

merkwürdig, wenn wir die regionale Verbreitung dieser eigenartigen geologischen Erscheinung verfolgen; solche mächtigere, von geringen Deckschichten überlagerte Flöze finden wir, abgesehen von den früher erwähnten tektonischen Randgebieten, vorwiegend im mittleren und nördlichen Deutschland, sie verschwinden in Franken und Schwaben, in Baden und im mittleren Rheingebiet, in Flandern und in den Niederlanden, in Dänemark und England, in Skandinavien und Rußland.

Der geologisch Geschulte wird sofort erkennen, daß sich die eben umrissenen Grenzen ungefähr mit der Verbreitung der deutschen Zechsteinsalze decken, und so erwächst uns die Aufgabe, zu fragen, ob vielleicht in ihnen der Grund für die seltsamen lokalen Senkungsvorgänge zu suchen wäre.

Im Aufbau der Salzlagerstätten Mitteldeutschlands treten uns zwei wichtige Tatsachen entgegen: erstens, daß die Mächtigkeit derselben lokal sehr schwankt, so daß in nächster Nähe eines großen und verwickelt aufgebauten Salzstockes alle Bohrungen vergeblich waren; zweitens, daß der einzelne Salzstock durch nachträgliche Verlagerungen der Salzmassen, Faltungen, Aufpressungen und Ueberschiebungen der ursprünglich ebenflächig abgelagerten Salzschieben so verändert wurde, daß jede Salzlagerstätte ihre individuelle Eigenart zeigt. Endlich zeigt der Hut des Salzlagers und der Aufbau des von Fulda zuerst erkannten „Salzspiegels“, daß große Mengen des ursprünglich in der Tiefe lagernden Salzes nach oben gedrängt und ausgelaugt worden müssen. Erdfälle und Seen begleiten den Rand der Lagerstätten und zeigen deutlich, daß mit ihrer Ausbildung zahlreiche Senkungen verknüpft waren.

Aus dem Gesagten geht also klar hervor, daß schon während der Aufwärtsbewegung des Salzes an benachbarten Stellen enge und weite Senkungsfelder entstehen mußten, die nicht wie tektonische Bruchgebiete dauernd in abwärtsgerichteter Bewegung blieben, sondern nach einer verhältnismäßig kurzen Zeit wieder stabil werden mußten. Vielleicht hängt das Absterben der großen Zypressen mit dem Salzwasser zusammen, das beim Wiedereinsetzen der Senkung hervorströmte, und ebenso ist es möglich, daß die Molukkenkrebse in den salzigen Abwässern den Weg vom norddeutschen Oligozänmeer nach den Braunkohlensümpfen fanden.

Jedenfalls erscheint es für den Salz- wie für den Braunkohlenbergmann von hohem Interesse, einmal diesen verwickelten, hier nur in den allgemeinen Umrissen angedeuteten Zusammenhängen nachzugehen und die geologischen Vorgänge zu untersuchen, die nicht nur die wertvolle Salzlagerstätte zur Fördersole emporgehoben haben, sondern gleichzeitig die Senkungsbecken entstehen ließen, in denen die Brennstoffe sich ansammelten, mit denen die Kalisalze in industrielle Werte verwandelt werden.

## Die Bedeutung der Salzpetrographie für den Kalibergbau.

Von Professor von Wolff<sup>1)</sup>.

Die Bedeutung der Salzpetrographie für den Kalibergbau habe ich zum Thema meines Vortrages gewählt, um zu zeigen, welches die Aufgaben sind, die im mineralogischen Institut der Universität für den Halleschen Verband in Angriff genommen werden sollen. Die geschichtliche Ueberlieferung der alten Salzstadt Halle fordert, daß sie auch in Zukunft als Pflegestätte der Steinsalzforschung nicht zurückstehen darf.

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten am 23. März 1918 auf der 2. Mitgliederversammlung in Halle.

Die mitteldeutschen Steinsalz- und Kalilager schalten sich in die Sedimente der Zechsteinformation ein. Es liegt nahe, in den Salzablagerungen die Verdampfungsrückstände des alten Zechsteinmeeres zu sehen, die uns durch besonders glückliche Umstände erhalten geblieben sind und heute einen wertvollen Posten unseres Nationalvermögens darstellen, welchen unsere Gegner mit scheelen Augen ansehen.

Wir danken es den klassischen Untersuchungen van 't Hoff's und zahlreicher Mitarbeiter, daß die Erkenntnis der Natur der Kalilagerstätten soweit vorgeschritten ist. Da sich in den Salzmineralien dieselben Elemente wiederfinden, die man noch heute in gelöster, verdünnter Form im Meerwasser antrifft, so ging van 't Hoff bei seinen Untersuchungen, welche sich die physikalisch-chemische Ergründung der Steinsalzlager zum Ziel gesteckt haben, von der Annahme aus, daß die chemische Zusammensetzung des Wassers des Zechsteinmeeres der mittleren Zusammensetzung der heutigen Ozeane gleich ist. Als Bildungstemperatur nahm er  $25^{\circ}$  an, physikalische Bedingungen, die dem Klima der Gegenwart durchaus entsprechen.

Die mittlere Zusammensetzung der heutigen Ozeane ist in Gewichtsprozenten:  $H_2O = 96,66$ ,  $Na = 1,020$ ,  $Mg = 0,125$ ,  $K = 0,037$ ,  $Ca = 0,040$ ,  $Cl = 1,843$ ,  $SO_4 = 0,256$ ,  $CO_3 = 0,007$ ,  $Br = 0,006$ ,  $B = 0,00002$ ,  $J = 0,0002$ .

Wenn wir von den nur in geringen Spuren auftretenden Gemengteilen absehen wollen, sind es sieben Stoffe  $H_2O$ ,  $Na$ ,  $Mg$ ,  $K$ ,  $Ca$ ,  $Cl$ ,  $SO_4$ , die uns in ihren mannigfaltigen Kombinationen zu beschäftigen haben.

Nehmen wir 1 Liter Wasser und geben wir Chlornatrium hinzu, so wird es sich darin zuerst auflösen. Beim weiteren Hinzufügen von Salz wird ein Punkt erreicht, bei welchem das Wasser Chlornatrium nicht mehr in Lösung zu nehmen vermag. Die Lösung ist nun mit Chlornatrium gesättigt, das Salz bleibt ungelöst als „Bodenkörper“ liegen.

Gehen wir von einer verdünnten Chlornatriumlösung aus und lassen sie bei ein und derselben Temperatur, sagen wir bei  $25^{\circ}$ , verdunsten, „isotherme Verdunstung“, so beginnt die Kristallisation des Chlornatriums, sobald der eben besprochene Sättigungspunkt erreicht ist. Dieser Sättigungspunkt ist von der Temperatur abhängig. Mit höherer Temperatur nimmt gewöhnlich die Löslichkeit eines Salzes zu. Nach eingetretener Sättigung scheidet sich das Salz aus, bis der letzte Tropfen Wasser verdunstet ist. Nehmen wir zwei Salze, Chlornatrium und Chlorkalium, so machen wir die Erfahrung, daß nun nicht mehr die gleiche Menge Chlornatrium von derselben Wassermenge aufgenommen wird, sondern weniger. Die Sättigung wird bereits früher erreicht. Lassen wir jetzt eine verdünnte Lösung von zwei Salzen isotherm verdunsten, so wird es von dem Mengenverhältnis der beiden Salze abhängen, mit welchem Salz die Kristallisation beginnt. Hatten wir mehr Chlornatrium hinzugefügt, so fällt, nachdem die Sättigung sich eingestellt hat, zuerst Chlornatrium, später Chlornatrium und Chlorkalium gleichzeitig als Bodenkörper aus. Wesentlich verwickelter gestalten sich die Verhältnisse bei drei Salzen. Bei isothermer Verdunstung kristallisiert zuerst ein Salz, dann zwei und zuletzt alle drei Salze gleichzeitig aus. Nicht allein die Salze selbst, auch Hydrate, wie Bischofit  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  oder Kieserit  $MgSO_4 \cdot H_2O$  oder Doppelsalze, wie Carnallit  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  usw. können entstehen und sich bei weiterem Fortschreiten der Kristallisation unter Umständen von neuem umsetzen. Mit jedem neu hinzutretenden Salz wächst auch die Zahl der Möglichkeiten.

Zur Lösung seiner Aufgabe ging van 't Hoff von einem Salz aus und bestimmte die Löslichkeit oder Sättigung bei ein und derselben Temperatur, untersuchte dann zwei Salze und zog allmählich immer mehr Salze in den Kreis seiner Forschung und bestimmte ihre gegenseitige Löslichkeit und Existenzbedingungen, bis er die Verhältnisse der sieben in Frage kommenden Komponenten des Meerwassers und der Salzlagerstätten übersehen konnte. Seine Untersuchungen ermög-

lichen nicht nur die Kristallisationsfolgen für jede nur denkbare Mischung vorausbestimmen, sie lassen auch die als Bodenkörper ausfallenden Salze und Lösungen in jedem Stadium der Verdampfung quantitativ berechnen.

Um aber so verwickelte Vorgänge übersehen zu können, ist eine bildliche Darstellung erforderlich. In der Ebene lassen sich drei Veränderliche, deren Summe konstant ist, z. B. drei Stoffe in Gewichtsprozenten oder noch besser in Molekülprozenten, zur Darstellung bringen. Das gleichseitige Dreieck besitzt nämlich die Eigenschaft, daß die Summe der drei Lote, die wir von irgendeinem Punkt im Dreieck auf drei Dreieckseiten fallen können, stets gleich der Höhenlinie, also konstant ist. Jede Mischung eines Dreistoffsystems findet also durch einen Punkt im gleichseitigen Dreieck eine quantitative bildliche Darstellung. Eine vierte Veränderliche, etwa das zur Sättigung erforderliche Wasser, läßt sich als senkrechte Raumordinate auftragen. So erhält man ein räumliches Sättigungsdiagramm. Die Raumpunkte lassen sich endlich auf die Dreiecksebene senkrecht projizieren.

In unserem Fall sind aber nicht vier, sondern sieben Veränderliche zur Darstellung zu bringen. Aber auch diese Schwierigkeit ist durch geschickte Zusammenfassung und Wahl der Komponenten zu überwinden. Zunächst herrscht das Chlornatrium unter den Salzen derartig vor, daß alle in Frage kommenden Lösungen mit diesem Salz gesättigt sind, und es unbedingt zuerst ausfallen und alle weiteren Kristallisationen begleiten muß. Wir können also auf Chlor und Natrium bei der bildlichen Darstellung verzichten. Alle Kalksalze sind verhältnismäßig schwer löslich. Ihre Kristallisation beginnt früher als die der Endlaugensalze, die uns besonders beschäftigen, die Kalksalze begleiten, wie das Steinsalz, die Kristallisationen bis zum Ende. Man kann ihnen eine gesonderte Darstellung widmen. Es verbleiben nunmehr noch K, Mg,  $\text{SO}_4$ . Aus jeder vorliegenden Mischung lassen sich diese drei Stoffe herausnehmen, in Molekülprozenten auf die Endsumme 100 berechnen und nun in das Dreieck eintragen. Der so gewonnene Punkt stellt das Salzgemenge oder eine Lösung dar, welche K, Mg,  $\text{SO}_4$  im geforderten Verhältnis enthält. Unter Heranziehung von Na oder Cl sind dann diese drei Komponenten leicht zu neutralen Salzen, die wir allein zu berücksichtigen haben, zu ergänzen. Eine reine Chlorkaliumlösung oder Salzmenge wird durch die eine Dreiecksecke dargestellt.  $\text{MgCl}_2$  und  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  stellen die beiden anderen Ecken dar. Auf die Dreieckseiten fallen Mischungen, die zwei der drei Komponenten enthalten, z. B. KCl und  $\text{MgCl}_2$  oder  $\text{MgSO}_4$ , oder  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  und KCl. Im Dreieck liegen die Mischungen, die drei Komponenten enthalten, z. B. Kainit  $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$  usw.

Die Diagramme<sup>1)</sup> sind in Felder abgeteilt, welche die Existenzbezirke der bei der Kristallisation ausfallenden Hydrate und Doppelsalze anzeigen.

Nehmen wir nun aus der Analyse des Meereswassers die drei Stoffe Mg, K,  $\text{SO}_4$  heraus, rechnen sie in Molekularprozenten auf die Endsumme 100 um und tragen die so gewonnenen Zahlen in die Dreiecksprojektion ein, so liegt der Punkt, der sich der Zusammensetzung des Meereswassers zuordnen läßt, im Reichardtfeld, nach anderen Angaben noch im Astrakanitfeld, bei  $\text{SO}_4 = 22,8$ ,  $\text{K}_2 = 6,7$ ,  $\text{Mg} = 70,5$ . Bei isothermer Verdunstung bei  $25^\circ$  scheidet sich also zuerst Reichardt aus. Mit der Ausscheidung dieses Salzes wird die Lauge Mg-

1) Derartige Diagrammdarstellungen finden sich z. B. in Jänecke, „Die Entstehung der deutschen Kalisalzlager“ bei Vieweg, Braunschweig 1915 („Die Wissenschaft“, Bd. 59) und „Eine einfache graphische Anwendungsmethode der Zahlenergebnisse bei van 't Hoff's Untersuchungen zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen“, Zeitschr. f. Kristallographie 47 (1910), S. 273, 283, oder E. Boeke, „Ein Schlüssel zur Beurteilung des Kristallisationsverlaufs der bei der Kalisalzverarbeitung vorkommenden Lösungen“, Kali 1910, IV, S. 273.

und  $\text{SO}_4$ -ärmer, ihre Zusammensetzung entfernt sich vom Meerespunkt und ändert sich längs der Verbindungslinie des darstellenden Punktes des Reichardtits auf der Dreieckseite mit dem Meerespunkt, bis die Grenze des Reichardtittfeldes erreicht ist. Durch einfache Streckenmessung können wir leicht die ausfallende Salzmenge und die Zusammensetzung der Lauge graphisch ermitteln. Den Weg, den die

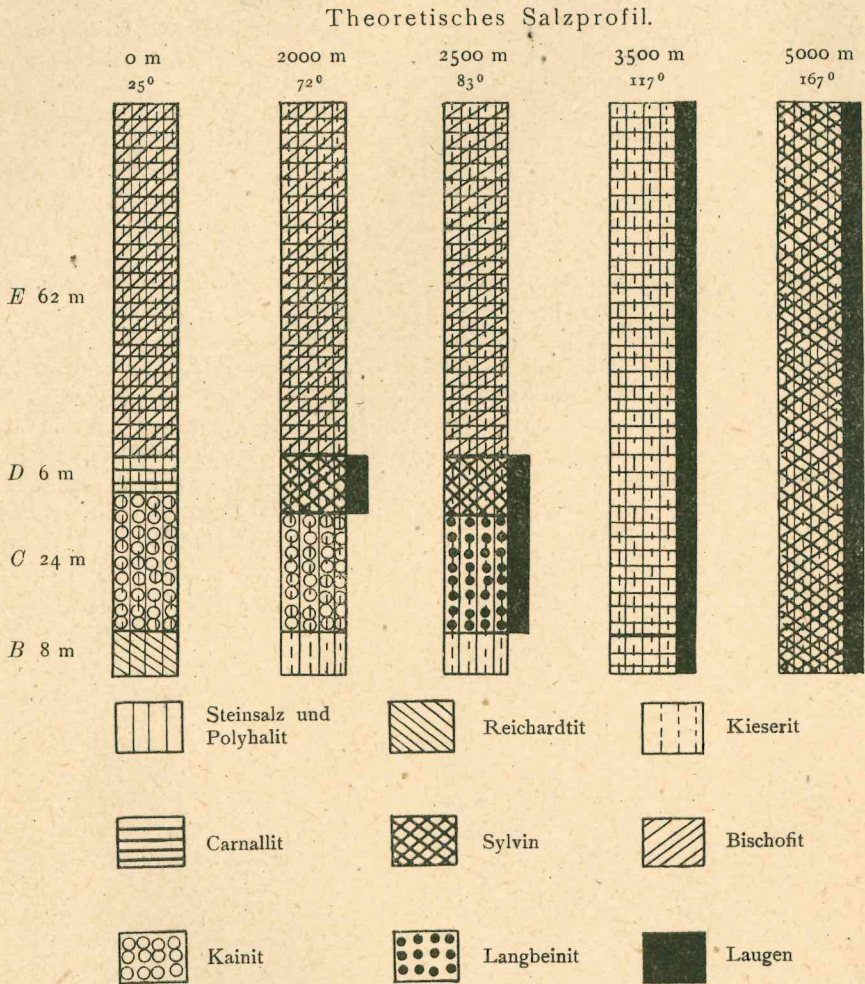


Abb. 1.

Aenderung der Zusammensetzung der Lauge nimmt, wollen wir kurz ihre „Kristallisationsbahn“ nennen. Die Bahn folgt nun weiter der Grenze zwischen dem Reichardttit- bzw. Magnesiumhexahydrat- und Kainitfeld. Jetzt scheiden sich diese beiden Salze zugleich aus. Nur an der Grenze zweier Felder sind nämlich die entsprechenden Bodenkörper nebeneinander bestandsfähig.

Ist der Endpunkt der beiden Felder *R* erreicht, so erscheinen neue Salze, nämlich Kieserit und Carnallit. Die Kristallisation rückt nun die Grenze dieser beiden neuen Felder entlang bis zum Punkt *Z* vor, wo drei Felder, Kieserit, Carnallit, Bischofit, zusammenstoßen, der Rest der Lauge erstarrt jetzt zu einem Gemenge von Kieserit, Carnallit und Bischofit.

Auf diesem Wege erhalten wir folgendes theoretisches Profil (Abb. 1) durch eine ozeanische Salzlagerstätte, die bei 25° durch isotherme Verdunstung entstanden ist, die Kalksalze wollen wir unberücksichtigt lassen, sie stecken im Polyhalit, der, wie das Steinsalz, die Kristallisationen begleitete. Da die Gesamtmenge der eindampfenden Laugen ja unbekannt ist, lassen sich die Mächtigkeiten der Salzlagen nur durch Mächtigkeitsprozente ausdrücken, also für eine vorausgesetzte Gesamtmächtigkeit des theoretischen Profils von 100 m. Die Mächtigkeiten sind unter der vereinfachenden Annahme gewonnen worden, daß alle Salze ein gleiches Volumen besitzen. Das Profil ist von unten nach oben: A Steinsalz, B Steinsalz, Reichardt = 8 m; C Steinsalz, Reichardt, Kainit = 24 m; D Steinsalz, Kieserit, Carnallit = 6 m; E Steinsalz, Kieserit, Carnallit, Bischofit = 62 m.

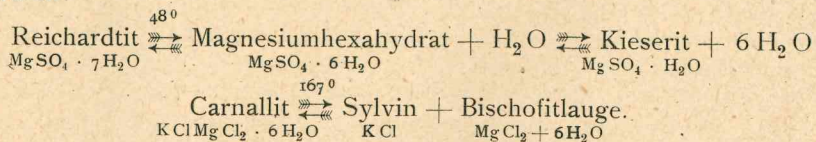
Wenn wir nun diese theoretische Salzfolge mit den durch den Bergbau erschlossenen Profilen vergleichen, so ergeben sich mancherlei Abweichungen. Es fehlen Salze, und es stellen sich in der Natur neue ein, z. B. Sylvin, das im theoretischen Profil gänzlich fehlt.

Stimmen die Voraussetzungen nicht, oder haben die Salze nachträgliche Umwandlungen erfahren?

Man hat auch für andere Verdampfungstemperaturen (0°, 55°, 83°) Sättigungsdiagramme entworfen, die eine andere Felderverteilung zeigen, so daß man den ganzen Temperaturintervall von 0—100° übersehen kann. Andere Temperaturen als diese können aber aus klimatischen Gründen nicht in Frage kommen. Es stellte sich heraus, daß andere Temperaturen als 25—30° die Unstimmigkeit nicht beseitigen, sondern eher vergrößern. Die Diagramme zeigen gleichzeitig, daß durch eine andere Wahl der Ausgangskonzentration des Meerwassers das Problem nicht besser zu lösen ist. So bleibt die dritte Möglichkeit übrig, daß die Salze eine nachträgliche Umwandlung erfahren haben. Van 't Hoff glaubt noch, daß man unter besonders günstigen Umständen die theoretische Salzfolge auch in der Natur würde beobachten können. Man hat den Faktor der nachträglichen Umwandlung der so außerordentlich empfindlichen Salze durch die Erdwärme anfänglich unterschätzt. In der nachpermischen Zeit legten sich jüngere Sedimentdecken über die Steinsalzlager. Die so belasteten Schollen sanken zur Tiefe und kamen dadurch in Erdregionen höherer Temperatur. Man kann in 2000 m etwa 72°, in 2500 m 83°, in 5000 m Tiefe 167° annehmen. Wird durch die Denudation die Sedimentdecke abgetragen, so steigt die so entlastete Scholle wieder in die Höhe, die Temperatur sinkt.

Den Einfluß der Erwärmung und Wiederabkühlung auf die Salzfolgen hat Jänecke näher untersucht, die Umsetzungen berechnet und damit einen wichtigen Schritt in der Erkenntnis vorwärts getan. Werden wasserhaltige Salze erwärmt, so schmelzen sie schließlich. Dabei entsteht entweder eine Flüssigkeit von gleicher Zusammensetzung wie der wasserhaltige Kristall — „Kongruentes Schmelzen“ — oder das Salz zerlegt sich in eine Lösung und einen anderen Bodenkörper, der ein wasserfreies Salz oder ein wasserärmeres Hydrat sein kann — „Inkongruentes Schmelzen“. Salzgemenge verhalten sich entsprechend. Letzterer Fall bildet die Regel.

Einige Beispiele mögen den Vorgang noch besser klarmachen. Es schmilzt inkongruent:



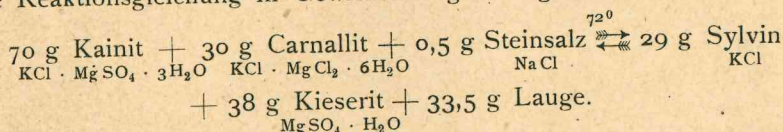
Diese Vorgänge sind umkehrbar, solange die entstandene Lauge mit dem Bodenkörper in Berührung bleibt. Entfernen wir die Lauge, so ist es ohne

weiteres verständlich, daß der Sylvin sich nicht mehr zu Carnallit zurückbilden kann.

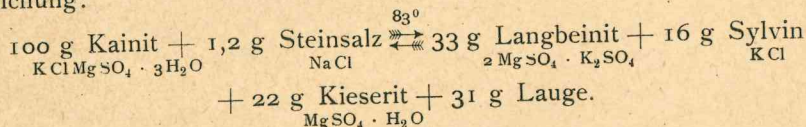
Nun wollen wir die Schicksale verfolgen, die unser theoretisches Profil beim Hinabtauchen zur Tiefe und der damit verknüpften Erwärmung erleidet.

Das für 83° gültige Sättigungsdiagramm zeigt, daß das Kainitfeld verschwunden ist. Kainit kann bei dieser Temperatur nicht mehr bestehen. Die Kieserit- und Sylvinfelder stoßen aneinander, die beiden Salze können jetzt nebeneinander vorkommen. An Stelle des Kainitfeldes hat sich das neue Langbeinitfeld eingeschoben. Ehe das Kainitfeld ganz verschwindet, müssen bei einer bestimmten Temperatur die vier Felder Kieserit, Carnallit, Kainit, Sylvin einmal in einem Punkte zusammenstoßen. Dies tritt bei 72° ein. Wo Carnallit und Kainit sich berühren, erfolgt eine Umsetzung zu Sylvin und Kieserit.

Die Reaktionsgleichung in Gewichtsmengen umgerechnet ist:



Das inkongruente Schmelzen geht von der Grenze der Salzschicht C und D aus. Lassen wir den ganzen Carnallit der Zone D verbraucht werden, so wandeln sich 6 m Carnallit und 4 m Kainit zu einem feuchten Gemenge von Sylvin und Kieserit mit 20% Lauge um. Bei 83° = 2500 m Tiefe schmilzt der Kainit nach der Gleichung:



20 m der Zone C verwandeln sich in einen Salzbrei mit 25% Lauge. Die Laugen der beiden Zonen haben aber verschiedene Zusammensetzung.

In 3500 m Tiefe bei 117° schmilzt der Bischofit der Region E zu einer gesättigten Lauge gleicher Zusammensetzung im zehnfachen Gewicht, wie die beiden vorhin entstandenen Lösungen. Die Lauge sickert zur Tiefe in die Zone D, reichert die dort vorhandene Lauge mit MgCl<sub>2</sub> an. Sylvin kann mit der so veränderten Lauge nicht mehr im Gleichgewicht bleiben und bildet sich zu Carnallit zurück. Erreichen die Bischofitlaugen die Zone C, so wandeln sie zunächst den Langbeinit in Sylvin und Kieserit um und bei weiterem Zufluß Sylvin in Carnallit. Das Endergebnis ist ein Salzbrei aus Kieserit, Carnallit und Steinsalz mit Polyhalit im ganzen Profil.

In 5000 m Tiefe = 167° schmilzt der Carnallit, es bleiben Sylvin, Kieserit neben Steinsalz übrig. Die Laugen sind aber mit Chlorkalium erheblich angereichert.

Ich komme zum Schluß. Wir haben einen laugendurchtränkten Salzbrei unter der Last von bis zu 5000 m<sup>1)</sup> Sedimenten begraben. Wie ein solcher Brei sich geotektonisch verhält, das zu untersuchen ist Aufgabe der Schwesterdisziplin Geologie. Neues Licht fällt auf viele der eigentümlichen Lagerungsverhältnisse, die zu der Arrhenius-Lachmannschen Ekzemtheorie geführt haben. Eine Rückbildung zu den alten Salzen beim Wiederemportauchen und der damit verknüpften Abkühlung wird im allgemeinen nicht eintreten, da die Laugen ihren Ort gewechselt,

1) Die Zahl ist durchaus nicht zu hoch angesetzt. Nach Walther ist die Mächtigkeit allein des mitteldeutschen Mesozoikums zu rund 4600 m durch exakte Messungen festgestellt. Die Tertiärablagerungen sind nicht mitgezählt, sie würden das Deckgebirge um weitere 2000 m etwa verstärken.

abgewandert oder abgepreßt sind. Für die hier besprochenen Umwandlungen hat Rinne den Begriff „geothermale Metamorphose“ geprägt.

Er vergleicht die Salzumwandlung mit der Chloritisierung der Diabase oder Hämatisierung paläozoischer Eisenerze. Die Eigenart des Vorganges liegt jedoch eher in dem teilweisen Schmelzen der Salze, das dem Salzbrei Eigenschaften verleiht, die in manchen Beziehungen an das Magma erinnern. Die Umkristallisationen sind mit Volumenänderungen verknüpft und verlaufen unter Wärmetönungen. Die Salzmassen können also auch selbst geotektonisch aktiv werden. Rinne schreibt ferner der plastischen Umformung der Salze, hervorgerufen teils durch den Hangendruck, teils durch gewaltige orogenetische Kräfte, eine größere Rolle zu und bezeichnet derartige Umwandlungen als „geothermale Pressungsmetamorphose“. Wie weit aber tangentielle orogenetische Bewegungen dabei mitgewirkt haben, ist eine zurzeit noch unstrittene Frage. So hat Lachmann in einer kürzlich im Centralblatt f. Min. 1917, S. 414, erschienenen hinterlassenen Arbeit nachzuweisen gesucht, daß die mitteldeutschen Gräben gar nicht bis in den Untergrund hineinreichen und nur in die Deckschichten der Zechsteinsalze eingesenkt sind. Sie zeigen daher auch nicht, wie echte tektonische Gräben, eine vermehrte Schwere, sondern ein Massendefizit, wie aus den Pendelversuchen des geodätischen Instituts hervorgeht, und weichen auch morphologisch von echten tektonischen Gräben ab. Auch die Salzlinsen und Sättel stellen nach ihm nur eine Scheinarchitektur dar. Die Ursache ist eine Störung des isostatischen Gleichgewichts.

Nachdem nun die Erkenntnis bis zu diesem Punkt gelangt ist, besteht die Aufgabe der Salzpetrographie in erster Linie darin, die mineralogische Zusammensetzung der natürlichen Salzprofile zu ermitteln und mit Hilfe der theoretischen Erkenntnis die Umwandlungen festzustellen, die die Lagerstätte durchgemacht hat. Derartige Untersuchungen haben nicht nur wissenschaftliche Bedeutung. Sie vermitteln erst die genaue Kenntnis des Inhalts der Lagerstätte. Kurz gesagt, der Bergwerksbesitzer muß wissen, ob wertvolle Laugen abgewandert sind, und wohin sie geraten sind.

Das Mineralogische Institut der Universität Halle ist bereit, die in dieser Weise begonnene Salzforschung für den deutschen Kalibergbau fortzusetzen, und bittet, diesem Unternehmen weiterhin wohlwollendes Interesse entgegenzubringen, damit seine Ausführung zum Nutzen und Frommen der deutschen Wissenschaft, des deutschen Bergbaues und der deutschen Industrie sich restlos ermöglichen läßt.

---

## Ueber die Rücken im Mansfeldschen Revier und ihren Einfluß auf die Erzführung des Kupferschiefers.

Von Bergwerksdirektor Geipel, Eisleben<sup>1)</sup>.

Meine Herren! Ueber das meinen Ausführungen zugrunde gelegte Thema ist zwar schon so viel gesprochen und geschrieben worden, daß ich fast fürchten muß, Ihnen damit etwas auf die Nerven zu fallen, zumal als ich Neues dazu eigentlich kaum vorbringen kann. Wenn ich es trotzdem wage, die Bildung der Rücken und ihren Einfluß auf die Erzführung des Kupferschiefers im Mansfeldschen kurz zu erörtern, so tue ich es, weil damit dem allgemeinen Interesse und dem Verständnis für den Wert des Kupferschiefers vielleicht etwas gedient wird, das gegenwärtig ja viel stärker als in den Friedenszeiten entwickelt ist. Sind ja doch

---

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten am 29. Juni 1918 auf der dritten Mitgliederversammlung in Eisleben.