

Dr. Gerd Hensel:

Glück auf sehr geehrte Damen und Herren, das Thema meines heutigen Vortrages lautet: „**Der Umgang mit der in die Schachtanlage Asse zutretenden Salzlösung.**“

The slide features a blue header with the GSF logo (a yellow square with 'gsf' in blue) and the text 'Schachtanlage Asse' in yellow, followed by '5. Informationsveranstaltung der GSF' in blue. The main title 'Der Umgang mit der in die Schachtanlage Asse zutretende Salzlösung' is centered in large black font. Below it, the speaker's name 'Markscheider Dr. Gerd Hensel' and his role 'Leiter des Projektes Langzeitsicherheit' are listed. The footer contains the date '13.03.2004', the speaker's name 'Dr. Hensel, Projekt Langzeitsicherheit', and the page number '1'.

Schachtanlage Asse
5. Informationsveranstaltung der GSF

**Der Umgang mit der in die
Schachtanlage Asse zutretende
Salzlösung**

Markscheider Dr. Gerd Hensel

Leiter des Projektes Langzeitsicherheit

13.03.2004 Dr. Hensel, Projekt Langzeitsicherheit 1

Da wir die Schachtanlage Asse mit einem Schutzfluid füllen werden und dieses ein unabdingbarer technischer Vorgang ist, den wir brauchen, um die Asse sicher zu schließen, möchte ich Ihnen anhand von einigen Versuchen demonstrieren, wie das Schutzfluid, das wir in die Schachtanlage Asse einbringen, wirkt und warum wir es in die Asse einbringen müssen. Sie haben bereits in mehreren Vorträgen gehört, dass wir Carnallitit anstehen haben, der von der zutretenden Natriumchloridlösung angelöst bzw. zersetzt wird. Wir haben hier vorne auf den Tisch für jeden eine Probe Carnallitit gelegt. Ich bitte Sie, diese einmal durchgehen zu lassen, dann kann jeder einmal den Carnallitit in den Händen halten. Lassen Sie ihn bitte in der Tüte, sonst wür-

de sich der Carnallitit auf Grund der Luftfeuchtigkeit auflösen und Sie würden sich die Finger klebrig machen.

Mit dem ersten Versuch fangen wir jetzt an. Damit das auch alle mitbekommen, haben wir keine Kosten und Mühen gescheut, die Versuche, die hier ablaufen, mit der Kamera auf die Leinwand zu übertragen, damit Sie das auch bis ins Kleinste sehen können, denn das ist wirklich sehr wichtig. So, jetzt bitte die Kamera.

Kamera läuft: Das Schutzfluid in der Asse

Wir fangen damit an, zunächst Carnallitit, das ist das Gleiche, was Sie jetzt in Händen halten, zunächst einmal in die in die Schachanlage Asse zutretende Lösung zu legen. Es handelt sich dabei um eine gesättigte Natriumchloridlösung, die sich in diesem Gefäß hier befindet. Sie sehen, die Flüssigkeit ist glasklar, eigentlich von Wasser nicht zu unterscheiden. Wer uns nicht traut, kann hier gerne mal kosten. So, bitte. Ich möchte noch meine Mitarbeiterin, Frau Marggraf, vorstellen. Sie ist Fachkoordinatorin für Geochemie und somit kompetent, was chemische Fragen angeht. Der Versuch wird eine Weile dauern. Ich komme gegen Ende meines Vortrages wieder auf ihn zurück.

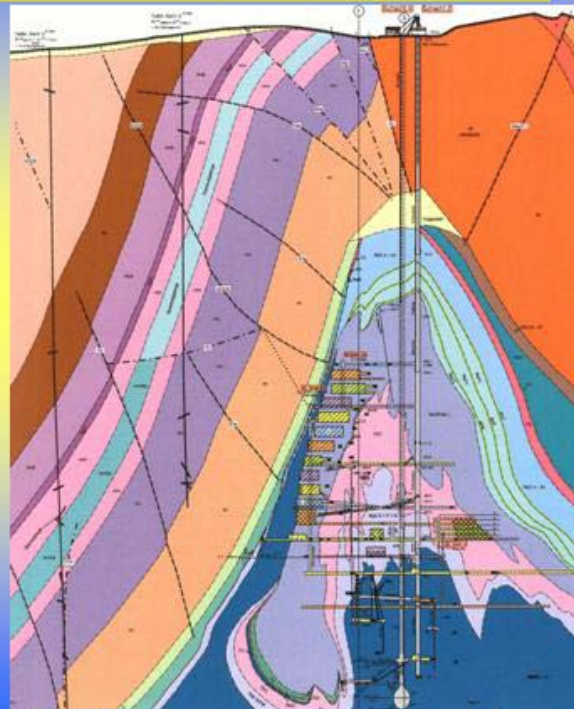
Das nächste Stück Carnallitit legen wir jetzt in das Schutzfluid. Das ist die Flüssigkeit, die wir bei der Schließung in den Porenraum der Asse einfüllen wollen. Da das Schutzfluid den Carnallitit vor starker Zersetzung schützt, aber immer noch nicht an Magnesiumchlorid genügend angereichert ist, findet eine sehr langfristige weitere Zersetzung des Carnallitits statt, so dass die Lösung, die wir in die Grube bringen, sich noch ändern wird. Sie wird sich von dem Punkt Q, wie wir das bezeichnen, zum Punkt R aufsättigen. Das ist jetzt eine R-Lösung, wie sie langfristig im Grubengebäude der Asse entstehen wird. Vielen Dank, das können wir jetzt sich selbst überlassen. Ich komme nachher noch mal darauf zurück.

Rahmenbedingung für die Schließung

Lange Standzeit des Bergwerks

Salzlösungszutritt

Aufgeschlossene Carnallititbereiche



13.03.2004

Dr. Hannel: Projekt Langenscheidt

2

Ich möchte zunächst noch mal auf die Rahmenbedingungen eingehen, unter denen wir die Schachtanlage Asse schließen müssen. Sie werden diese wahrscheinlich schon kennen. Es handelt sich zum einen um die lange Standzeit, der hier besonders im Bereich der Südflanke anstehenden Grubenbaue, Herr Kappei hat das vorhin sehr schön im Schnitt 1 dargestellt, wie das Tragsystem aus Pfeilern und Schweben besteht. Ein weiterer Rahmenpunkt, unter dem wir die Asse zu schließen haben, ist der Salzlösungszutritt. Hier vorne sehen Sie die Flüssigkeit. Und als letztes die aufgeschlossenen Carnallititbereiche.



Schachtanlage Asse

5. Informationsveranstaltung der GSF

Rahmenbedingung: lange Standzeit des Bergwerks

Ziel: Mineralgewinnung

Abbaue liegen am Salzsattelrand

Geringmächtige Steinsalzbarriere

Hoher Durchbauungsgrad => Tragsystem ist nachgiebig

Unverfüllte Standzeit => Fortschreitende Entfestigung der Tragelemente

Durchbiegung der Südflanke um ca. 5 m => Lastabtrag über Deckgebirge

Auflockerungszonen

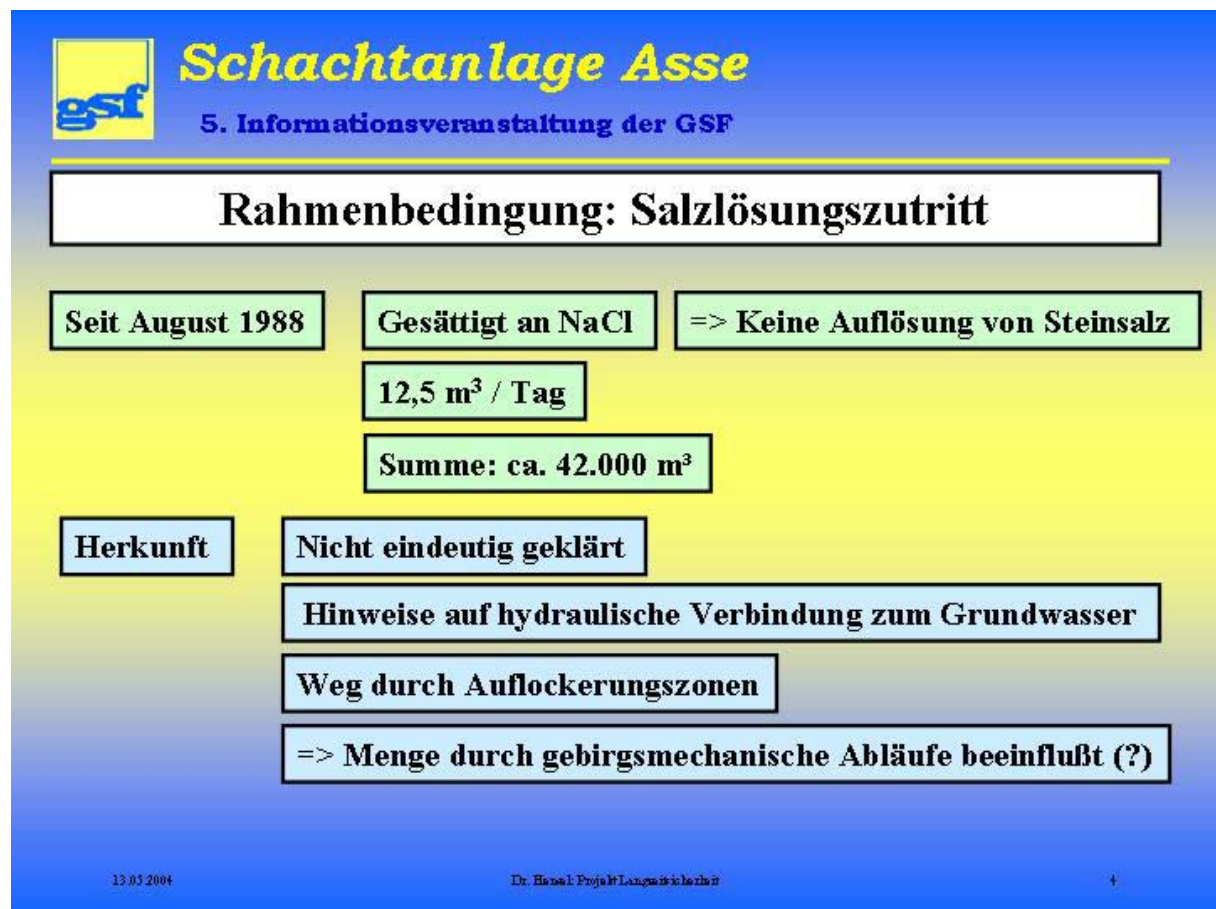
Im Nahbereich der Abbaue im Steinsalz

Deckgebirge

Kommen wir zunächst auf die lange Standzeit der Schachtanlage Asse noch einmal zu sprechen. Das Ziel war, wie Herr Kappei bereits erwähnt hat, die Mineralgewinnung. Aus diesem Grund wurden die Abbaue der Lagerstätte folgend hergestellt. Und wenn Sie dort drüben auf die Folie sehen, vielleicht sehen Sie hier den roten Punkt, dann sehen Sie, dass sich die Abbaue hier in unmittelbarer Nähe zum Salzsattelrand befinden. Wir haben also eine geringmächtige Steinsalzbarriere zum Deckgebirge. Weiterhin, das zeigte Herr Kappei ebenfalls, haben wir im Bereich der Südflanke einen sehr hohen Durchbauungsgrad. Dadurch ist das Tragsystem nachgiebig geworden. Die relativ lange unverfüllte Standzeit hat dazu geführt, dass sich die Pfeiler und Schweben verformt haben, die Pfeiler werden gestaucht, sie blättern auf, die Schweben werden gestaucht, sie fallen zum Teil heraus. Auch das war auf den Fotos vorhin zu sehen.


Dieser ganze Verformungsprozess, der von Süden kommt, also von links auf die Abbaue zu, hat bis heute zu einer Durchbiegung der Südflanke und der Deckgebirgsschichten von etwa 5 Metern geführt. Auf Grund der Nähe zum Deckgebirge und der extrem hohen Verformungen haben wir Auflockerungszonen einmal im Bereich des

Salzsattels, nämlich zum Deckgebirge hin, und natürlich auch im Deckgebirge selbst, woraus sich dann auch der nächste Punkt ergibt, nämlich der Salzlösungszutritt.



Wir haben seit August 1988 einen an Natriumchlorid, also an Kochsalz, gesättigten Salzlösungszutritt in das Grubengebäude der Schachtanlage Asse. Dieser Salzlösungszutritt hat kein Auflösungspotenzial mehr an Steinsalz, d. h., sie können in dieser Flüssigkeit kein Kochsalz mehr auflösen.

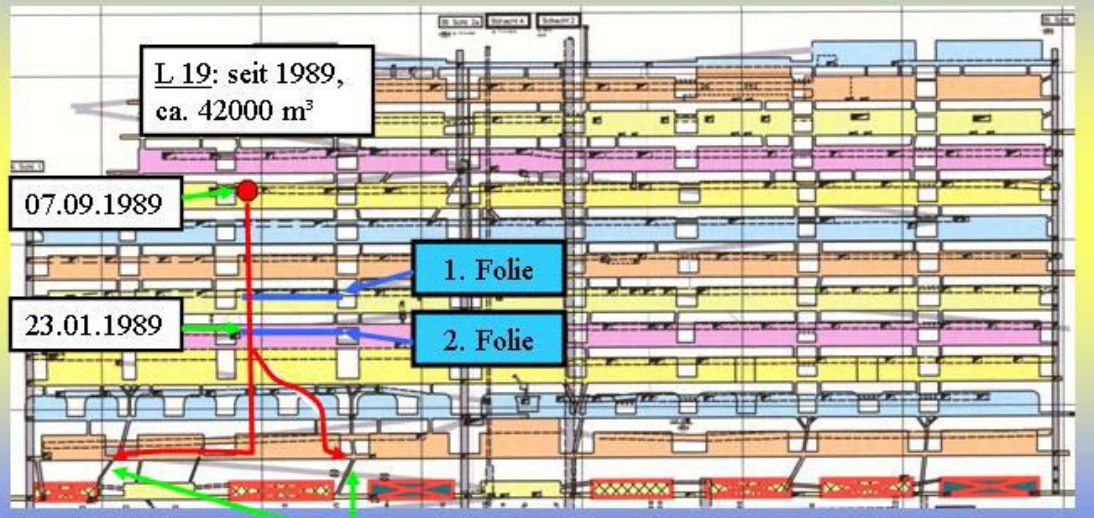
Der Salzlösungszutritt beträgt zurzeit etwa 12,5 m³ pro Tag und wir haben seit Beginn, seit 1988, etwa 42.000 m³ davon aufgefangen. Die Herkunft des Salzlösungszutritts ist nicht eindeutig geklärt. Wir haben jedoch Hinweise darauf, dass wir eine hydraulische Verbindung zum Deckgebirge haben, sprich: letztendlich damit auch zum Grundwasser. Der Weg der Salzlösung geht entlang der Auflockerungszone von den höheren Gebirgsschichten, ich hoffe, dass das hier zu sehen ist, entlang der Auflockerungszone im Deckgebirge, tritt dann in das Salinar ein, läuft in der Auflockerungszone des Salinars weiter nach unten und wird zurzeit auf der 658-m-Sohle vollständig gefasst. Die Menge, die wir auffangen, wird nach unserer Vermutung durch gebirgsmechanische Ereignisse gesteuert. Das heißt, wir gehen davon aus, dass



Schachtanlage Asse

5. Informationsveranstaltung der GSF

Salzlösungszutritt im Bereich der Abbaureihe 3 der Südflanke



L 19: seit 1989, ca. 42000 m³

07.09.1989

23.01.1989

02.06.1993

1. Folie

2. Folie

13.03.2004
Dr. Hans-Joachim Langen
5

Und daraus ergibt sich folgender Fließweg der Salzlösung durch die Abbaue in der Schachanlage Asse: Sie geht also hier runter und an irgendeiner Stelle weicht sie dann nach Osten oder Westen aus, um anschließend auf der 750-m-Sohle auch auszutreten. Diesem haben wir entgegengewirkt, indem wir zunächst eine Folie in dem Abbau der 637-m-Sohle ausgelegt haben. Das war aber etwas provisorisch und auch

nicht ganz unbedenklich von der Arbeitssicherheit, so dass wir uns entschlossen haben, eine Sohle tiefer, auf der 658-m-Sohle, ganzflächig über die gesamte Kammer eine Deponiefolie zu legen. Die Deponiefolie wurde mit Drainagekies überschüttet, so dass wir den Abbau vollständig gefüllt haben. Insgesamt, ich sagte es bereits, wurden bisher 42.000 m³ gesammelt.



Schachtanlage Asse

5. Informationsveranstaltung der GSF

Abbau 3/658:

**Mit Kies überdeckte
Deponiefolie zum Fassen
der Salzlösung**



13.03.2004

Dr. Hans-Joachim Langenbach

4

Hier sehen Sie jetzt, etwas undeutlich leider, in dem Abbau 3 auf der 658-m-Sohle, wo die Salzlösung durch den Kies sickert. Es bilden sich dann hier Kristallite und unter dieser Kiesschicht, die bis oben an die Firste reicht, wird dann die Salzlösung endgültig gefasst und aus der Kammer 3 abgeleitet.

Sammel-
behälter
vor Abbau
3/658



13.03.2004

Dr. Hannel: Projekt Langzeitbeobachtung

7

Die Ableitung erfolgt durch diese gelben Rohre und geht hier in einen Sammelbehälter, wo wir jeden Tag die Menge bestimmen. Wir bestimmen außerdem kontinuierlich die Dichte der Salzlösung und wir führen chemische Analysen durch.

**Einlauf in das
Sammel-
becken
vor Abbau
3/658**



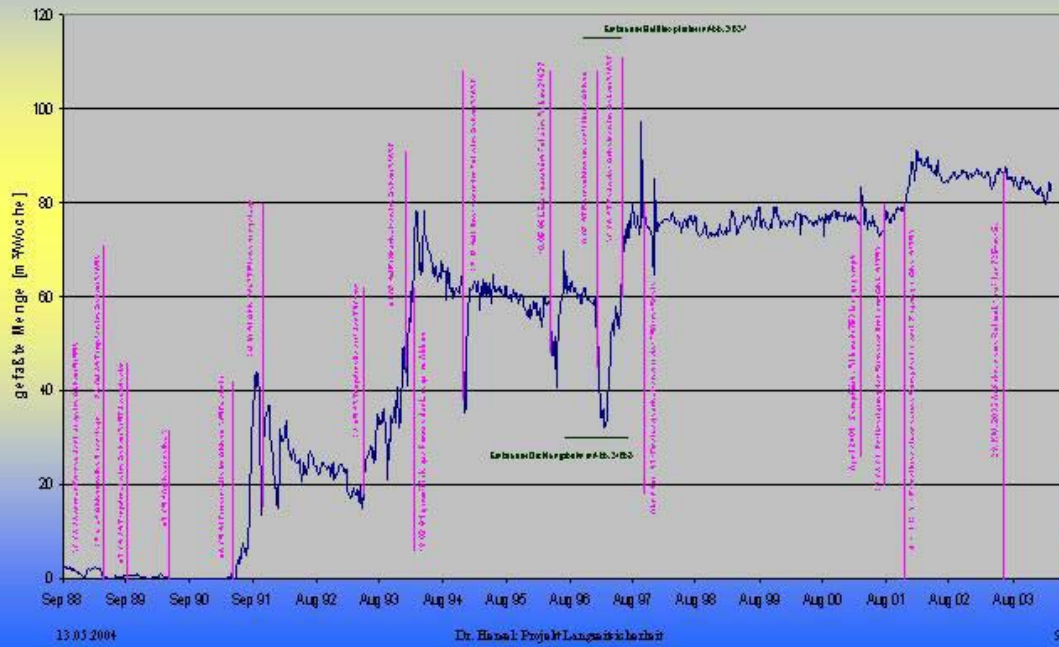
13.03.2004

Dr. Hannel: Projekt Langzeitbeobachtung

8

Hier sehen Sie jetzt den Austrag aus dem Drainagerohr. Das dort hinten ist der Hauptanteil von den 12,5 m³ Salzlösung, die wir jeden Tag auffangen.

Schachanlage Asse
wöchentlich gefasster Laugenzufluß



Hier die Kurve der Entwicklung der gefassten Menge. Zurzeit sind wir bei etwa 12,5 m³ pro Tag. Sie sehen, die Tendenz ist seit August 2001 leicht fallend.

Rahmenbedingung: Carnallitit

Zersetzung durch NaCl-Lösung

=> Unkontrollierbare Lösungsprozesse in der Südflanke

=> Bruchvorgänge im Grubengebäude und Deckgebirge

=> Keine gebirgsmechanische Prognose möglich

Die zweite Rahmenbedingung ist der Carnallitit. Auf den möchte ich heute noch einmal etwas näher eingehen. Der Carnallitit wird durch die zutretende Natriumchloridlösung, also die an Kochsalz gesättigte Lösung, zersetzt. Das werden Sie nachher gleich noch sehen.

Wenn wir die Schachtanlage Asse nur trocken verfüllen und sie dann sich selbst überlassen würden, dann würde ja der Salzlösungszutritt mit $12,5 \text{ m}^3$ wahrscheinlich konstant weiter in das Grubengebäude eintreten. Der Porenraum würde sich von unten nach oben langsam auffüllen. Insgesamt brauchen wir dafür nur 200 bis 300 Jahre, dann wäre der Porenraum in der Asse auch von ganz alleine gefüllt, und das würde im Bereich des Carnallitits, das ist dieses rote Salz, was rechts von den Abbauen liegt, hier dieser Huckel, dieses rote Salz, der Carnallitit würde sich durch die Natriumchloridlösung zersetzen. Es käme zu unkontrollierten Lösungsprozessen. Das Liegende dieser Stützelemente würde weggelöst oder zerstört werden und dadurch könnten wieder stärkere Bewegungen stattfinden, die sich dann auch auf das Deckgebirge übertragen, was dann keine gebirgsmechanische Prognose für die Asse ermöglichen würde.

Rahmenbedingung: Carnallitit

Carnallitit (Gestein)

Zerstörung durch NaCl-Lösung

leicht löslich schwer	Bischofit	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	MgCl_2 geht sofort in Lösung
	Carnallit	$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	MgCl_2 geht in Lösung, Bildung von Sylvin (KCl)
	Kieserit	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Sylvin + Kieserit bilden Kainit ($\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)
	Halit (Steinsalz)	NaCl	geht nur bei NaCl-Untersättigung in Lösung
	Anhydrit	CaSO_4	geht kaum in Lösung Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Der Carnallitit ist ein Gestein, das aus verschiedenen Mineralien besteht, die eine unterschiedliche Löslichkeit haben. Es gibt Mineralien im Carnallitit, die fast gar nicht löslich sind und solche, die sehr leicht löslich sind. Das am leichtesten lösliche Mineral im Carnallitit ist der Bischofit.


Der würde, wenn wir jetzt die Tüten aufreißen, sofort feucht werden. Wer schon einmal auf der Asse war und im Bereich der Wendelstrecke angehalten und den Carnallitit betrachtet hat, der konnte dort die vorhandenen Klüfte im Carnallitit erkennen.

Das ist normalerweise natürlich nicht möglich, dass sich in einem Salzgestein Klüfte in diesem Ausmaß bilden. In der Schachtanlage Asse sind alleine die Grubenwetter für die Klüfte verantwortlich. Durch die Feuchtigkeit, obwohl wir nur maximal 50 % Luftfeuchtigkeit in der Grube haben, löst sich dieser Bischofit sofort auf und hinterlässt dann ein Loch. Das nächste, was etwas schwerer löslich ist, ist der Carnallit.

Wir unterscheiden also zwischen Carnallit und Carnallitit, dann ein weiteres Mineral, der Kieserit, dann kommt Halit, das ist Steinsalz, nichts anderes als das Kochsalz, und der Anhydrit. Wenn der Carnallitit nun durch die Natriumchloridlösung zerstört oder zersetzt wird, geht, was ich gerade schon beschrieben habe, zunächst der Bischofit sofort in Lösung. Aber Bischofit ist nur in einem Anteil unter 4 % im Carnallitit der Asse enthalten, spielt also somit keine wesentliche Rolle. Die Natriumchloridlö-

sung ist bestrebt, sich sofort an Magnesiumchlorid, an MgCl_2 , zu sättigen, dann nimmt sie sofort Magnesiumchlorid auf. Das nächste, sie nimmt das Magnesiumchlorid aus dem Carnallitit heraus und es bleibt Sylvin übrig, also KCl und dieser reagiert dann mit dem Kieserit zu Kainit. Das brauchen Sie sich jetzt alles nicht zu merken. Natriumchlorid geht nur in Lösung, wenn die Lösung nicht an Natriumchlorid gesättigt ist und Anhydrit, der, wenn der in Lösung gehen sollte, bildet er Gips. Was ich hiermit sagen will ist nur eins: Carnallitit wird auf Grund der Vielfalt an Mineralien durch die Natriumchloridlösung zerstört. Das werden wir nachher, wenn ich fertig bin, noch sehen können.

[Kamera läuft: Das Schutzfluid in der Asse](#)

**Schachtanlage Asse**
5. Informationsveranstaltung der GSF

Rahmenbedingung: Carnallitit

1. Versuch:

Carnallitit in NaCl – Lösung (Salzlösungszutritt)
Dichte NaCl – Lösung: 1,208 t/m³

2. Versuch:

Carnallitit in MgCl_2 – Lösung (Schutzfluid)
Dichte MgCl_2 – Lösung: 1,311 t/m³

13.03.2004

Dr. Hans-Joachim Langenrichsen

12

Das ist das Schutzfluid, das wir in die Asse einleiten wollen. Entstehen wird später in jedem Fall die gelbe Lösung. Also, diese Versuche laufen gerade. Dagegen, dass der Carnallitit zersetzt wird, müssen wir etwas unternehmen. Und daraus leitet sich unser Schutzfluidkonzept ab.

Schutzfluidkonzept

Ziel: Zersetzung durch NaCl-Lösung vermindern

Technische Maßnahme: Füllung des Porenraumes im Versatz
mit Schutzfluid (MgCl_2 – Lösung)

Das Schutzfluidkonzept hat das Ziel, eine Zersetzung durch Natriumchloridlösung am Carnallit zu verhindern und die technische Maßnahme, mit der wir das verhindern wollen, ist nichts anderes, als dass wir den Porenraum mit der Flüssigkeit füllen werden, die ohnehin im Grubengebäude entstehen wird.

[Kamera läuft: Das Schutzfluid in der Asse](#)

Jetzt kommen wir zu zwei weiteren Versuchen. Ich möchte diese kurz erklären und dann werden wir sie hier demonstrieren. Der erste Versuch verdeutlicht: Was passiert mit dem Salzlösungszutritt, wenn wir das Schutzfluid in die Asse einleiten?

Einbauphase Schutzfluid

3. Versuch:

Annahme: Salzlösungszutritt hält an

**NaCl – Lösung (Salzlösungszutritt) überschichtet das
schwerere Schutzfluid**

Der Salzlösungszutritt wird natürlich fortauern und die leichte Natriumchloridlösung mit einer Dichte von etwa 1,2 wird das schwere Schutzfluid überschichten, d. h., die leichte Deckgebirgslösung wird auf dem schweren Schutzfluid oben aufschwimmen. Somit, wenn wir die Asse gefüllt haben, kann die Deckgebirgslösung nicht mehr an den Carnallit herankommen. Der zweite Versuch: Was passiert in der Nachbetriebsphase, wenn die Grube mit dem Schutzfluid gefüllt ist?



Nachbetriebsphase

4. Versuch:

MgCl₂ – Lösung (Schutzfluid) wird in das Deckgebirge gepreßt

Schwere MgCl₂-Lösung sinkt nach unten

Dann wird durch die Konvergenz, die nach wie vor laufen wird, aber wesentlich verminderter, Schutzfluid in das Deckgebirge abgepresst. Das zeigen wir in dem folgenden Versuch: Wir geben die Magnesiumchloridlösung, nämlich das Schutzfluid, in die leichte Deckgebirgslösung. Dabei werden Sie sehen, dass die Magnesiumchloridlösung nach unten sinkt. Das können wir jetzt mal demonstrieren.

Kamera läuft: Das Schutzfluid in der Asse

Damit Sie das auch besser erkennen können, färben wir jetzt die Deckgebirgslösung mit Tinte. Der erste Versuch: Während der Schließungsphase wird die leichte Deckgebirgslösung auf dem schweren Schutzfluid aufschwimmen. Sie sehen, auch wenn man etwas heftiger reinspritzt: Die Deckgebirgslösung treibt am Rand nach oben. Sie sehen das hier. Auf Grund der Dichte ist sie immer bestrebt, nach oben aufzusteigen. Es findet eine Schichtung statt: Das schwere Schutzfluid bleibt unten, die leichte NaCl-Lösung bleibt oben. Ein Nebeneffekt, der hier gleich noch zu sehen sein wird, ist folgender: Wenn die Natriumchloridlösung an der Grenzfläche mit MgCl₂, was in dem Schutzfluid vorhanden ist, reagiert, fällt sofort Steinsalz aus. Sie sehen vielleicht – kann man das erkennen? – hier diesen milchigen Bereich. Das sind kleine Steinsalzkristalle, die jetzt langsam zu Boden sinken.

Der zweite Versuch ist der für die Nachbetriebsphase. Vielleicht können Sie das noch mal zeigen? Sie sehen also hier, etwas blass zwar, dass weiße Steinsalzkristalle zu Boden sinken. Der nächste Versuch soll demonstrieren, was in der Nachbetriebsphase passiert. Jetzt färben wir das Schutzfluid ein. Sie müssen sich das so vorstellen, dass das gesamte Deckgebirge mit dieser Steinsalzlösung gesättigt ist. Jetzt wird, so stellen wir uns das vor, hier in dem Bereich, wo wir den Übergang der Deckgebirgslösung in das Salinar vermuten, auch die Stelle sein, wo wieder Flüssigkeit ausgepresst wird. Dieser ganze Deckgebirgsbereich ist mit Ausnahme des Trinkwasserhorizontes, also des Süßwasserhorizontes, alles Salzwasser. Und zwar steht die an Natriumchlorid gesättigte Lösung dort drin. Was passiert jetzt, wenn das schwere Schutzfluid in das Deckgebirge gepresst wird? Sie sehen, das schwere Schutzfluid sinkt nach unten und verdrängt die leichtere Deckgebirgslösung nach oben. Sie sehen hier unten, das Blaue, das eingefärbte Schutzfluid und hier oben drüber das Weiße, die Deckgebirgslösung.

Kamera läuft: Das Schutzfluid in der Asse

Jetzt kann ich Ihnen noch mal zeigen, was mittlerweile mit dem Carnallit passiert ist, der sich hier in der Natriumchloridlösung befindet. Der Carnallit ist angelöst, es sinken Teile nach unten, weil sich irgendwelche Mineralien aufgelöst haben, die den Carnallit vorher zusammengehalten haben. Das geht jetzt noch eine Weile. Wenn wir mit der gesamten Veranstaltung fertig sind, können Sie sich das noch einmal ansehen, dann werden Sie feststellen, dass der Brocken noch erheblich mehr zerstört worden ist. Sie sehen also, sobald der Carnallit mit Deckgebirgslösung in Berührung kommt, wird dieser sofort zersetzt. Als Beweis, dass das mit dem Schutzfluid bzw. mit der später sich einstellenden Lösung nicht der Fall ist, sehen Sie die beiden anderen Behälter. Hier sehen Sie jetzt den Carnallit in dem Schutzfluid, das was eingefüllt werden soll, und rechts daneben das Gelbe, das ist jetzt die so genannte R-Lösung, die sich langfristig einstellen wird. Diese kleinen Schwebeteilchen, die Sie auch vorhin gesehen haben, das ist ein bisschen Dreck vom Absägen des Carnallits. Aber am Carnallit selber sind keine Lösungserscheinungen festzustellen.



Verwendung der zutretenden NaCl - Lösung

Bisher: Zugabe zum Blasversatz => Staubbindung, Verfestigung

Weitere Verwendungsmöglichkeiten:

Anmachflüssigkeit für
Strömungsbarrieren

Anreicherung mit $MgCl_2$ erforderlich

Schutzfluid

Anreicherung mit $MgCl_2$ erforderlich

Verfüllmaterial bei der
Flutung von stillgelegten
Salzbergwerken

Untertägiges Sammeln und
Abtransport per Bahn

Jetzt noch ein letztes Wort zur Verwendung der zutretenden Natriumchloridlösung. Wir haben bisher, wie Herr Kappei sagte, diese aufgefangenen 42.000 m³ dem Versatz zur Staubbekämpfung beigegeben. Weitere Verwendungsmöglichkeiten: Da wir diese Natriumchloridlösung, so wie sie jetzt ist, in der Grube nicht mehr gebrauchen können, müssen wir andere Wege suchen, was wir damit machen. Wir haben die Möglichkeit, diese Natriumchloridlösung als Anmachflüssigkeit für den Bau von Strömungsbarrieren zu benutzen. Das hat einen Nachteil: Wir müssen sie vorher mit Magnesiumchlorid anreichern, sonst können wir diese Lösung so nicht verwenden. Ein Weiteres wäre, wir könnten die Natriumchloridlösung als Schutzfluid verwenden. Aber das haben wir jetzt gelernt, auch hier ist eine Anreicherung mit Magnesiumchlorid notwendig. Das ist machbar, aber sehr teuer. Eine weitere Möglichkeit ist, diese Lösung bei der Flutung anderer Bergwerke zu verwenden. Die Behörde lässt einen Abschlussbetriebsplan für stillgelegte Salzbergwerke meistens mit der Auflage zu, diese zu fluten. Da bietet es sich an, man könnte unsere Lösung aus der Grube unter Tage sammeln und dann mit der Bahn abtransportieren. Da kommt natürlich nicht viel zusammen. Wenn man im Jahr 4.000 m³ Salzlösung fasst, hört sich das viel an, aber wenn Sie ein Bergwerk mit mehreren Millionen Kubikmetern Hohlraum fluten müssen, ist das natürlich sehr wenig.

So, ich bin jetzt mit meinem Vortrag über den Salzlösungszutritt soweit fertig.

Ich habe aus den letzten beiden Öffentlichkeitsveranstaltungen immer wieder die Frage gehört: Was macht ihr denn, wenn Ihr hier fertig seid? Deckel drauf und weg? Dieser Frage habe ich mich angenommen und habe dafür ein paar Antworten parat. Ich möchte Ihnen im Anschluss an meinen Vortrag jetzt noch erzählen, was eigentlich die Nachsorgefreiheit bedeutet, wenn die Asse geschlossen ist. Was heißt „Nachsorgefreiheit“?

Voraussetzung für die Schließung der Schachtanlage Asse ist zum einen der Abschlussbetriebsplan. Dieser Abschlussbetriebsplan beschreibt die technischen Maßnahmen, mit denen die Asse geschlossen wird. Der zweite Teil ist der Sicherheitsbericht, der den Nachweis der Langzeitsicherheit enthält. Darin weisen wir nach, dass wir die gesetzlichen Schutzziele über lange Zeiträume einhalten. Das ist die Voraussetzung, sonst können wir die Asse nicht schließen. Hieraus ergibt sich automatisch, dass wir keine gezielte messtechnische Überwachung der Asse benötigen. Aber bevor Sie mich jetzt hier wegjagen, möchte ich noch näher darauf eingehen, was das eigentlich heisst.

Wir schließen die Asse im Prinzip in drei Phasen. Die erste Phase beginnt heute bis zum Jahr 2013, wo geplant ist, die Asse endgültig geschlossen zu haben. In dieser Zeit setzen wir die im Betriebsplan beschriebenen technischen Maßnahmen um, das ist zum Beispiel der Einbau des Schutzfluides. Ein Abschlussbetriebsplan ist natürlich wesentlich komplizierter. Wir verfüllen die Hohlräume mit Salz der Halde Ronnenberg, wir verfüllen und verschließen die Tagesschächte und wir bauen die Tagesanlagen zurück. Während dieser Zeit laufen die zurzeit existierenden Messprogramme im vollen Umfang weiter.

Die zweite Phase beinhaltet den Zeitraum von der Schließung des Betriebes, wo wir die Schließungsarbeiten abgeschlossen haben, bis zu dem Tage, wo wir aus der Bergaufsicht entlassen werden. Das bedeutet, die Schließungsmaßnahmen sind abgeschlossen. Der Zeitpunkt, wann die Schachtanlage Asse aus der Bergaufsicht entlassen wird, wird von der Bergbehörde festgelegt, darauf haben wir keinen Einfluss. Das wird noch mehrere Jahre bis über das Jahr 2013 hinaus dauern. Welche Messungen in diesem Zeitraum noch durchzuführen sind, wird über den Abschlussbe-

triebsplan von der Bergbehörde festgelegt. Wir gehen davon aus, dass auch nach dem Jahr 2013 noch Messungen in einem gewissen Umfang gemacht werden müssen. Sie müssen uns von der GSF natürlich auch verstehen. Wir werden so etwas nur machen, wenn man uns sagt, dass wir es machen müssen. Dann werden wir es aber auch machen. Das bedeutet, wir warten auf eine Nebenbestimmung oder eine Zulassungsvoraussetzung im Abschlussbetriebsplan. D. h., auch da werden Messungen noch durchgeführt werden.

Die dritte Phase der Schließung beginnt nach der Entlassung aus der Bergaufsicht. Dann könnte man meinen, ist wirklich Schluss. Der Standort Asse wird aber dann in das allgemeine Umweltüberwachungssystem anderer Stellen eingebunden, und zwar werden regelmäßig bundesweit Luft, Wasser und der Boden auf Radionuklide oder Belastungen untersucht. Und in dieses Messprogramm wird auch der Standort Asse automatisch mit einbezogen. Die Ergebnisse dieser regelmäßigen Untersuchungen werden von Behördenseite natürlich immer auf mögliche Einflüsse durch die Schachanlage Asse kontrolliert.

Da gibt es einmal Radioaktivitätsmessungen des Bundes. Die bestehen aus der großräumigen Überwachung der Luft, die Niederschläge werden überwacht, man denke nur an den Reaktorunfall in Tschernobyl – daraufhin ist das alles initiiert worden. Die Bundeswasserstraßen werden untersucht, die Nord- und Ostsee sowie die Gamma-Ortsdosisleistung.

Es gibt außer den Messungen des Bundes auch Messungen der Länder. Die beziehen sich auf Radioaktivitätsmessungen in Lebensmitteln, in Tabakerzeugnissen, Arzneimitteln, Futtermitteln, Trink- und Grundwasser in den oberirdischen Gewässern, mit Ausnahme der Wasserstraßen, Boden und Bodenoberflächen, Pflanzen, die nicht landwirtschaftlich genutzt werden, Abwässer und Klärschlamm sowie Reststoffe und Abfälle. Sollten sich aus diesen Messungen, die generell laufen, irgendetwas ergeben, kann die Behörde jederzeit Gegenmaßnahmen einleiten. Das bedeutet, es ist zu jeder Zeit, auch später, ein Zugriff auf den ehemaligen Betreiber, das ist zurzeit die GSF, oder dessen Rechtsnachfolger, das ist in jedem Fall die Bundesrepublik Deutschland, möglich.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit.