapp

3

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 m³ gehabt. In diesem Hochhaus befanden sich rund 130 Wohnungen mit einem ursprünglichen Gesamthohlraum von ungefähr 3,35 Mio. m³. 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

5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerdhar Kappi

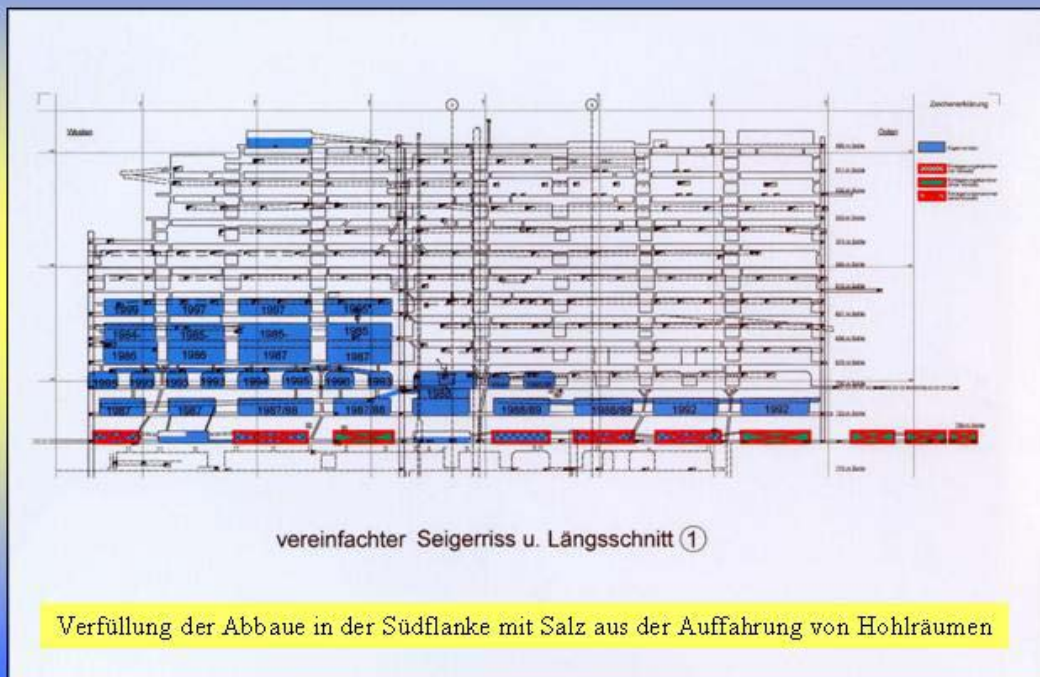
4

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 durchgeführten Gebirgsbeobachtungsprogrammes von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover die Empfehlung gegeben, den vorhandenen Hohlraum zu vermindern und sämtliche Abbaue auf der Südflanke zur langfristigen Standsicherheit des Grubengebäudes zu verfüllen.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Rapp

5

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 Tieferteufen 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 m³ 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

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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Transport des Haldensalzes mit einem Radlader zu einer mobilen Brechanlage

5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerdner/Kappi

8

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



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Kappi

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 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Kappi

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. Gerdner/Kappi

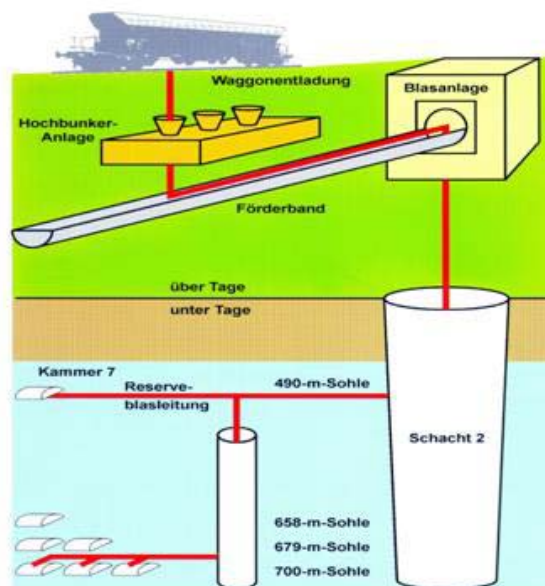
11



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. Gerdner/Kappi

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 betrugen 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 Blasstrahl mit Hilfe eines Radladers in die gewünschte Richtung gelenkt. Das folgende Bild zeigt den gebündelten Austrag des Blasstrahles aus dem Blasrohrende, welches an der Schaufel eines Radladers befestigt ist.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd R. Kappi

14

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 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Kappi

15

z. B. bei Betriebspunkten mit extrem schlechten Gebirgsverhältnissen oder bei Abbauen, zwischen denen die Schweben 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. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Kappi

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 Salzhautwerk antransportiert und anschließend in die Abbaue der Südflanke eingebracht. 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**

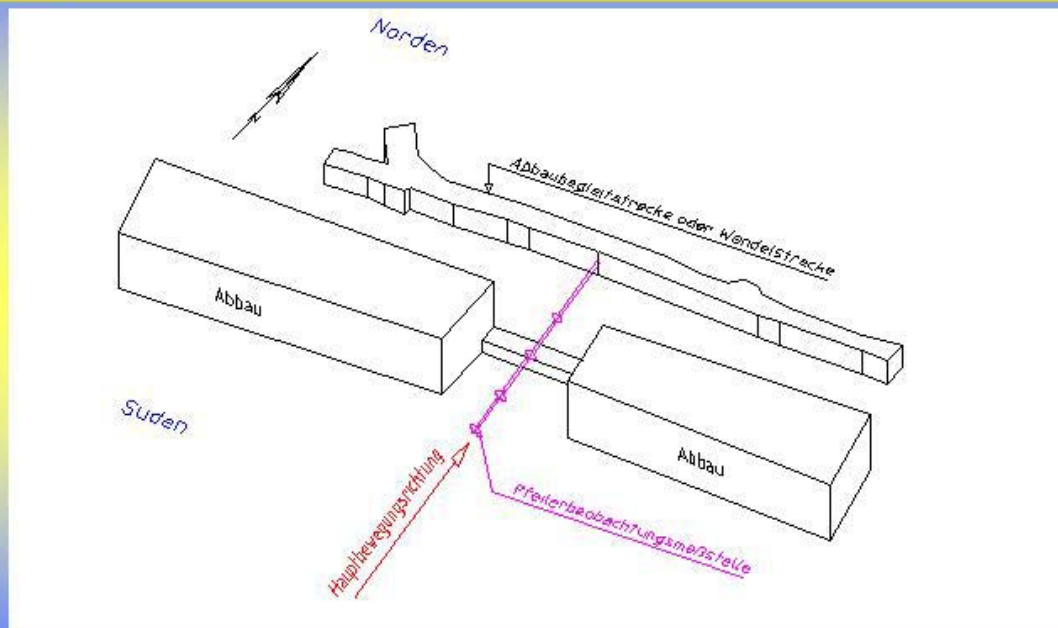
Um die Auswirkungen der gebirgsmechanischen Stabilisierungsmaßnahme „Verfüllung Südflanke“ messtechnisch erfassen und kontrollieren zu können, wurde in ausgewählten Pfeilern und Schweben ein umfassendes Überwachungssystem installiert, welches im wesentlichen besteht aus Extenso- und Inklinometern zur 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



Lage einer Meßstelle zur Ermittlung der Pfeilerstauchungsraten (Prinzipskizze)

5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Harig

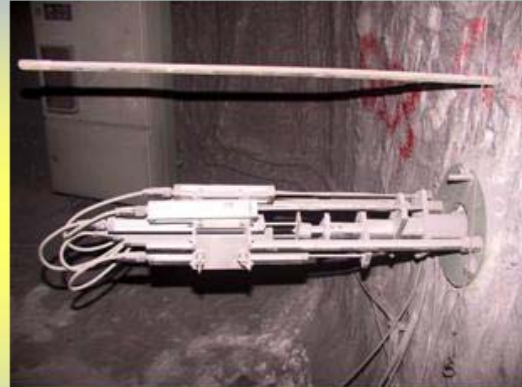
19

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 Salzpfeiler. 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



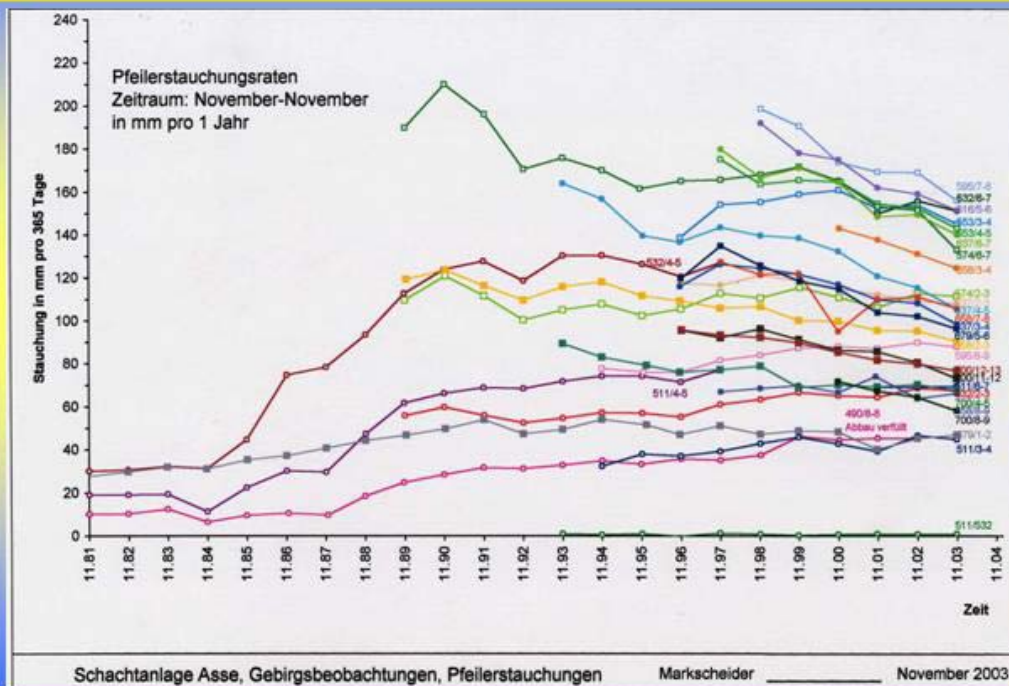
**Messstelle zur Ermittlung der Pfeilerstauchungsraten
(Extensometer)**

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



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerdner/Kappi

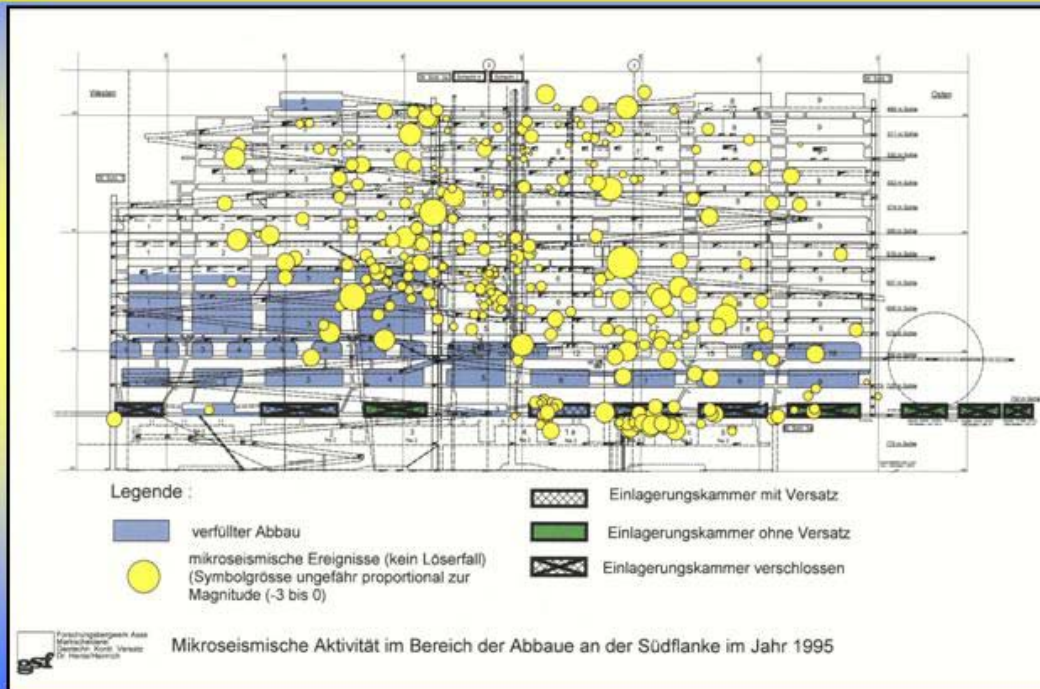
21

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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerd Rapp

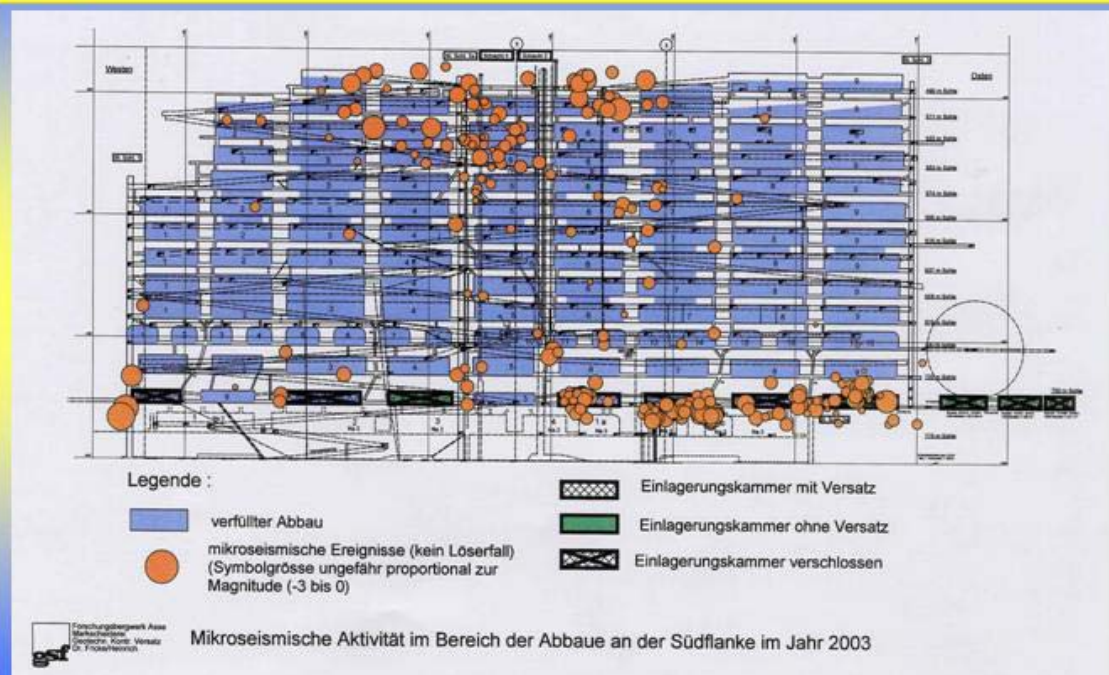
22

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 Grubenbaues verteilt waren.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



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 schon 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_2 -Lösung)**

Definition „Tiefenaufschluss“

Grubenbaue auf der 800-m-Sohle:	(V = 93.000 m³)
unterhalb der 800-m-Sohle:	(V = 136.000 m³)

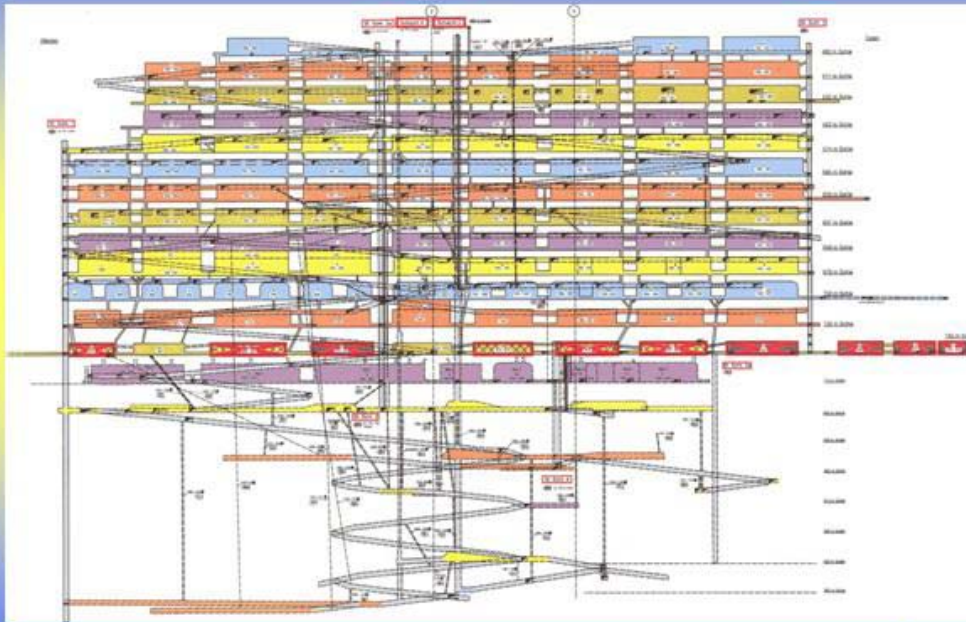
Noch bevor die Verfüllung der Abbaue in der Südflanke Ende 2003 beendet war, wurde die Fortsetzung der Verfüllarbeiten in den Grubenbauen des sog. Tiefenaufschlusses mit Salz von der Halde Ronnenberg unter gleichzeitiger Zugabe eines Schutzfluides – eine gesättigte MgCl_2 -Lösung – vorbereitet. Diese 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 m³ und unterhalb der 800-m-Sohle mit einem Volumen von rund 136.000 m³.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Ost-West-Schnitt durch das Baufeld der Südflanke

In den 80er Jahren wurde dieser Grubenbereich zur Anlage von Feldern, in denen Großversuche zur Endlagerung radioaktiver Abfälle durchgeführt werden sollten, völlig neu aufgefahen. 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 aufgefahen. 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. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerdner/Kopp

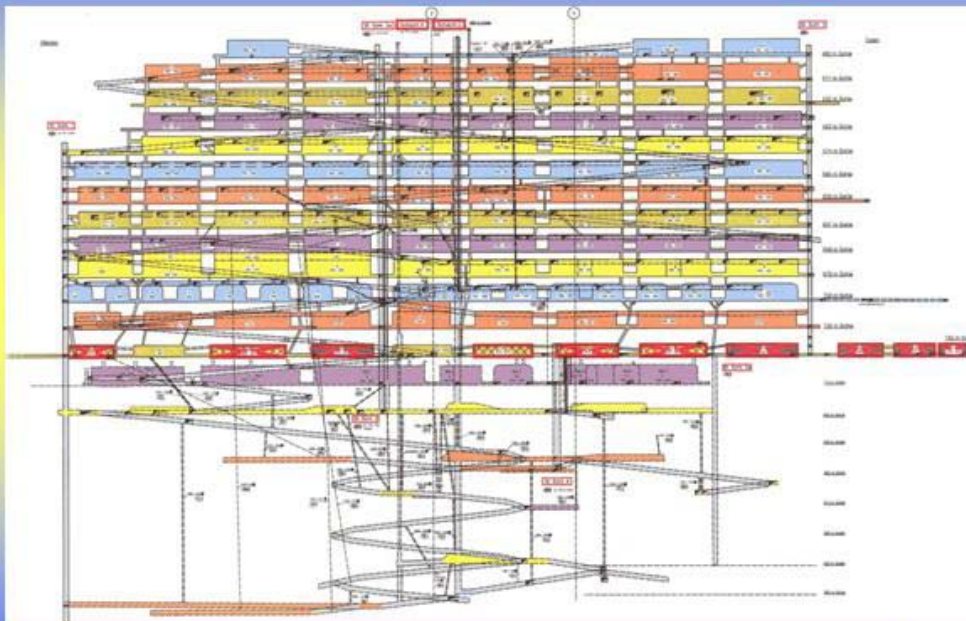
24

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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Ost-West-Schnitt durch das Baufeld der Südflanke

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/cm³
- MgCl_2 – Gehalt > 375 g/l

➤ Blasversatzverfahren von über Tage aus (Fremdmaterial) bzw. Fahrladertransport 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/cm³ 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 Fahrlader 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 m³)*
- *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*

5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerdhar Kappi

29

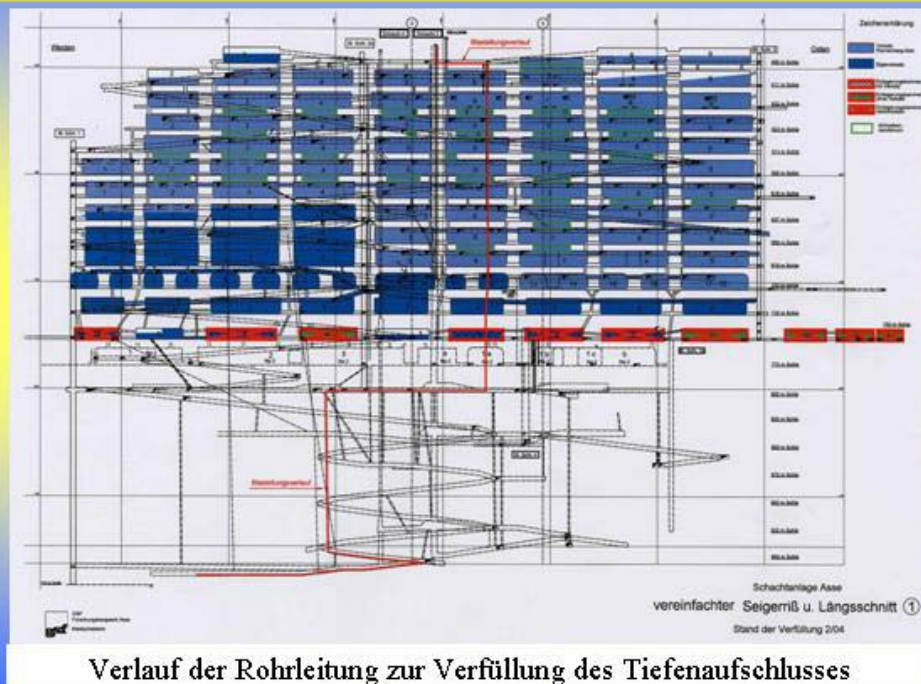
Die Zulassung des Sonderbetriebsplanes zur Verfüllung des Tiefenaufschlusses unterhalb der 775-m-Sohle erfolgte durch das Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld Ende 2003. Vorbereitende Arbeiten wurden aufgenommen, wie die Erstellung diverser Bohrungen für die Versatz- und Laugeleitungen, die Ausschreibung 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 m³), 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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



Verlauf der Rohrleitung zur Verfüllung des Tiefenaufschlusses

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



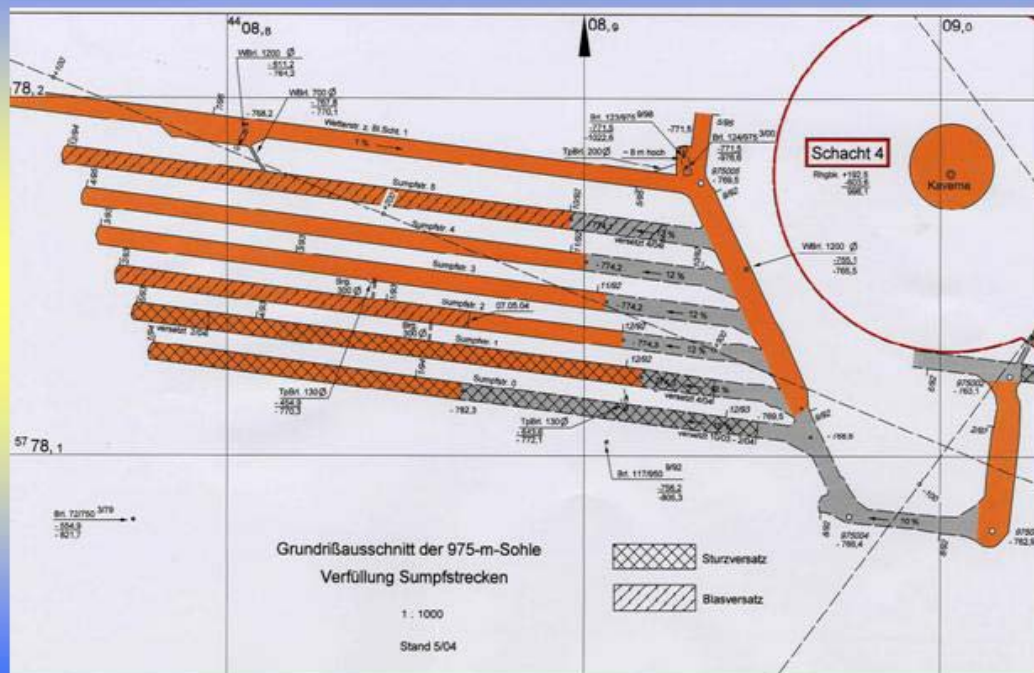
Blick in eine zu verfüllende Laugensumpfstrecke auf der 975-m-Sohle

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.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss



5. Informationsveranstaltung am 13.03.2004

Dipl.-Ing. Gerdner-Kappi

33

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 Be-
 raubearbeiten in den Laugensumpfstrecken angefallen ist. Die einfach schraffiert
 dargestellten Strecken sind bereits mit Salz von der Halde Ronnenberg verfüllt wor-
 den. Insgesamt sind bis zum heutigen Zeitpunkt rund 10.000 t Verfüllmaterial in die
 Laugensumpfstrecken im Tiefenaufschluss eingebracht worden. Für die gesamte
 Verfülldauer des Tiefenaufschlusses ist ein Zeitraum von rund vier Jahren vorgese-
 hen, so dass Ende 2007 / Anfang 2008 dieser Verfüllabschnitt beendet sein kann.



Schachtanlage Asse

Verfüllung der Abbaue in der Südflanke und der Hohlräume im Tiefenaufschluss

