

# Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

## B. Monatsberichte.

Nr. 12.

1912.

Protokoll der Sitzung vom 4. Dezember 1912.

Beginn: 6 Uhr.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung zur Feststellung des Wahlergebnisses.

Es wurden 215 Wahlzettel abgegeben, darunter 2 ungültige.

Es erhielten Stimmen:

Für das Amt des Vorsitzenden:

Herr WAHNSCHAFFE 209, die Herren SCHEIBE und KEILHACK je 1, ungültig 2. — Gewählt Herr WAHNSCHAFFE.

Als stellvertretende Vorsitzende:

Die Herren RAUFF und BORNHARDT je 210, WAHNSCHAFFE und KEILHACK je 2, BRANCA und PENCK je 1. — Gewählt die Herren RAUFF und BORNHARDT.

Als Schriftführer:

Die Herren HENNIG 212, BÄRTLING und JANENSCH 210, FLIEGEL 206. — P. G. KRAUSE, O. v. LINSTOW und FINCKH je 2, SCHMIERER, STOLLER, BERG, AHLBURG und v. STAFF je 1 Stimme. — Gewählt die Herren HENNIG, BÄRTLING, JANENSCH und FLIEGEL.

Als Schatzmeister:

Die Herren MICHAEL 202, ZIMMERMANN 6, OPPENHEIM 2, DATHE und SCHRÖDER je 1 Stimme. — Gewählt Herr MICHAEL.

36



Als Archivar:

Die Herren O. SCHNEIDER 204, EBERDT 4, KOERT  
1 Stimme. — Gewählt Herr SCHNEIDER.

Als Beiratmitglieder:

Die Herren v. KOENEN und RINNE je 203, V. MADSEN  
197, FRICKE 194, OEBBECKE 190, ROTHPLETZ 17,  
FRAAS 12, SALOMON 7, FRECH, POMPECKJ und STILLE  
je 6, STEINMANN und ER. KAISER je 4, JOH. WALTHER,  
KLOCKMANN und TSCHERMACK je 3, GÜRICH,  
LEPSIUS, GEINITZ, SAUER, BÜCKING, TORNQVIST je 2,  
EM. KAYSER, BENECKE, BERGEAT, WILCKENS,  
BLANCKENHORN, WYSOGORSKI, BALTZER, DIENER,  
R. BECK, LINCK, PHILLIPSON, SAPPER, F. E. SUESS,  
KALKOWSKY, HOLZAPFEL, MOLENGRAAF und LACH-  
MANN je 1, ungültig 176 Stimmen, davon waren  
172 auf den verstorbenen Herrn KOKEN entfallen.  
— Gewählt die Herren v. KOENEN, RINNE,  
V. MADSEN, FRICKE, OEBBECKE und ROTH-  
PLETZ.

Der Vorsitzende teilt dazu mit, daß die Herren ZIMMERMANN und EBERDT gebeten hatten, von einer Wiederwahl abzusehen. Der Vorsitzende dankt den ausscheidenden Vorstands- und Beiratsmitgliedern, insbesondere den Herren ZIMMERMANN und EBERDT für ihre langjährige treue Mitarbeit.

Die neu- und wiedergewählten Vorstandsmitglieder nehmen die Wahl, soweit sie anwesend sind, mit Dank an. Demnach setzen sich Vorstand und Beirat für 1912 folgendermaßen zusammen:

Vorsitzender:	Herr WAHNSCHAFFE
Stellvertr. Vorsitzende:	- RAUFF
	- BORNHARDT
Schriftführer:	- BÄRTLING
	- FLIEGEL
	- HENNIG
	- JANENSCH
Schatzmeister:	- MICHAEL
Archivar:	- O. SCHNEIDER

Beirat: Die Herren v. KOENEN, Göttingen; RINNE, Leipzig;  
V. MADSEN, Kopenhagen; FRICKE, Bremen; OEBBECKE, München;  
ROTHPLETZ, München.

Der Vorsitzende widmet dem am 21. November 1912 verstorbenen Mitgliede der Gesellschaft Prof. Dr. ERNST KOKEN folgenden Nachruf:

Die Deutsche Geologische Gesellschaft und die geologische Wissenschaft haben durch den am 21. November d. J. erfolgten Tod ERNST KOKENS, der die ordentliche Professur für Geologie und Mineralogie an der Universität Tübingen bekleidete, einen schweren Verlust erlitten. Im Alter von 52 Jahren ist dieser ausgezeichnete Forscher und vortreffliche Hochschullehrer durch eine schwere innere Krankheit, deren Anzeichen sich bereits im Frühjahr 1911 deutlich bemerkbar machten, aus einem arbeitsvollen Leben dahingerafft worden. ERNST KOKEN wurde am 29. Mai 1860 in Braunschweig geboren. Die bereits im Knaben erwachte Liebe zur Natur und zum Sammeln von Versteinerungen in seiner Heimat bestimmte ihn, sich dem Studium der Geologie und Paläontologie zu widmen. Seine Lehrer in diesen Fächern waren an der Universität Göttingen ADOLF VON KOENEN, in Zürich ALBERT HEIM und in Berlin ERNST BEYRICH und WILHELM DAMES. Zu letzterem trat er in ein enges Freundschaftsverhältnis und der innige Verkehr mit ihm war für seine weitere wissenschaftliche Laufbahn von großer Bedeutung. Dankbar hat er dies beim Tode seines Lehrers und Freundes im Jahre 1898 in dem im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1899, Bd. I, erschienenen Nachrufe anerkannt.

Schon als Studierender wurde er am 1. November 1882 als Mitglied in die Deutsche Geologische Gesellschaft auf den Vorschlag der Herren OTTMER, STEINACKER und DAMES aufgenommen und gehörte seit 1911 dem Beirat unserer Gesellschaft an. Sein Organisationstalent kam ihm zustatten, als er im Jahre 1905 Geschäftsführer auf der 50. allgemeinen Versammlung unserer Gesellschaft in Tübingen war. Eine ganze Reihe seiner Arbeiten hat er in unserer Zeitschrift veröffentlicht.

Auf Grund einer wichtigen Arbeit über „Die Reptilien der norddeutschen unteren Kreide“ wurde KOKEN in Berlin im Jahre 1884 zum Doktor promoviert und erhielt ein Jahr darauf eine Anstellung als Assistent am geologisch-paläontologischen Institut des Museums für Naturkunde. Als solcher habilitierte er sich 1888 an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin als Privatdozent für Geologie und Paläontologie und folgte 1891 einem Rufe als ordentlicher Professor an die Universität Königsberg. Doch nur vier Jahre lang war er hier tätig, denn als im Jahre 1895 der Lehrstuhl

für Mineralogie, Geologie und Paläontologie an der Universität Tübingen frei wurde, nahm er die auf ihn gefallene Wahl an. An dieser Landesuniversität Württembergs hat er in einem Zeitraume von siebzehn Jahren, der nur 1902 und 1905 durch zwei größere wissenschaftliche Reisen nach Ostindien unterbrochen wurde, als Forscher, Universitätslehrer, Vorsteher der Sammlungen des mineralogisch-geologischen Instituts und Herausgeber mehrerer Zeitschriften eine sehr umfassende und außerordentlich erfolgreiche Tätigkeit entfaltet.

Die Hauptbedeutung der Veröffentlichungen KOKENS liegt auf paläontologischem Gebiet. Verschiedene Gruppen der höheren und niederen fossilen Tiere haben durch ihn eine ausgezeichnete Bearbeitung erhalten. Mit kritischer Schärfe hat er die einzelnen Formen charakterisiert und ihre Entwicklung und Verbreitung in den verschiedenen Formationen näher untersucht. Die aus seinen speziellen Untersuchungen sich ergebenden allgemeinen Gesichtspunkte sind von ihm in einem größeren Werke „Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte, Leipzig 1893“ niedergelegt worden. Als Leitfaden zur Bestimmung der Versteinerungen ist sein Buch „Die Leitfossilien, Leipzig 1896“ vorwiegend den Studierenden gewidmet.

Geologische Untersuchungen hat KOKEN namentlich aus Württemberg, Ostindien und seinem Heimatlande Braunschweig veröffentlicht. Es tritt in ihnen unter anderem sein großes Interesse für die Ablagerungen des Diluviums und ihre Beziehungen zur archäologischen und anthropologischen Forschung zutage. So war er durch seine umfassenden Kenntnisse auf diesem Gebiete ganz dazu berufen, in dem von R. R. SCHMIDT herausgegebenen und noch im Erscheinen begriffenen großen Werke: „Die diluviale Vorzeit Deutschlands, Stuttgart 1912“ den II. Geologischen Teil: „Die Geologie und Tierwelt der paläolithischen Kulturstätten Deutschlands“ zu übernehmen.

Das neue Geologisch-Mineralogische Institut der Universität Tübingen ist KOKENS eigenste Schöpfung. In den schönen, lichten Sammlungsräumen sind die großen paläontologischen Schätze QUENSTEDTS und das Neuhinzugekommene in musterhafter Weise von ihm aufgestellt worden.

Eine umfangreiche Tätigkeit entwickelte KOKEN als Herausgeber der „Paläontographica“ und der „Paläontologischen Abhandlungen“ sowie als Mitherausgeber des „Neuen Jahrbuches für Mineralogie, Geologie und Paläontologie“ und des damit verbundenen „Zentralblattes“. Er

trat dadurch in eine enge Beziehung mit vielen Fachgenossen des In- und Auslandes. Allen, die ihn näher kannten, war er besonders wert wegen seiner vornehmen Gesinnung und seines freundlichen Wesens. Allzufrüh ist der vortreffliche Mann seiner Familie und seinem Berufe entrissen worden.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Toten von den Plätzen.

Als Mitglieder wünschen der Gesellschaft beizutreten:

Herr Dr. K. SCHLOSSMACHER in Berlin NW. 23,  
Klopstockstr. 56 I, vorgeschlagen von den Herren  
WAHNSCHAFFE, KOERT und DIENST.

Herr Bergwerksbesitzer GUSTAV CAHN in Triest, vor-  
geschlagen von den Herren HOYER, ED. NAUMANN  
und RAUFF.

Herr Dipl.-Bergingenieur Fürst GEORG MATSCHABELLI,  
vorgeschlagen von den Herren KRUSCH, AHLBURG  
und BERG.

Die als Geschenk eingegangenen Werke werden der Ver-  
sammlung vorzulegt.

Herr R. LACHMANN sprach über **Ekzeme als geolo-  
gische Chronometer**. (Mit 5 Textfiguren.)

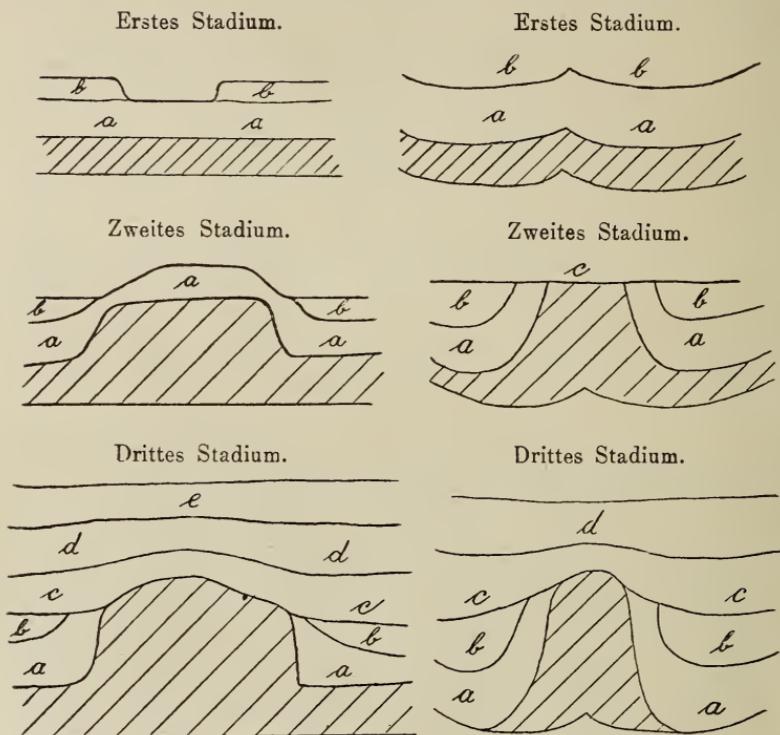
Die Versuche, welche man bisher unternommen hat, geologische Zeiträume exakt zu messen, müssen leider vom geologischen Standpunkte als mehr oder weniger unbefriedigend bezeichnet werden. Entweder beruhen die Berechnungen auf rein theoretischer Grundlage, wie die Schätzungen aus dem Betrage der Abkühlung der Erde, oder sie umfassen zu große Zeiträume (Abbau des Urans) und sind dann nicht mehr mit bestimmten Zeitgrenzen in Beziehung zu bringen, oder endlich zu geringe, wie die Schätzung aus dem Rückschreiten der Niagarafälle oder des schwedischen Inlandeises oder aus der Sedimentation in den Schweizer Seen.

Ein vollkommener geologischer Chronometer muß die Bedingung erfüllen, daß er Bewegungen vornimmt, welche gleichmäßig und möglichst langsam sich vollziehen, aber noch eben schnell genug, um im Laufe etwa eines Menschenalters meßbar zu sein.

Alles dies trifft auf die Ekzeme zu. Sie wachsen nach der Deutung von SVANTE ARRHENIUS<sup>1)</sup> unter dem Einfluß

<sup>1)</sup> Zur Physik der Salzlagerstätten. Meddel. k. Svensk. Akad. Nobelinst. Bd. II, 1912, Nr. 26. — S. ARRHENIUS und R. LACHMANN,

der Schwerkraft mit einer Geschwindigkeit empor, welche von einer Reihe zahlenmäßig unschwer abzuschätzender Faktoren abhängig ist und der Größenordnung nach etwa 1 cm in einem Jahrhundert ausmachen dürfte. Die moderne Geodäsie ist in geeigneten Fällen durchaus der Aufgabe gewachsen, derartige Bewegungen exakt festzustellen<sup>1)</sup>.



1. Fall.

Ein erosiv bedingtes Ekzem wird einmal transgrediert und erstickt.

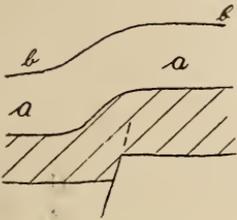
2. Fall.

Ausbildung eines Reihenekzems auf einem Sattelgrat. Einmalige Transgression und Erschöpfung.

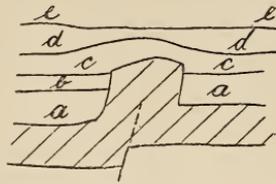
Bildung der Salzlagerstätten. Geol. Rundsch. 3, 1912, S. 139—157. Die Vermutung von dem Mitwirken osmotischer Kräfte hält der Vortragende nicht mehr aufrecht. Vgl. Salzauftrieb, 2. Heft, Halle 1912, S. 80.

<sup>1)</sup> HARRIS hat 1905 drei Fixpunkte auf dem in Fig. 3 abgebildeten Ekzem in Louisiana einerseits mit einem automatischen Gezeitenpegel in der unmittelbar benachbarten Meeresbucht, andererseits durch ein Präzisionsnivelement mit dem Vermessungsnetz der benachbarten Eisenbahn verbunden. Wir teilen seine Auffassung, daß in etwa 20 Jahren zahlenmäßige Resultate zu erwarten sind.

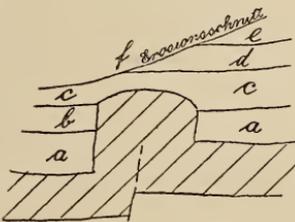
Erstes Stadium.



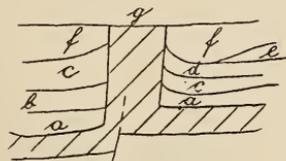
Zweites Stadium.



Drittes Stadium.



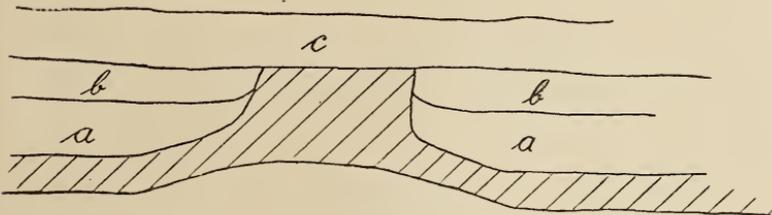
Viertes Stadium.



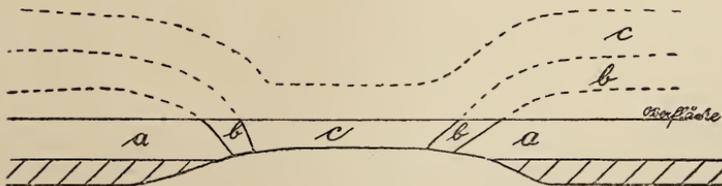
3. Fall.

Reihenkem auf einer Verwerfung. Transgression, Erstickung und Wiederaufleben.

Erstes Stadium.



Zweites Stadium.



4. Fall.

Ekzem auf einer Horstkuppel. Transgression, Hebung und Vernarbung.

Fig. 1.

Vier Ekzemtypen in ihren hauptsächlichen Entwicklungsstadien.

Eine Auswertung derartiger Resultate ist nur auf Grund einer Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der ekzematischen Salzbildungen möglich, und der Vortragende ging daher daran, den Stand seiner Untersuchungen über diesen Gegenstand kurz darzulegen.

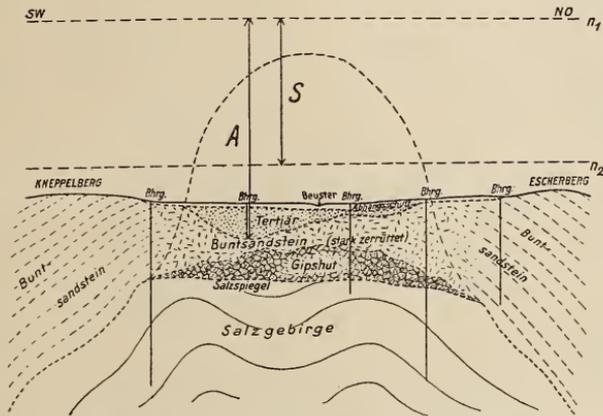
Ein Salzstock, welcher in sedimentäre Schichten eingebettet ist, repräsentiert eine Masse, welche ein um etwa 0,3 geringeres spezifisches Gewicht besitzt als ihre Umgebung. Der Salzauftrieb beruht daher auf einem spezifischen Druck von nur einem Drittel einer Atmosphäre, er summiert sich aber zu ganz enormen Kräften, wenn man das Massendefizit berechnet, welches sich aus dieser Gewichts-differenz ergibt. Unsere norddeutschen Salzstöcke besitzen zum Teil sicher mehr als 100 km<sup>3</sup> Inhalt; das sind 30 km<sup>3</sup> fehlendes Wassergewicht oder anderthalb Berge von der Schwere des Vesuvs! Man müßte also recht respektable Gebirgsmassen auf ein solches wachsendes Ekzem aufstapeln, um dem Auftrieb, der in seinem Schwerpunkt angreift und seine Decke aufwölbt, die Wage zu halten.

Der Bewegungsvorgang beim Wachsen der Salzstöcke besteht nicht in einer homogenen, plastisch-mechanischen Umformung der Salzmassen, sondern in einem Umsatz durch Lösung nach Art der aus der Petrographie u. a. durch LOSSEN, VAN HISE, BECKE und SANDER bei den krystallinen Schiefen eingebürgerten Prinzipien, für welche der Vortragende den gemeinsamen Begriff „Kristallokinese“ vorschlägt. (Krystallisationsschieferung bzw. Abbildungskrystallisation bei den metamorphen Gesteinen, Rekrystallisation beim Salz, Regulation beim Eis.)

Die Lokalisierung der Ekzeme erfolgt auf Schwäche-zonen der hangenden Gebirgsschichten, welche entweder tektonisch oder erosiv gelockert sind. Vier typische Fälle sind in Fig. 1 vorgeführt. Davon sind 2—4 tektonisch veranlaßte Beispiele. Fall 2 zeigt Anklänge an Staßfurt, 3 entspricht dem Allertal, und 4 ist vom Redner kürzlich in Niederhessen belegt worden.<sup>1)</sup> Als erosiv bedingte Reihen-ekzeme, auf welche das Hangende eingesunken ist (ähnlich Fall 1), möchte Vortragender die schmalen verzweigten Graben-zonen zwischen Harz und Rheinischem Schiefergebirge, einschließlich des Göttinger Leinetals, sowie die „Kanäle“ mit Hallstätter Entwicklung und unterlagerndem Haselgebirge im Salzkammergut aufgefaßt wissen.

<sup>1)</sup> Der Bau des niederhessischen Berglandes bei Hundelshausen. 90. Jahresbericht der Schles. Ges. für Vaterl. Kultur. Breslau 1912.

Von großer Wichtigkeit für eine Zeitmessung durch Beobachtung von Ekzemen ist das Verhältnis vom Salzauftrieb zur Auflösung. Überwiegt der Auftrieb, so preßt das Salz die Decke empor, es bilden sich Hügel im Tiefland, wie die runden „Isles“ von Louisiana (siehe Fig. 3), und schließlich wird der Salzstock und sein Dach vom Meere angegriffen (Helgoland); — womit sich die lokalen Transgressionen mariner Schichten vorbereiten, welche für viele der norddeutschen Ekzeme so bezeichnend sind.



$S$  = Betrag des Salzauftriebs.  $A$  = Betrag der Auflösung.  
 $n_1$  = Tertiäre Landoberfläche, von STILLE rekonstruiert, auf Grund einer Berechnung von  $A$ .  $n_2$  = Wahrscheinliche Lage der tertiären Landoberfläche.

Fig. 2.

Profil durch den Hildesheimer Wald nordwestlich von Diekholzen (nach STILLE).

Ist die Auflösung stärker wie der Auftrieb, so zeigen sich runde Salzsümpfe, z. B. die „licks“ im nördlichen Louisiana, oder es ergeben sich Profile nach Art des Hildesheimer Waldes bei Diekholzen<sup>1)</sup> (Fig. 2).

<sup>1)</sup> Ergänzt man den Salzstock nach der Menge der unter dem Tertiär erbohrten Gipsmassen, so erhält man den Betrag  $A$  (Auflösung). Nach STILLE (Die Faltung des d. Bodens, Kali 1911, Heft 17) ist in einer derartigen Lage von 1700 m über dem Meeresspiegel die Auflagerungsfläche des Tertiärs gelegen. Natürlich ist das ein Trugschluß, denn wir wissen, daß die präoligocäne Landoberfläche im deutschen Mittelgebirge bedeutend niedriger, etwa bei  $n_2$ , gelegen hat. Die Niveaudifferenz  $n_2 - n_1$  gibt den Betrag des hier erfolgten Salzauftriebs. Es bedarf übrigens noch genauerer Untersuchung, ob nicht ein Teil der Lösungsrückstände auf Kosten der präoligocänen Auslaugung kommt.

Der Vortragende schildert dann an Hand einer großen Reihe von Lichtbildern Auftreten und Beschaffenheit der Ekzeme im südlichen Mississippibecken. Am mexikanischen Golf (siehe Fig. 4) hat sich eine Geosynklinale gebildet, deren Rand von über gefalteten Palaeozoicum transgredierender Kreide gebildet wird. Konzentrisch legen sich

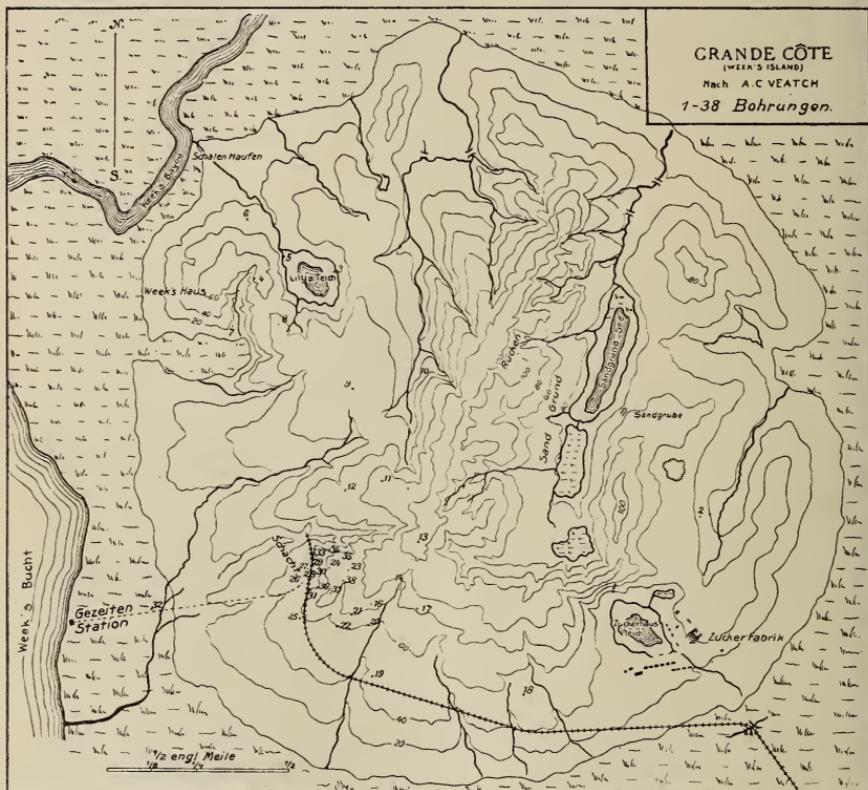


Fig. 3.

darauf: Eocän in drei Hauptstufen (WILCOX, CLAIBORNE, JACKSON), Oligocän und Miocän bis Quartär. Die Gesamtmächtigkeit dieser Sedimente im Ausbiß beträgt 3—4 km, doch dürfte im allgemeinen ihre Mächtigkeit nach dem Beckeninnern hin zunehmen. Tektonische Einzelheiten sind eine Reihe von peripherischen Verwerfungen, welche progressiv, d. h. die Beckensenkung verstärkend, ausgebildet sind. Außerdem tritt das untere Eocän in Form einer schildartigen Auftreibung

halbinselähnlich nach Südosten vor, einen embryonalen Rundhorst nach Art des Harzes bildend.

In der Geosynklinale zeigen sich an den mit + bezeichneten Stellen Ekzeme. Nach HARRIS<sup>1)</sup> sind ca. 50 bisher bekannt. Eine deutlich erkennbare Gesetzmäßigkeit in der Lage haben nur die Vorkommen von Nordlouisiana, welche an den Flexurrand des Sabine-Rundhorstes gebunden sind,



Fig. 4.

und die „five Islands“ (Côte Carline bis Belle Isle), welche auf einer nordwestlichen Linie zusammenliegen. Die Verbindung der anderen „Domes“ zu Liniensystemen ist mehr oder weniger hypothetisch.

Alle bisher topographisch dargestellten Ekzeme sind mit einziger Ausnahme von Belle Isle<sup>2)</sup> annähernd kreisrund

<sup>1)</sup> Hauptsächlich: HARRIS, Rocks salt in Louisiana. Geolog. Surv. of Louis. Bullet. 7. Baton Rouge 1908.

<sup>2)</sup> Das Profil bei HARRIS, a. a. O., S. 82, scheint anzudeuten, daß dieser Salzstock, wie in Fig. 1, Fall 1, im Stadium des Erstickens be-

und haben ein bis zwei englische Meilen im Durchmesser. Die südlich des Oligocänstreifens gelegenen Salzstöcke ragen als Hügel aus dem Marschland hervor, während die nördlichen umgekehrt durch kreisförmige Senkungen gekennzeichnet sind. Bei dem westlichen Vorkommen liegt das Salz im allgemeinen tief (bis 500 m), und zwischen Salz und Decke schaltet sich eine Rückstandsschicht von Gips ein, welche über 100 m mächtig wird. Weiter nach Osten zu tritt das Salz ohne Gipszwischen-schicht an einzelnen Punkten vermutlich sogar bis über den Meeresspiegel hinaus.

Auf Grande Côte und Petite Anse geht Salzbergbau um. Die innere Struktur zeigt stehende Falten, welche durch Streifungen mit anhydritischen Verunreinigungen angezeigt werden.

Die amerikanischen Geologen haben bis etwa 1900, d. h. bis vor Bekanntwerden der großen Salzmassen im Kern der Hügel, die Ansicht vertreten, daß es sich um Durchragungen eines Faltengebirges handelt. Neuerdings findet besonders die Ansicht von HARRIS Anklang, daß es der Druck sich aus-scheidender Salzkrystalle sei, welcher die Salzstöcke empor-schiebt. Zur Stütze dieser Ansicht werden die oben er-wähnten Messungen auf WEEKS Island vorgenommen.

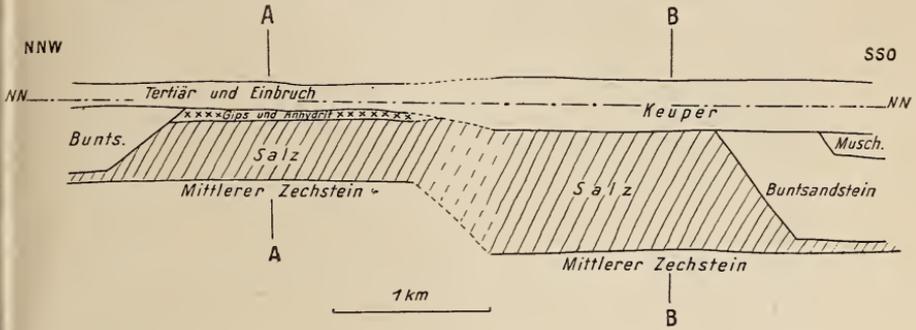
Die anhydritischen Streifungen im Salz entsprechen zweifel-los unsern „Jahresringen“, und die amerikanischen Salzstöcke müssen — das lehrt die Analogie mit den deutschen und siebenbürgischen Vorkommen — in der Tiefe in horizontalen Salzsichten wurzeln, die vielleicht dem älteren Mosozoicum oder dem Palaeozoicum angehören, und deren Ausbiß in der Geosynklinale durch die rückgreifende Überdeckung der Kreide verhüllt ist.

Andrerseits sind die deutschen Salzsättel und ge-streckten Reiheneckzeme als Vorstadien der amerika-nischen „domes“ aufzufassen. Die runde Zylinderform, welche den Salzauftrieb mit größtem Querschnitt und geringster Reibung ermöglicht, ist bei uns nur in wenigen Fällen (z. B. Lüneburg) erreicht. Die deutschen Salzstöcke wachsen auf einem bedeutend stärker gestörten Untergrunde herauf, als die amerikanischen, und die Störungen werden, wie im Allertal soeben durch KIRSCHMANN nachgewiesen ist<sup>1)</sup>, durch

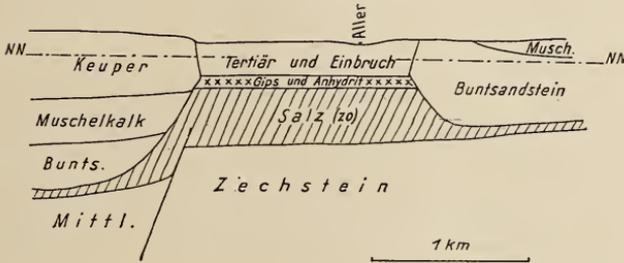
griffen ist. Er gehört zu den nach Nordwest gereihten 5 Inseln, also kann die Streckung nach Nordost kein tektonisches Element sein.

<sup>1)</sup> Das obere Allertal ist ein kombinierter Fall von Erstückung und Reaktivierung eines tektonisch bedingten Ekzems. Die ver-ursachende Flexur oder Verwerfung ist jedenfalls älter als unterer

Längsschnitt, in der Mitte durch eine ca. 25 km breite Lücke verkürzt.



Nördlicher Querschnitt A.



Südlicher Querschnitt B.

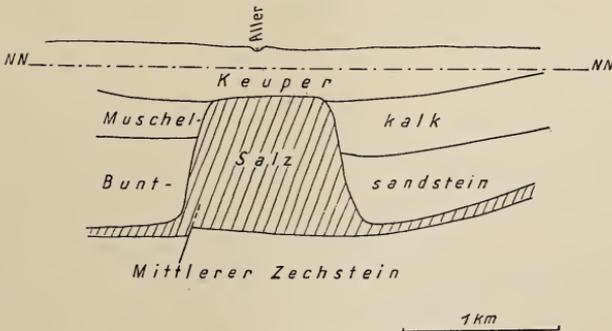


Fig. 5.

Profile durch das obere Allertal nach KIRSCHMANN.

die Reiheneckzeme aus der Tiefe heraufprojiziert (siehe Fig. 5). Bei stärkerer Senkung und Einsedimentierung würde aus dem Staßfurter Sattelgrat, auf welchem die Salzschiechten bisher durch Salzauftrieb nur um etwa das Doppelte angeschwollen sind, zunächst ein Reiheneckzem wie bei Verden<sup>1)</sup> und schließlich mehrere in Nordwestrichtung angereihte Rundekzeme gebildet werden, wie Grande Côte und seine Nachbarn.

Bei diesem Vorgang ereignet sich eine selektive Auswahl der bevorzugten Salzstöcke. Ihr Wachstum kann durch Erstückung unterbrochen werden (Fig. 1, Fall 1), wenn die Sedimentation zu rasch vorschreitet, oder es kann sich eine Erschöpfung des Salzreservoirs in der Tiefe herausstellen (Fall 2). Auch ist mit dem Wiederaufleben eines im Wachstum unterbrochenen Ekzems (Typus 3) und mit der Vernarbung eines Salzstocks zu rechnen, welcher wie bei Fall 4 mitsamt der nährenden Salzschiecht in den Bereich der Grundwasserlösung geraten ist.

Obwohl die Erkenntnis von derartigen Störungen in der Entwicklung von Salzstöcken zu großer Vorsicht mahnt bei der Anwendung eines gemessenen Ekzemwachstums auf einen Einzelfall, scheint trotzdem der Versuch, in günstigen Fällen aus den Lösungsrückständen unter einer Transgressionsdecke den Betrag des Salzauftriebs und damit die seither abgelaufene geologische Zeit zu berechnen, nicht aussichtslos zu sein.

In der Diskussion sprechen die Herren BEYSLAG, GRUPE, SCHEIBE, KRUSCH, HARBORT, HAACK, JENTZSCH und der Vortragende.

---

Keuper, denn im Süden ist diese Stufe über einem ausgebildeten Ekzemstreifen transgressiv aufgeschlossen. Da nun diese Decke nicht mehr verbogen ist, und unter ihr Auslaugungshydrate, die sichersten Anzeichen einer aktiven Ekzembildung, zu fehlen scheinen, so ist zu schließen, daß dieser südliche Teil zur Keuperzeit erstickt und seither nicht mehr reaktiviert ist. Im Norden hingegen sind zu verschiedenen Zeiten (Lias, Mündel Mergel, Unter-Oligocän) nach erfolgtem Wiederaufleben Transgressionen eingetreten, wie die wechselnden Einbruchsschichten und die Gips- und Anhydritdecke zu erkennen geben. Näheres in einer demnächst erscheinenden Abhandlung in der Zeitschrift für praktische Geologie.

<sup>1)</sup> Bei der Steinhuder Meerlinie kann man im Zweifel sein, ob man noch von einem Sattelgrat oder schon von einem Reiheneckzem sprechen kann.

Herr BEYSchLAG führte folgendes aus:

Nach allen den zahlreichen Wandelungen, welche die LACHMANNsche Ekzem-Hypothese im Laufe der wenigen Jahre durchreilt hat, bleibt gegenwärtig nach dem heute von ihm Vorgetragenen im wesentlichen als Stütze derselben nur ein morphologisches Moment. Anfangs sollten nach LACHMANN am Salzauftrieb tektonische Kräfte überhaupt nicht wirksam gewesen sein. Später hat LACHMANN seine Anschauungen gewandelt, indem er zugab, daß zwar den langgestreckten sattelförmigen Aufwölbungen der Schichten in der mittel- und norddeutschen Landschaft tektonische Ursachen zugrunde lägen, aber die potenzierte Wirkung bis zum Auftrieb runder blasenförmiger Schichtenkuppeln vermag er sich als Wirkung äußerer Kräfte auch heute noch nicht vorzustellen. Er gibt heute zu, daß z. B. der Staßfurter Sattel der tektonische Vorläufer einer Ekzembildung sei, aus dem sich bei weiter fortschreitender Entwicklung die Salzkekzeme entwickeln würden wie z. B. seine sog. Reihenekezeme des Allertales. Letztere existieren nun nur in der Vorstellung LACHMANNs; von runden Auftreibungen der Salzmassen kann nach unseren Untersuchungen gar keine Rede sein. Die ganze Salzaufpressung hat die Form eines langgestreckten, tektonisch begrenzten, von Alleringersleben bis Walbeck und darüber hinaus reichenden Streifens.

Wenn Herr LACHMANN mit seinen zahlreichen amerikanischen Beispielen den Gedanken zu stützen sucht, daß kreisrunde Aufwölbungen der Gesteinsschichten nicht durch tektonische Kräfte und Plastizität der Massen, sondern im Falle des Vorhandenseins von Salz nur durch endogene, im Salz entspringende Wirkungen entstanden sein können, so muß ich erklären, daß für mich jene Beispiele leider unkontrollierbar sind, da ich sie nicht gesehen habe. Ich muß aber darauf hinweisen, daß es auch in Deutschland in salzfreien Gebieten analoge kuppelförmige Auftreibungen gibt, die bisher stets als Wirkungen tektonischer Kräfte gedeutet worden sind z. B. die sog. Oberschlesischen Flözberge bei Zabrze, Königshütte usw.

Für gänzlich unzutreffend muß ich nach wie vor die Heranziehung der Triaseinbrüche in dem Grauwackengebirge an der Unteren Werra bei Hundelshausen erklären. Hier handelt es sich, wie die neuen genauen Aufnahmen im Maßstab 1:10000 ergeben haben, nicht um kreisrunde Auftreibungen, sondern um verschiedengestaltige, von tektonischen Flächen begrenzte, ab- und eingesunkene Triasschollen in Spalten, die auf die Rückwirkung der nördlich und südlich des Grauwackengebirges ansetzenden großen Flözgräben von Eichenberg und Laudenberg

bach zurückzuführen sind. Aus ihnen läßt sich nach meiner Überzeugung auch nicht die mindeste Stütze für die Ekzemhypothese ableiten.

Herr GRUPE führte zu dem Vortrage des Herrn LACHMANN folgendes aus:

Herr LACHMANN hat sich bei der Schilderung seiner „Ekzeme“ u. a. auch auf die eigenartigen Lagerungsverhältnisse im niederhessischen Berglande bei Hundelshausen bezogen, die er in ausführlicherer Weise in einem jüngst erschienenen Aufsätze „Der Bau des niederhessischen Berglandes bei Hundelshausen“ (Jahresberichte d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1912, S. 1 ff.) beschrieben hat. Es handelt sich daselbst um das Vorkommen vereinzelter Schollen jüngerer Triasgesteine inmitten eines aus Grauwacke und Zechstein bestehenden alten Gebirgsrumpfes, die sich in unmittelbarer Berührung mit Schichten des Oberen und Mittleren Zechsteins befinden.

Herr LACHMANN läßt nun die Lagerung dieser Triasschollen nicht durch tektonische Faktoren bedingt sein, sondern er sieht in ihr eine Schichtendiskordanz, die hervorgerufen sein soll durch einen Ekzem-Auftrieb des ehemals salzföhrnden Oberen und Mittleren Zechsteins vor Ablagerung der jüngeren Triasstufen, so daß also das „Ekzem“ zur Zeit des Buntsandsteins und Unteren Muschelkalkes frei von Sedimentbedeckung blieb und erst seit der Zeit des Mittleren Muschelkalkes von den jüngeren Triassedimenten diskordant überlagert wurde.

Nach meiner Kenntnis der Verhältnisse kann ich diese Auffassung nicht teilen. Ich erblicke in den einzelnen Schollen nichts weiter als tektonische Einbrüche oder kleine Gräben in lokal sich erweiternden Spalten, die über das alte Gebirge hinweg gleichsam eine Brücke von dem nördlich gelegenen Leinetalgraben zu dem südlich folgenden Lichtenauer Graben schlagen, wie ich dies auch schon in meiner Arbeit „Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes usw.“ (diese Zeitschr. 1911, S. 270) in einer Fußnote kurz bemerkt habe. Die Lagerungsverhältnisse sind dementsprechend allerdings kartographisch anders darzustellen, als es MOESTA auf den Blättern Witzenhausen und Allendorf getan hat. Und gerade die recht günstigen Aufschlüsse an den Hängen des Gottesberges, die Herr LACHMANN zur Erklärung seiner Ansicht besonders namhaft macht, zeigen, daß nicht etwa der Zechsteingips rings um den von Oberem Muschelkalk gekrönten Berg sich herumzieht, daß vielmehr der Mittlere Muschelkalk bis

unten ins Tal herunterreicht und damit gegen den angrenzenden Zechsteingips verworfen erscheint. Daß im übrigen sich außer Mittlerem und Oberem Muschelkalk auch Röt und Wellenkalk — im Elkeroth — am Aufbau der Triasschollen beteiligen, sei nur nebenbei bemerkt, und weiter im Süden bei Hilgershausen tritt auch eine Scholle von Unterem Buntsandstein unvermittelt im Zechstein auf, die dann selbst Herr LACHMANN — man darf wohl sagen inkonsequenterweise — als tektonischen Einbruch deutet.

Sodann spricht gegen die LACHMANNsche Auffassung noch die Tatsache, daß unter dem Oberen und Mittleren Zechstein auch noch der Untere Zechstein und selbst das Grauwackengebirge heraustreten, die ehemals sicherlich keine Salzlager geführt haben und die auch nach LACHMANN wohl allein durch tektonische Kräfte emporgepreßt worden sind. Warum dann aber für den Auftrieb der jüngeren Zechsteinschichten so ganz andere, dem Salze innewohnende Kräfte annehmen, deren Existenz überdies nicht einmal erwiesen ist?

Kurz, die Anwendung der LACHMANNschen Ekzemtheorie zur Erklärung der besprochenen Phänomene bei Hundelshausen muß ich von meinem Standpunkte aus ablehnen.

Herr SCHEIBE bemerkt zur Arbeit und den Ausführungen des Herrn LACHMANN etwa folgendes: Er könne die Darstellung der Muschelkalkschollen, was zunächst Gotteskopf, Behälterskopf und Elkenrod anlange, nicht für zutreffend halten, bezweifle bei letzteren die Napfform und am Gotteskopf besonders die Begrenzung. Hier ziehe sich der Mittlere Muschelkalk weiter am Süd- und Nordhang herab und verknüpfe sich mit einer nach Nordosten hin am Hohlweg nach Rückerode auftretenden Partie von Trochitenkalk; die ganze Scholle sei in NNO—SSW-Richtung deutlich gestreckt. Herr LACHMANN scheine die von MÖSTA gegebenen Formen zumeist nur mehr abgerundet zu haben. Aus diesen Formen könne deshalb eine Stütze für die LACHMANNsche Anschauung nicht entnommen werden. Erst müsse der objektive Befund einwandfreier klargestellt werden, dann erst sei zu prüfen, ob tektonische Ursachen zur Erklärung ausreichen oder nicht, oder ob eine so eigenartige Erscheinung, wie Herr LACHMANN meine, vorliegen könne.

Auch das von Herrn LACHMANN an mehreren Stellen gezeichnete Übergreifen von Unterem Buntsandstein über Bröckelschiefer auf Oberen Zechstein, z. T. sogar Mittleren Zechstein, sei recht auffällig. Wenn MÖSTA an solchen anomalen Stellen

nicht überall Verwerfung zur Erklärung heranziehe, so dürfe daraus wohl noch nicht geschlossen werden, daß er übergreifende Lagerung kennzeichnen wolle; es handle sich hierbei wohl mehr um Inkonsequenz in der Darstellung. Der Beweis für eine Erscheinung, wie das Übergreifen des Buntsandsteins und gar erst des Muschelkalks auf Zechstein, für die bis auf weite Entfernung hin keine weiteren Beläge bekannt seien, müsse auf stärkeren Grundlagen aufgebaut werden, als sie bislang von Herrn LACHMANN gegeben seien.

Ein Punkt in Herrn LACHMANNs Ausführungen sei aber sehr auffällig und verdiene besondere Aufmerksamkeit, nämlich die — inzwischen freilich von Herrn GRUPE bestrittene — Tatsache, daß die Muschelkalkschollen nur bis zu den Schichten eingesunken seien, in denen Salzlager vorhanden waren. Letzteres treffe auch für den Mittleren Zechstein der Gegend zu. An tiefere Schichten als diese scheine der Muschelkalk nicht zu stoßen, weil in ihnen Auslaugung von Salz und Einsinken des Muschelkalks als ihre Folge nicht statthaben konnte. Hat aber Herr LACHMANN hierin Recht, so sei allerdings seine Erklärung für das eigenartige Auftreten der Muschelkalkschollen, auch wenn deren geologische Begrenzung nicht so auffällig rund sei, recht wohl zu berücksichtigen. Vorläufig sei die tektonische Erklärung aber noch nicht ausgeschlossen.

Herr KRUSCH äußerte sich zu dem Vortrage des Herrn LACHMANN wie folgt:

Er weist zunächst den Vorwurf des Herrn LACHMANN, daß die Berliner Geologen zu konservativ wären, um sich leicht in neue Theorien zu finden, zurück und präzisiert ihren Standpunkt dahin, daß sie gewohnt sind, sich nur solchen neuen Ansichten anzuschließen, die auf sorgfältigen Einzelbeobachtungen beruhen; mit Fug und Recht lehnen sie lediglich auf Spekulationen aufgebaute Theorien ab.

Daß die Krystallisationskraft Wirkungen hervorbringt, wird niemand bestreiten. Da sie aber in LACHMANNs Beispiel nur durch einen minimalen spezifischen Gewichtsunterschied von 0,3 angeregt wird, sind die großen Wirkungen, die sich die Herren ARRHENIUS und LACHMANN abzuleiten bemühen, nach seiner Ansicht ausgeschlossen.

Die Herbeiziehung der Krystallisationskraft zur Erklärung der ekzemartigen Erscheinungen ist übrigens den Berlinern nicht so unbekannt, wie Herr LACHMANN vorauszusetzen scheint; denn wer sich mit den Vorkommen von Gediegen

Schwefel in der Domeformation von Louisiana und Texas beschäftigt hat, ist darüber orientiert, daß es sich hier um chemische und kraterförmige Pfropfen von Sedimentgesteinen handelt, die sich mitunter aus mehr als 2000 Fuß Tiefe erheben und häufig an der Oberfläche durch eine geringe Aufwölbung angedeutet sind. Die Hebung ihrer hauptsächlich aus Salz, untergeordnet aus Schwefel bestehenden Ausfüllung wird schon lange von den Amerikanern durch die Krystallisationskraft der Mineralien erklärt.<sup>1)</sup>

In der Diskussion führte der Vortragende das Folgende aus:

Seine Ansicht von der Autoplastie der Salzstöcke sei dahin zu verstehen, daß die Ekzeme zwar der Form und Entstehung, nicht aber der Lage nach in allen Fällen von regionalen Kräften der Gebirgsbildung unabhängig seien. Im Gegenteil ist im oberen Allertal nachgewiesen und in manchen Fällen (Steinhuder Meer, Five Islands) wahrscheinlich gemacht, daß ein tektonischer Eingriff die Lokalisierung der Ekzeme bedingen kann. In anderen Fällen ist dies allerdings zweifelhaft (bei der Mehrzahl der Salzstöcke im Flachland von Nordhannover und am Golf von Mexiko) oder sogar unwahrscheinlich (Salzstock bei Teutschental, Mitteldeutsche Gräben und Siebenbürgen). Hier werden möglicherweise erosive Eingriffe vorliegen, wie sie der Vortragende bei Bleicherode nachweisen konnte.

Das Wachsen der Salzstöcke durch die Krystallisationskraft zu erklären, hält er ebenso wie Herr KRUSCH, für unmöglich. RekrySTALLISATION bedeutet Umformung durch Lösung, im Gegensatz zur plastischen Umformung.

Die Bedeckung durch schwere Sedimente sei die Voraussetzung der Ekzembildung, und man könne deshalb an dem Begriff „Selbstformung“ (Autoplastie) Anstoß nehmen. Das sei aber mehr ein Streit um Worte, da es ja überhaupt nur Relativbewegung gäbe und man aus demselben Grunde den Ausdruck „Aufsteigen eines Luftballons“ beanstanden könne, weil ein Ballon durch die schwerere Luft emporgedrückt würde.

Der Vortragende verteidigte schließlich seine Ansicht, daß die Verhältnisse bei Hundelshausen auf die Existenz eines hauptsächlich zur Buntsandsteinzeit gebildeten Ekzems in

---

<sup>1)</sup> Aufmerksam wurden wir zuerst auf diese Erscheinung durch den Artikel von LEE HAGAR im Eng. and Min. Journ. vom 28. Juli bzw. 4. August 1904. (Ergänzender Zusatz, der nicht in der Diskussion gebracht wurde.)

Niederhessen schließen lassen. Die von Herrn SCHEIBE gegen die Karte erhobenen Einwürfe berühren, auch wenn sie begründet sein sollten, seine Schlußfolgerungen in keiner Weise, und die von Herrn GRUPE ausgesprochene Ansicht einer bis in die Muschelkalkzeit stattgehabten lokalen Transgression über eine Zechsteinschwelle ist räumlich nicht durchführbar wegen der großen Mächtigkeit der Sedimente und der geringen Schwellenhöhe. Dagegen sei in der Tat mit der Möglichkeit zu rechnen, daß das Ekzem bei Hundelshausen infolge der Lage auf einer alten Zechsteinerhebung tektonisch modifiziert ist.

Herr P. KRUSCH spricht sodann über die **Genesis einiger Mineralien und Gesteine auf der silikatischen Nickelerzlagerstätte von Frankenstein in Schlesien.** (Mit 2 Figuren.)

Für den diesjährigen Bergmannstag in Breslau haben Herr BEYSLAG und ich u. a. auch die Beschreibung der Nickelerzlagerstätte von Frankenstein in Schlesien, die zu den interessantesten Vorkommen Deutschlands gehört, übernommen.

Wenn auch die mikroskopischen Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, so dürfte es sich doch empfehlen, schon jetzt an dieser Stelle auf einige Mineralien und Gesteine genauer einzugehen, da durch die bereits vorliegenden Resultate die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Untersuchungsergebnisse von LIEBISCH<sup>1)</sup> wesentlich ergänzt werden.

Südöstlich des Zobten und nördlich von Glatz liegt bei Frankenstein der in der Literatur oft genannte Gläserndorf-Kosemitzer Serpentinzug (Fig. 1) in welchem die wasserhaltigen Nickel-Magnesia-Silikate von Frankenstein auftreten.

Mit der Untersuchung dieser Lagerstätte habe ich schon einmal vor ca. 18 Jahren begonnen; damals mußte ich die Arbeit aufgeben, weil die genetische Erklärung der Erze auf unüberwindliche Schwierigkeiten stieß. Inzwischen hat unsere Kenntnis der Gele, zu denen viele der Mineralien von Frankenstein gehören, große Fortschritte gemacht, so daß es jetzt möglich ist, die Genesis dieser auf der Erde recht seltenen Nickelerzvorkommen in befriedigender Weise zu erklären. Die Nickelerzlagerstätte von Frankenstein in Schlesien stimmt in vieler Beziehung mit den bekannten bedeutenden Nickelerzvorkommen von Neu-Caledonien überein.

---

<sup>1)</sup> LIEBISCH: Über Hornblendegneise und Serpentine von Frankenstein in Schlesien. Diese Zeitschr., Bd. XXIX, 1877, S. 729.

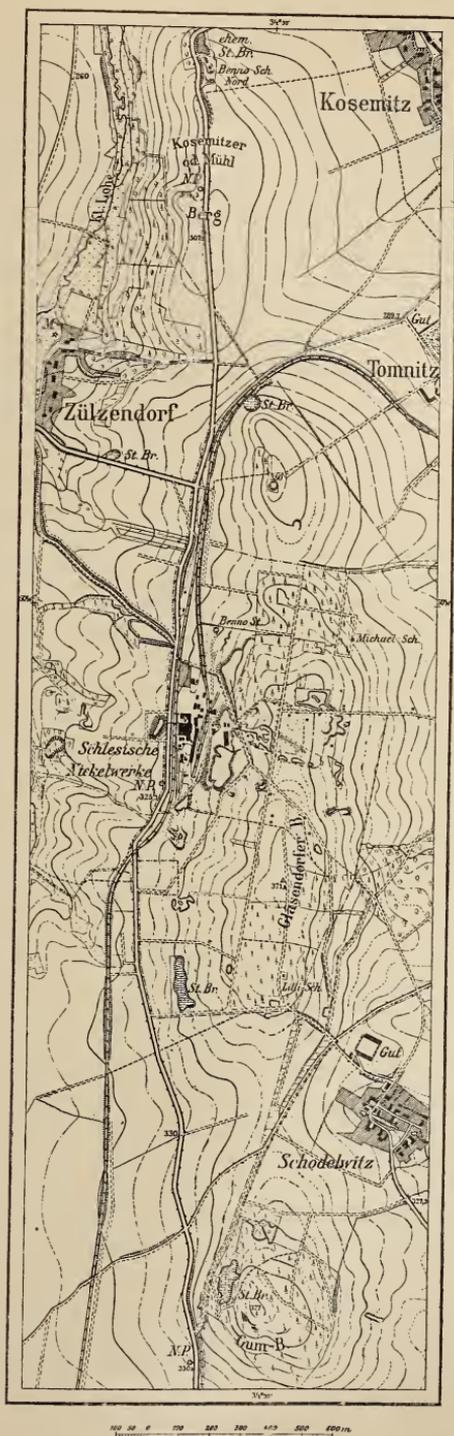


Fig. 1.  
 Situation des Gläserndorf—Kosemitzer Serpentinzuges,

Der oben erwähnte Serpentin nördlich von Frankenstein ist nach den Untersuchungen von LIEBISCH aus einem Olivin-gestein hervorgegangen, in dem sich in den Dünnschliffen ziem-lich reichlich eine feinnadelige Hornblende nachweisen läßt. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, ist die öl- bis zeisiggrüne Serpentin-substanz, welche Körner von Chromeisen umschließt, durch einen beträchtlichen Olivinegehalt mit Maschenstruktur ausgezeichnet. Neben diesem Mineral treten glänzende, nadel-förmige Krystalle von höchstens Zentimetergröße mit der Spalt-barkeit der Hornblende auf, die Aktinolith darstellen dürften. Wie schon LIEBISCH hervorhebt, ähnelt der Serpentin von Frankenstein in bezug auf die Zusammensetzung sehr dem-jenigen von Lampersdorf und Weigelsdorf.

Auf der geologischen Karte hat J. ROTH nördlich von diesem Serpentinzug Syenit angegeben, der auch westlich von Frankenstein vorkommt und in der Erläuterung als Hornblende-neis beschrieben wird. Auf die Beziehung zwischen Syenit bzw. Hornblendegneis und Serpentin gehe ich weiter unten ein.

Rotes Gebirge und Quarzgänge: Die Nickelerz-lagerstätten von Frankenstein erhalten ihr besonderes Gepräge durch das Auftreten des Roten Gebirges, welches als milde, dichte, weiche Brauneisenmasse auf großen Flächen die ober-ten Lagen des Serpentinebietes bildet. Diese roten Zer-setzungsprodukte finden sich in ganz analoger Weise in Neu-Caledonien.

Sie gehören zweifellos zu den Gelen, jenen typischen kolloiden und isotropen Produkten normaler Verwitterungs-prozesse, welche wir recht häufig in der Nähe der Tages-oberfläche finden.

Das Rote Gebirge wird durchsetzt von Quarz-Chalcedon-Gängen, die nordnordwestlich streichen und den milden Roten Gebirgsmassen ein festes Gerippe geben (Fig. 2). Sie verlaufen entsprechend der Hauptstörungsrichtung jenes Ge-bietes und zersplittern vielfach im Streichen und im Fallen.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß ursprüng-lich nur wenig mächtige Spalten vorhanden waren, welche mit Kieselsäuresubstanz ausgefüllt wurden. Nach und nach trat eine allmähliche, heute ebenfalls mit Kieselsäure aus-gefüllte Erweiterung der Hohlräume, mutmaßlich durch Auf-lösung des unmittelbaren Nebengesteins, ein. Die Gangmasse zeigt deshalb Krustenstruktur.

Inwieweit ost-westlich streichende Verwerfungen Seiten-verschiebungen dieser Quarzgänge erzeugten, müssen genaue Aufnahmen der Tagesoberfläche der weiteren Umgebung erweisen.

Die Untersuchungen über das geologische Alter ergaben, daß die Quarzgänge älter sind als das Rote Gebirge und die Nickelerze, deren Bildung sie dadurch beförderten, daß sie ihr unmittelbar benachbartes Nebengestein auflockerten und das Niedersinken der Tagewässer erleichterten.

Durch die Tätigkeit der Atmosphärien sind die Quarzgänge als Rippen und Terrainkanten herausmodelliert worden, und man kann wohl sagen, daß der Gläserdorf-Kosemitzer Serpentinzug zum großen Teil seine Erhaltung diesen Quarzmassen verdankt, deren Bruchstücke in großer Ausdehnung die Oberfläche bedecken.

Magnesit- und Kerolithvorkommen: Neben der die Bildung des Roten Gebirges bedingenden roten Verwitterung fällt die von mir als weiße Verwitterung bezeichnete Zersetzung des Serpentin in Auge, die in dem Auftreten von Magnesit ( $MgCO_3$ ) und Kerolith ( $H_6Mg_2Si_2O_9$ ) besteht. Beide Mineralien durchziehen als kompliziertes Netzwerk, dessen einzelne Trümer höchstens einige Zentimeter stark sind, die Serpentinmasse derart, daß schließlich eine fast vollkommene Verdrängung Platz greift (sog. weiße Knötchen). Welche Rolle die metasomatischen Prozesse bei dieser weißen Verwitterung spielen, zeigen die allmählichen Übergänge zwischen einem Serpentin, der nur von spärlichen Magnesittrümmern durchzogen wird, und den als weiße Knötchen bezeichneten Massen.

In mineralogischer Beziehung tritt ausschließlich dichter Magnesit auf, den schon BREITHAUPT als ein Oberflächenverwitterungsprodukt erkannte<sup>1)</sup>.

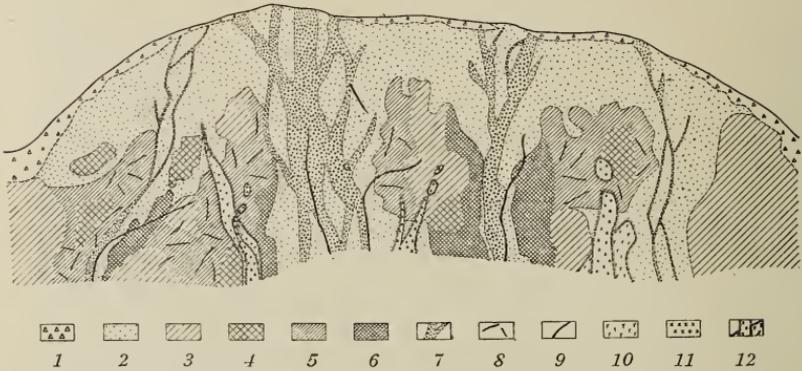
Der Kerolith ist nicht gleichaltrig mit dem Magnesit, sondern entsteht nach meiner Untersuchung aus ihm durch nachträgliche Umwandlung, die von den Grenzen der Gängchen und von Querbrüchen ausgeht. Bei fortgeschrittener Zersetzung erweist sich eine derartige weiße Gangmasse als zum großen Teil aus Kerolith bestehend, in welchem noch unzersetzte Kerne von Magnesit zu erkennen sind.

An vielen Aufschlüssen läßt sich der Nachweis führen, daß die weiße Verwitterung älter ist als die rote. Während bei der weißen die Struktur des Serpentin noch zu erkennen ist, zeigt die diese umgebende rote Verwitterung des Gebirges eine gleichmäßig körnige rote Masse, in welcher die Magnesit- und Kerolithgänge des Serpentin häufig keine Fortsetzung mehr finden.

---

<sup>1)</sup> K. A. REDLICH: Entstehung und Vorkommen des Magnesits, in DOELTER: Handbuch der Mineralchemie, Bd. I, S. 243.

Zwischen dieser weißen Verwitterung und den bauwürdigen Lagerstätten dichten Magnesits, wie sie beispielsweise in Griechenland und Mazedonien bekannt sind — von ihnen konnte ich eine Reihe an Ort und Stelle untersuchen, besteht nur ein quantitativer, kein qualitativer Unterschied. Schon der Umstand, daß es viel mehr dichte Magnesit- als silikatische Nickelerzgänge auf der Erde gibt, beweist, daß das Zusammenvorkommen von dichtem Magnesit und Nickelerzen bei Frankenstein ein zufälliges ist, daß beide Mineralbildungen genetisch nicht aneinander geknüpft sind.



1 Schutt. 2 Rotes Gebirge. 3 Serpentin. 4 Weiße Verwitterung. 5 Grauerz. 6 Grünerz. 7 Ältere Quarzgänge. 8 Nickelerztrümer. 9 Chrysopras. 10 Syenit. 11 Saccharit. 12 Kontaktthof von Syenit und Saccharit.

Fig. 2.

Schematisches Profil der Nickelerzlagerstätte von Frankenstein.

Grauerz: Das bisher nur von Frankenstein bekannte Material stellt einen Serpentin mit einem abnorm hohen Nickelgehalt von  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\%$  dar. Daß die ursprüngliche Nickelmenge des Serpentins hier zum Teil durch Infiltration erhöht wurde und nicht etwa ausschließlich auf dem an und für sich nickelhaltigen Olivin beruht, beweist das Auftreten außerordentlich zahlreicher winziger Spältchen, die mit silikatischen Nickelerzen ausgefüllt sind. Von dem normalen Serpentin unterscheidet sich das Material ausschließlich durch den höheren Nickelgehalt. In vielen Fällen ist es kaum möglich, in einem Aufschluß anzugeben, wo die Grenze zwischen frischem Serpentin und dem Grauerz zu ziehen ist.

Wenn man auch das Grauerz bisher nur von Frankenstein kennt, so spricht doch sehr viel dafür, daß große Massen

dieses Materials auch in Neu-Caledonien auftreten. Man schenkte ihnen dort bisher keine Beachtung, da an das Nickelexporterz, welches jetzt den Gegenstand des Bergbaus bildet, zu hohe Anforderungen gestellt werden müssen. Das Grauerz ist also für Neu-Caledonien zu arm, um eine Gewinnung zu ermöglichen.

Syenit: Das von J. ROTH bald als Syenit, bald als Hornblendegneis bezeichnete Gestein besteht nach Liebisch aus grünlichschwarzer Hornblende und untergeordnetem Plagioklas oder aus hellgrünem Malakolith oder aus Quarz, Plagioklas, Malakolith und vereinzelt Epidotkrystallen; die Mineralgemische wechsellagern miteinander. Auch ein von G. ROTH am Gumberg gefundenes Gestein erwies sich u. d. M. nach Liebisch als ein grobkörniges Gemenge von Hornblende, Malakolith und Plagioklas. Die über Tage anstehenden, auf der Karte von ROTH als Syenit bezeichneten Gesteinsmassen nördlich des Serpentinzuges sind nach meinen Untersuchungen an Ort und Stelle ziemlich einheitlich. Sie bestehen aus einem Gemenge von Plagioklas und dunkler Hornblende. LIEBISCH konnte also den Nachweis führen, daß die Serpentine von Frankenstein in unmittelbarem Zusammenhange mit Hornblendegneisen stehen. Das Altersverhältnis und der genetische Verband zwischen dem Hornblendegneis bzw. Syenit und dem Serpentin war aber bisher nicht festzustellen.

In den Grubenbauen von Frankenstein habe ich den Nachweis führen können, daß ein Teil der als „weiße Knötchen“ bezeichneten Massen nichts mit einer Magnesitisierung des Serpentin zu tun hat, sondern ein fast vollkommen in Talk umgewandeltes Hornblende-Plagioklas-Gestein darstellt, und zwar zeigten weitere von mir angeordnete Schürfarbeiten, daß dieses Gestein in Form von Apophysen in den Serpentin eindringt. Ein Vergleich dieser Massen mit denjenigen im Steinbruch nördlich des Serpentinzuges ergab, daß beide Gesteine identisch sind. Damit ist der Nachweis geliefert, daß das Hornblende-Plagioklas-Gestein eruptiven Charakter hat, also als Syenit bezeichnet werden muß, und daß es jünger ist als der Serpentin.

Die eruptive Natur beweisen außerdem die Kontakterscheinungen zwischen den beiden Gesteinen. Wo Syenit und Serpentin sich berühren, trifft man zunächst dem Syenit eine häufig bis mehrere Zentimeter starke Lage eines fast nur aus Hornblende bestehenden Gesteins, auf welcher fast vollkommen in Talk umgewandelte Biotitanhäufungen sitzen, die ebenfalls eine mehrere Zentimeter dicke Schicht bilden können.

Die Individien des zunächst dem Syenit auftretenden Hornblendeaggregats sind bald länger, bald kürzer; mitunter erscheinen sie derartig klein und verfilzt, daß das Gestein nephritähnlich ist und als nephritisch bezeichnet werden kann. Es scheint dann eine gewisse Ähnlichkeit mit den Kontaktbildungen vorzuliegen, wie sie FINCKH von Jordansmühle beschrieben hat<sup>1)</sup>.

Saccharit: Mit mikroskopischen Untersuchungen des Saccharits hat sich zum letzten Mal LIEBISCH (a. a. O.) ausführlich beschäftigt. Er bezeichnet dort das Mineralaggregat als Feldspatgestein der Hornblendegneise, deren Vorkommen analog demjenigen der ähnlichen Gesteine vom Wachberg bei Baumgarten ist.

Der Name Saccharit stammt von GLOCKER, die erste Analyse von SCHMIDT (Pogg. Ann., Bd. 61, S. 385). DANA hat den Saccharit zum Andesin gestellt.

Die mikroskopische Untersuchung der GLOCKERSchen Originalstücke durch LIEBISCH zeigte, daß es sich nicht um ein Mineral, sondern um ein Gemenge handelt, und zwar besteht die Hauptmasse aus Plagioklaskristallen, die in polarisiertem Licht zahlreiche Zwillingslamellen zeigen. Untergeordnet sind in den GLOCKERSchen Originalen Orthoklas, seltene kleine grüne Hornblendekristalle und blauschwarze Turmaline zu erkennen.

Nach A. v. LASAULX<sup>2)</sup> soll der Saccharit eine Mineralneubildung sein, welche bei der Umwandlung der kristallinen Gesteine in Serpentin entstand. Die feldspatreichen Saccharite stellen nach ihm das eine Endglied, Quarzaggregate dagegen das andere einer größeren Reihe dar. LIEBISCH bemerkte richtig, daß diese Ansicht mit den Ergebnissen der Untersuchungen der Mineralneubildungen bei der Serpentinisierung unvereinbar ist. Aber auch er konnte, da ihm nur das Material des Museums zur Verfügung stand, die Genesis des Saccharits nicht klären.

Auffallend ist zunächst, daß die Saccharitanalysen außerordentlich schwanken, und namentlich wird der Kieselsäuregehalt ganz verschieden angegeben.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich feststellen, daß man in der Grube dreierlei als Saccharit bezeichnet, nämlich

---

<sup>1)</sup> FINCKH: Zur Nephritfrage. Diese Zeitschr. S. 18—24, 1912, Monatsber. Nr. 1.

<sup>2)</sup> Sitzungsbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur vom 11. Juli 1877.

erstens feinkörnigen Syenit von normaler Zusammensetzung, zweitens Pegmatit mit viel Quarz und endlich drittens das typische feinkörnige zuckerähnliche Gestein, welches wohl ursprünglich für GLOCKER Veranlassung der Benennung war.

Ausschlaggebend für die Genesis des Saccharits ist sein Auftreten in Form von Apophysen und Gängen sowohl im Syenit als im Serpentin. Ich konnte an einigen Stellen allmähliche Übergänge zwischen Syenit und Saccharit konstatieren und damit den Nachweis führen, daß der Saccharit hier als ein durch Differentiation des Syenits entstandenes Spaltungsprodukt auftritt, also zweifellos dieselbe Entstehung wie der Syenit hat.

Die eruptive Natur des Saccharits geht auch aus den Kontakterscheinungen hervor, von denen ich sowohl exogene als endogene feststellen konnte. Die exogenen sind da, wo das Nebengestein aus Serpentin besteht, genau die gleichen wie beim Syenit: zunächst dem Saccharit ein bis mehrere Zentimeter starkes Hornblendeaggregat, welches mehr oder weniger nephritähnlich ist, und weiter nach außen mit ziemlich scharfer Abgrenzung fast vollkommen in Talk umgewandelter Biotit von der mitunter beträchtlichen Stärke von 5 und mehr Zentimetern; er ist auch von der Serpentin-substanz ziemlich scharf getrennt.

Von besonderem Interesse sind die endogenen Kontakterscheinungen. Sie machen sich in der Häufung von Glimmer und anderen farbigen Bestandteilen der Saccharitsubstanz in unmittelbarer Nähe des Kontaktes geltend.

Nicht immer tritt der Saccharit in Verbindung mit Syenit auf, er bildet vielmehr auch selbständige Apophysen im Syenit und Serpentin.

Damit dürfte der Beweis geliefert sein, daß der Saccharit nicht nur als Spaltungsprodukt bei der Erkaltung des Syenitmagma entstand, sondern auch jüngere Nachschübe nach der Erstarrung des Syenitmagma bildete.

Nickelerze: Wie ich oben erwähnte, sind sie genetisch gebunden an das Rote Gebirge und jünger als der Magnesit. Die herrschende Ansicht der Lagerstättenforscher faßt die wasserhaltigen Nickel-Magnesia-Silikate der Garnieritgruppe als durch Lateralsekretion entstandene Zersetzungsprodukte des an und für sich nickelhaltigen Olivins auf.

Bei Frankensteintreten hauptsächlich Pimelith und Schuchardtit auf. Der Pimelith ist bei höherem Nickelgehalt sehr garnieritähnlich. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden

Mineralien scheint es nicht zu geben. Auffallend ist außerdem der allmähliche Übergang des Pimeliths in andere, nickelfreie Magnesiaverbindungen. Der Nickelgehalt schwankt sehr. Die Spaltenfüllungen mit ihren fast ausschließlich dichten Mineralien legen die Vermutung nahe, daß der Pimelith kein selbständiges Mineral ist, sondern den größeren oder geringeren Nickelgehalt ausschließlich Adsorptionsvorgängen verdankt. Diese Auffassung liegt um so näher, als der Pimelith und die ihm nahestehenden nickelfreien Verbindungen zu den gelartigen Körpern gehören, die durch ihre hohe Adsorptionsfähigkeit ausgezeichnet sind.

Es liegt nahe, den Pimelith ebenso wie die übrigen Gele als Produkte der Oberflächenverwitterung aufzufassen.

Der Schuchardtitt macht, da er in Schüppchen auftritt, häufiger den Eindruck eines selbständigen Nickelminerals. Die genaue Untersuchung der Schuchardtittmassen innerhalb des Roten Gebirges bzw. Serpentin läßt aber deutlich den allmählichen Übergang der Schuchardtittsubstanz in andere schuppige Verbindungen, wie z. B. Talk, erkennen. Der Schuchardtitt scheint also ein Umwandlungsprodukt aus anderen schuppigen Mineralien, vorzugsweise aus Talk, zu sein.

Die Zersetzung zu Nickelerzen ergreift aber nicht nur Magnesit, Kerolith, Talk usw., sondern auch Gesteine, und zwar besonders gern den Saccharit im strengen Sinne des Wortes. Wo diese Saccharitapophysen durch nachträgliche Gebirgsbewegungen zerrissen und zu einzelnen mehr oder weniger rundlichen Gebilden aufgelöst sind, die reihenweise auftreten, gehen sie häufig durch Metasomatose in das sog. „Knistererz“ über.

Die Umwandlung erfolgt von der Oberfläche und von den Klüften des Gesteins aus und ist zum Teil derart vollständig, daß nur noch kleine Kerne unvollkommen zersetzten Saccharits in der Knistererzmasse liegen. Auch dieses Knistererz gehört zu den gelartigen Körpern. Seinen Namen hat es von der Eigenschaft vieler Gele, in Berührung mit Wasser unter Knistern zu zerfallen.

Alle Beobachtungen über das Auftreten der Nickelerze von Frankenstein sprechen also dafür, daß die wasserhaltigen Nickel-Magnesia-Silikate durch Verwitterungsprozesse entstanden sind. Die silikatischen Nickelerze sind also geologisch sehr jung.

Dieses Resultat deckt sich mit demjenigen französischer Forscher über die Nickelerze Neu-Caledoniens, die z. T. als Bindemittel des Gehängeschutts auftreten.

Etappen der Nickelerzlagerstättenbildung: Ich knüpfe hier an den Serpentinisierungsprozeß des olivinreichen Gesteins an, welches von Apophysen von Syenit und Saccharit mit den dazugehörigen Kontaktbildungen durchsetzt ist.

In einer späteren Periode entstand, von der Oberfläche ausgehend, die weiße Verwitterung mit der Magnesitbildung. Ob die Quarzgänge älter oder jünger sind als diese weiße Verwitterung, läßt sich nicht entscheiden. Jedenfalls sind beide wesentlich älter als die Entstehung des Roten Gebirges und die Talk- und Nickelerzbildung. Auf den Zerrüttungszonen, die durch die Quarzgänge entstanden, sanken die Tagewässer in die Tiefe, welche den Serpentin vollkommen zu Rotem Gebirge zersetzten und den Nickelgehalt auf den Spalten konzentrierten. Dieselben Oberflächenwässer dürften auch den Magnesit in Kerolith umgewandelt haben. Sie bewirkten außerdem die Zersetzung des Biotits der Syenit- und Saccharitkontaktthöfe in Talk und des Saccharits in Knistererz. Man geht wohl nicht fehl, wenn man annimmt, daß diese Vorgänge auch heute noch stattfinden.

Wenn man für die rote und grüne Verwitterung die Jetztzeit in Anspruch nimmt, dann spricht vieles dafür, daß die weiße magnesitische Verwitterung in der Tertiärzeit stattfand.

Zur Diskussion spricht Herr FINCKH.

Darauf wird die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

WAHNSCHAFFE.

BÄRTLING.

HENNIG.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [64](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 549-577](#)