

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 11 12.

1920.

Protokoll der Sitzung am 3. November 1920.

Vorsitzender: Herr POMPECKJ.

Der Gesellschaft wünschen als Mitglieder beizutreten:

Herr Bergassessor ALFRED GRUMBRECHT in Betzdorf (Sieg), vorgeschlagen von den Herren DENCKMANN, QUIRING und BÄRTLING.

Herr Bergbaubeflissener WERNER HOFFMANN in Berlin, vorgeschlagen von den Herren PICARD, BÄRTLING und DIENST.

Herr Dr. MARTIN SOMMER in Leipzig, vorgeschlagen von den Herren PIETZSCH, GRAHMANN und DIENST.

Herr Fregattenkapitän a. D. WALTER MEHNERT in Göttingen, vorgeschlagen von den Herren STILLE, SALFELD und SCHRIEL.

Herr Markscheider und Landmesser LOTHAR FIEGLER in Zalenze (Oberschles.), vorgeschlagen von den Herren ZIMMERMANN I, MICHAEL und BÄRTLING.

Herr Bergassessor FRANZ NAUMANN in Recklinghausen, vorgeschlagen von den Herren KRUSCH, FREMDLING und BÄRTLING.

Herr Dr. HERMANN REICH, Assistent in Göttingen, vorgeschlagen von den Herren KEGEL, STILLE und DIENST.

Herr Lyzeallehrer BRADLER in Erfurt, vorgeschlagen von den Herren LANDMANN, DIENST und BÄRTLING.

Herr Professor Dr.-Ing. E. SCHUHMACHER in Freiberg i. Sa., vorgeschlagen von den Herren KOLBECK, SCHREITER und SAUER.

Herr Mittelschullehrer DAVID GEYER in Stuttgart, Silberburgstr. 165 II.

Der Vorsitzende legt die als Geschenk eingegangene Literatur vor.

Der Vorsitzende teilt mit, daß sich eine Paläontologenvereinigung in Berlin gebildet hat.

Herr BÄRTLING bittet Vortragsreferate und Diskussionsbemerkungen spätestens acht Tage nach der Sitzung einzusenden und von jedem irgendwie vermeidbaren Schriftwechsel zwecks Verminderung der sehr hohen Porto- und Papierkosten abzusehen. Vorträge und Diskussionsbemerkungen, die nicht acht Tage nach der Sitzung in Händen der Schriftleitung sind, können nicht mehr berücksichtigt werden. Ferner bittet Herr BÄRTLING, mit Rücksicht auf die Finanzlage der Gesellschaft, die Manuskripte so kurz als irgend möglich zu halten.

Herr SCHLOSSMACHER spricht:

Über die Metamorphose der kristallinen Schiefer im Vordertaunus.

Der Vortragende erläuterte zunächst an einer Projektionsserie von Dünnschliffen den metamorphen Mineralbestand und die Struktur der aus Quarzkeratophyren hervorgegangenen Sericitgneise, der zu Grünschiefern umgewandelten porphyritischen Keratophyre und der (sedimentären) Phyllite. Die metamorphe Mineralparagenese ist, abgesehen von den Relikten der ehemaligen Eruptivgesteine, bei der Gruppe der saureren Ergußgesteine: Feldspat (Kali- und Natronfeldspat), Quarz, Sericit und gelegentlich etwas Eisenglanz, bei der basischen Gruppe: Albit, Quarz, Sericit, Chlorit, feinfaserige blaßgrüne Hornblende, eine blaue Hornblende, Epidot und Eisenglanz; die Phyllite führen Quarz, Sericit, gelegentlich auch echten Muskowit und Eisenglanz. Die metamorphe Struktur ist durchaus eine schiefrige. Aus diesen beiden Tatsachen — metamorpher Mineralbestand und Struktur — ist zunächst mit aller Sicherheit auf die Beteiligung von Dynamometamorphose (in einer Epizone) an der Umwandlung zu schließen. Auffallend ist gegenüber dem größten Teile des übrigen alten Schiefergebirges, wo stellenweise ähnliche Ausgangsgesteine vorliegen, der außergewöhnlich hohe Grad dieser metamorphen Beeinflussung, so daß hierfür noch ein besonderer Grund zu suchen wäre. Für die Beurteilung dieser Frage haben im Streichen flächenhaft eingelagerte Quarzalbittrümer, die in großen

Scharen, oft bis decimetermächtig, den Gesteinen eingeschaltet sind, die größte Bedeutung. Ihre Mineralausfüllung sowie Entstehung ist eine rein metamorphe. Es sind streichende Kluftausfüllungen mit Quarz und Albit, denen ganz untergeordnet und gelegentlich einzelne der übrigen Mineralien der metamorphen Paragenesis wie Sericit, Chlorit, Hornblende, Epidot und Eisenglanz beigesellt sind. Neben diesen sind aber im Laufe der Jahre noch einige andere seltene Mineralvorkommen bekannt geworden, die die größte Aufmerksamkeit verdienen; es sind dies: Axinit, Fluorit und Apatit. Diese Kombination weist auf Lösungen magmatisch-hydrothermalen Herkunft hin. Diese Lösungen haben sich also, so muß man nach der Gemeinsamkeit der Erscheinungen annehmen, in die Vorgänge der reinen Dynamometamorphose „hineingemischt“. Damit wird nun aber auch die Einschätzung der übrigen Mineralien, für die zunächst kein Grund vorhanden schien, sie anders als durch eine besonders intensive Dynamometamorphose zu erklären, wiederum unsicher, so daß es einstweilen in den meisten Fällen schwer zu entscheiden ist, was man auf Rechnung der einen oder der anderen Lösungen oder beider zusammen zu setzen hat. Für diese Betrachtungen allgemeineren Inhalts wären Gebiete ähnlicher Verhältnisse, wie LOSSENS Zone von abweichenden Schiefergesteinen am Südrande des Harzes (Wippra) und das Bober-Katzbach-Gebirge sowie der linksrheinische Taunus zum Vergleich heranzuziehen.

Die Frage nach der Herkunft der magmatisch-hydrothermalen Faktoren weist zunächst auf die unbekannte Unterlage des Taunus hin, läßt aber auch die Verbindung mit dem Odenwalde ins Auge fassen. Davon, daß zwischen Taunus und Odenwald (von der tertiären Unterbrechung abgesehen) während der Gebirgsbildung und der damit verknüpften Metamorphose keine Trennung durch eine Zwischenschaltung fremder Gebirgsglieder oder einer tektonischen Trennungszone bestanden hat, hat sich der Vortragende durch das Studium der Hornfelse am Nordrande des Odenwaldes überzeugt. Es gelang, als Ausgangsmaterial eines Teiles der dortigen Hornfelse genau die gleichen Eruptivgesteine nachzuweisen, aus denen auch die kristallinen Schiefer am Südrande des Taunus entstanden sind. Diese primäre Zusammengehörigkeit läßt sich an den Eruptivgesteinsrelikten noch deutlich feststellen und wurde durch Nebeneinanderstellen einiger Dünnschliffprojektionen demonstriert. Es

liegt also ein und dieselbe Formation mit den gleichen eingeschalteten Ergußgesteinen am Taunussüdrande und am Nordrande des Odenwaldes vor.

An der Besprechung beteiligten sich die Herren KRUSCH, BERG, ZIMMERMANN I, HARBORT und der Vortragende.

Herr KRUSCH spricht:

Über die kolloidale Löslichkeit von sulfidischen Erzen, Adsorptions- und Adhäsionsmetasomatose und deren Raumbildung¹⁾.

Nach und nach gelangt die während des Weltkriegs in den Vereinigten Staaten erschienene lagerstättenkundliche Literatur nach Deutschland. Sie ergibt, daß die deutsche Lagerstättenkunde infolge der vielen Kriegsaufgaben und der auch für das wissenschaftliche Gebiet geltenden Blockade in mehr als einer Beziehung in den Kriegsjahren zurückgeblieben ist. Größere Fortschritte haben die Amerikaner namentlich in drei Richtungen erzielt, nämlich 1. in der Anwendung des metallographischen Mikroskops, 2. bei den Untersuchungen über die Entstehungstemperatur der Erzlagerstätten und schließlich 3. auf dem Gebiete der Kolloidchemie, auf welches ich hier kurz eingehen will.

Es ist allgemein bekannt, daß es, abgesehen von echten Lösungen, in denen der gelöste Stoff mit keinem physikalischen Hilfsmittel dem Auge erkennbar wird und der mechanischen Suspension, deren Lösungsmittel ihn als mit dem bloßen Auge wahrnehmbare Trübe enthalten, noch kolloide Lösungen gibt, bei denen die gelöste Substanz ohne Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung zwar nicht vom unbewaffneten Auge erkannt wird, aber mit Hilfe des Ultramikroskops sichtbar gemacht werden kann. Durch gewisse, längst bekannte Einflüsse, auf die ich hier nicht näher eingehen will, erfolgt dann die Ausfällung (Ausflockung) des sogenannten Suspensoids.

¹⁾ Ich bringe hier nur einen kurzen Auszug, eine ausführliche Arbeit über Adsorptions- und Adhäsionsmetasomatose veröffentliche ich in der Zeitschrift für praktische Geologie.

Die vorzugsweise kontinentale Forschung hatte bis zum Kriegsausbruch ergeben, daß bei den Bildungsvorgängen der Oxydationszone der Lagerstätten die kolloidalen Lösungen eine recht bedeutende Rolle spielen. Alle amorphen Erze und Gang- bzw. Lagerarten sind kolloidaler Entstehung. In einem Vortrag gelegentlich des XII. internationalen Geologenkongresses in Toronto über primäre und sekundäre Erze unter besonderer Berücksichtigung der „Gele“ und der schwermetallreichen Erze²⁾, habe ich den damaligen Stand der Kenntnis zusammengefaßt und darauf hingewiesen, daß Beobachtungen über kolloide Vorgänge in der Zementations- und primären Zone bei sulfidischen Erzen bisher so gut wie fehlen. Überhaupt kennen wir nur wenige Beispiele natürlicher kolloider sulfidischer Erze, von denen ich hier Greenockit (CdS), Melnikowit (Fe_5S_7) und das Arsentrisulfid (As_2S_3) nenne.

Unsere Kenntnis über die Möglichkeit der Bildung sulfidischer „Reicherze“ aus kolloiden Lösungen und ihre Wanderung auf Erzlagerstätten war also recht mangelhaft. Aufmerksam auf die Bedeutung derartiger kolloider Lösungen wurde man allerdings wiederholt bei Flotationsversuchen (Schwimmmaufbereitung), bei welchen das Material — gewöhnlich eine recht innige Verwachsung der verschiedensten Erze und Gang- oder Lagerarten — fein zerkleinert und in einer sehr verdünnten Säure oder sehr schwachen Ölemulsion suspendiert wird. Unter Ausschaltung des spez. Gewichts kommen dann häufig gerade die schwersten Bestandteile des Erzes an die Oberfläche und werden als Schaum abgehoben, während leichtere zu Boden sinken. Hier müssen also die Oberflächenenergien, mit denen die Kolloidchemie arbeitet, tätig sein. Wenn auch vor allen Dingen Suspensionen in Betracht kommen, so ist ein kleiner Teil des Pulvers zweifellos als Suspensoid vorhanden, also in kolloider Lösung, chemische Lösungen spielen so gut wie keine Rolle. Suspensionen gehorchen in vielen Beziehungen den Gesetzen der Kolloidchemie.

Mit derartigen Vorgängen beschäftigt sich neben den bekannten Aufbereitungsfirmen in sehr dankenswerter Weise gegenwärtig z. B. Professor NATHANSON am Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin. Auf diesem Gebiet stehen wir noch in den Anfängen unserer Erkenntnis.

²⁾ Zeitschr. f. prakt. Geologie 1913, S. 506.

Einen wesentlichen Fortschritt der Erforschung von kolloiden Sulfiderz-Lösungen bedeuten von CLARK und MENAUL³⁾ ausgeführte Versuche. Sie nahmen je 1 g gepulverte sulfidische Erze, bedeckten sie mit einer KOH-Lösung und leiteten dann zwei Monate und sieben Tage lang H₂S hindurch. Schon nach sechs Tagen begann die Lösung wolkig zu werden. Kolloid gelöst war nach den Verfassern alles, was nach kräftigem Schütteln und fünf Minuten langem Stehen sich nicht absetzte. Die beiden Autoren fanden u. a. folgende z. T. überraschend hohe Sulfidmengen in dieser kolloiden Lösung:

Bei Zinnkies	29,77%
„ Kupferindig	28,88
„ Realgar	24,71
„ Enargit	21,87
„ Schwefelkies	20,13
„ Zinkblende	15,88
„ Speiskobalt	16,72
„ Fahlerz	15,88
„ Arsenkies	15,82
„ Zinnober	8,72
„ Buntkupfererz	3,79
„ Silberglanz	0
„ Rotgiltig Erz	0

Zu dieser Reihe habe ich zu bemerken, daß der Grad der kolloiden Löslichkeit — was von vornherein anzunehmen war — nicht nur von der chemischen Zusammensetzung des Dispersoids, sondern auch von der lagerstättenkundlichen Stellung der Erze ganz unabhängig ist, primäre und Zementationserze werden regellos bald mehr bald weniger aufgenommen.

Von den weiteren Versuchen CLARKS und MENAULS interessiert uns, daß auf an Platindraht eingehängten, je rd. 1 g schweren Tonerde- bzw. Kalksteinstückchen ein Teil der Sulfide nach zwei Monaten abgesetzt (adhäriert) wurde. Ich entnehme den Ergebnissen folgende Reihen:

	Tonerde	Kalkstein
Kupferindig	0,0280 g = 2,8 %	0,0140 g = 1,40 %
Enargit	0,0253 „ = 2,53	0,0135 „ = 1,35
Fahlerz	0,0252 „ = 2,52	0,0133 „ = 1,33
Schwefelkies	0,0232 „ = 2,32	0,0100 „ = 1,00

³⁾ J. D. CLARK und P. L. MENAUL, The Role of Colloidal Migration in Ore Deposits, Econ. Geol. Bd. XI, S. 37.

	Tonerde	Kalkstein
Arsenkies	0,0232 „ = 2,32 0/0	0,0101 „ = 1,01 0/0
Kupferglanz	0,0130 „ = 1,30	0,0068 „ = 0,68
Bleiglanz	0,0121 „ = 1,21	0,0068 „ = 0,68
Zinkblende	0,0036 „ = 0,36	0,0020 „ = 0,20
Silberglanz	0,0002 „ = 0,02	— —

Da man gewohnt ist, derartige Ausfällungen aus echten Lösungen „Adsorption“ zu nennen, möchte ich, an das englische Wort „adhered“ anknüpfend, die Ausfällung aus kolloidaler Lösung zum Unterschiede als „Adhäsion“ bezeichnen, wenn ich mir auch bewußt bin, daß der Kolloidchemiker in dem Vorgang dieser Adhäsion nur einen besonderen Fall der Adsorption sieht⁴⁾.

Eine Beziehung zwischen der chemischen Zusammensetzung der Erze und der adhärirten Menge ist nicht festzustellen. Auffallend ist, daß sich die Adhäsion bei Kalk nur ungefähr halb so groß als bei Ton erweist. CLARK und MENAUL erklären diese Erscheinung mit großer Wahrscheinlichkeit derart, daß bei dem Prozeß ein Kalziumsalz in Lösung ging und dadurch die weitere Dispersion von Sulfid verhindert wurde. Es fand also eine Verdrängung statt.

Die Versuche zeigen, daß auch natürliche kolloide Sulfidlösungen in Berührung mit tonigen oder kalkigen Gesteinen die gelösten Sulfide fallen lassen müssen. Auch die kolloiden Sulfidlösungen sind also geeignet, das häufige Zusammenvorkommen von Sulfiden mit Ton und Kalk zu erklären. Wie in einer Besprechung der Arbeit in der „Kolloid-Zeitschrift“, Bd. 26, 1920, S. 219, richtig bemerkt wird, ist eine Pseudomorphosenbildung durch derartige Adhäsion ausgeschlossen. Darin liegt also ein wesentlicher Unterschied gegenüber den metasomatischen Verdrängungen durch echte Lösungen und eine Uebereinstimmung mit den Adsorptionsvorgängen, die nach meiner Meinung ebenfalls nicht geeignet zur Erzeugung von Pseudomorphosen sind.

Zu der Ausführung der Versuche bemerke ich folgendes:

a) Wenn man Kalilauge benutzt und Schwefelwasserstoff einleitet, dann bildet sich eine Lösung von Schwefelkali, die natürlich in der Lage ist, gewisse geeignete Sulfide

⁴⁾ L. MICHAELIS und P. RONA, Die Adsorbierbarkeit der oberflächenaktiven Stoffe durch verschiedene Adsorbentien sowie ein Versuch zur Systematik der Adsorptionserscheinungen.

chemisch in Form eines Sulfosalzes zu lösen; die beiden Autoren berücksichtigen diese Eigenschaft nicht, während ich geneigt bin, eine wesentliche Menge gelöster Sulfide voranzusetzen.

b) Dieses Gemisch von chemischer mit kolloider Lösung ist nach meiner Ansicht deshalb wichtig, weil sich in der Natur wohl stets beide zu gleicher Zeit bilden, wenn auch ihr gegenseitiges Mengenverhältnis sehr wechselnd sein dürfte.

c) Es ist weiter zu berücksichtigen, daß in der Natur Schutzkolloide entstehen, die kolloid gelöste Stoffe usw. am Ausflocken hindern können.

d) CLARK und MENAUL denken nur an die Bildung von kolloiden Sulfidlösungen bei ascendierenden Wässern, sie können aber auch bei descendierenden entstehen.

Wir haben früher bei der Einwirkung der Tageswässer auf sulfidische Erzlagerstätten fast ausschließlich an die Bildung von chemischen Lösungen gedacht, die, wie z. B. Eisenoxydsulfat, in der Lage sind, eine ganze Reihe von Schwermetallsulfiden aufzulösen. Bei Befahrungen einiger alter Gruben im sächsisch-böhmischen Erzgebirge wurde ich aber darauf aufmerksam, daß neben den chemischen auch mechanische Vorgänge eine bedeutende Rolle spielen können; eine Sulfidlinse fand ich z. B. durch den Einfluß der atmosphärischen Wässer von einer dicken, schmierigen Sulfidschlammschicht überzogen. Bei einer derartig feinen Zerteilung der primären Sulfide ist natürlich nicht nur die Gelegenheit zur Bildung von Suspensionen, sondern auch von Suspensoiden, also kolloiden Lösungen, gegeben. Wenn also auch in der Hauptsache eine sehr verdünnte chemische Lösung entsteht, so kann diese doch in sehr geringer Menge kolloid gelöste Sulfide und mechanische Suspensionen enthalten. Bei der späteren Einwirkung dieser Mischung werden also nebeneinander die Wirkungen chemischer und kolloider Lösungen zu beobachten sein.

Flotationsversuche NATHANSONS haben gezeigt, daß sich nicht nur verschiedene Sulfide in diesen Gemengen von vorzugsweise Suspension und wenig kolloider Lösung verschieden verhalten, sondern mitunter auch ein und dasselbe Sulfid; das liegt nach meiner Meinung z. B. an dem sehr wechselnden Eisengehalt. Besonders auffallend ist in dieser Beziehung das verschiedene, auch bei anderen Gelegenheiten

von mir beobachtete Verhalten der Zinkblende. Eisenreiche Zinkblende ist viel schwerer von Bleiglanz zu trennen als eisenfreie oder eisenarme.

Ich erkläre diesen Unterschied aus dem verschiedenen Grade der Zerreiblichkeit beider Blenden, und zwar ist die eisenarme leichter zerreiblich, sie neigt auch in der Natur zur Bildung fast erdiger Massen. Leichter zerreibliche Mineralien bilden aber leichter Suspensionen und Suspensoide, also kolloide Lösungen.

Da nun aber besonders die hydrometasomatischen Blei-Zinkerz-Lagerstätten gewöhnlich durch sehr eisenarme Zinkblende ausgezeichnet sind, muß man daran denken, daß auf dieser Lagerstättengruppe neben den allbekannten umfangreichen chemischen auch kolloidale Wirkungen tätig gewesen sein können und evtl. noch sind. Seit langem wissen wir, daß diese Gruppe viele amorphe erdige Mineralien, wie Hydrozinkit, Bleierde usw., enthält, die zweifellos oder mit größter Wahrscheinlichkeit Gele sind, also aus kolloiden Lösungen ausgeflockt wurden.

Nachdem uns CLARK und MENAUL gezeigt haben, daß aus kolloiden Lösungen auch Sulfide auf Kalkstein adhäriert werden, muß bei dieser Lagerstättengruppe auch an kolloide Sulfidbildung gedacht werden.

Beide Verfasser sprechen bereits die Möglichkeit der Kalkverdrängung auf diesem Wege aus, wenn sie auch experimentell noch nicht erwiesen ist. Für die Richtigkeit der Auffassung spricht aber das Auftreten der oben genannten erdigen Mineralien auf hydrometasomatischen, aus Kalkstein entstandenen Lagerstätten und die Erwägung, daß bei der Adhäsion auch chemischer Austausch nicht nur durch beigemengte chemische Lösung, sondern vermutlich auch bei der Adsorption und Adhäsion selbst in Betracht kommt.

Unser System der Metasomatose bedarf in dieser Richtung zweifellos einer Ergänzung. Ich erinnere mich hierbei an mikroskopische Untersuchungen, die ich im Jahre 1913 an den Mineralien der Garnieritgruppe von Frankenstein in Schlesien ausführte. Ich konnte damals zeigen, daß diese silikatischen Nickelerze in der Regel keine selbständigen Mineralien darstellen, sondern daß ältere Gemineralien durch Adsorption von Nickel durchtränkt werden, und zwar wird aus chemischen, durch Oberflächen-

wässer erzeugten Lösungen der Nickelgehalt niedergeschlagen. Schon damals zwangen mich die mikroskopischen Bilder, anzunehmen, daß dieser Prozeß mit einer weitgehenden Verdrängung der älteren Gemineralien verbunden ist. Ich bezeichne den Vorgang jetzt als *Adsorptionsmetasomatose* und bin überzeugt, daß bei der Raumbildung für das Nickelerz vorzugsweise rein chemische Prozesse tätig waren. Welche Rolle die chemische Zusammensetzung des Adsorbens bei der Adsorption spielen kann, zeigen die Ausführungen von L. MICHAELIS und P. RONA a. a. O.

Die gleiche Erscheinung konnte ich bei der Verdrängung des zu einer amorphen Masse zersetzten Serpentin durch derartiges garnieritisches Nickelerz nachweisen. Das sog. grüne Knötchenerz von Frankenstein ist z. B. so auf metasomatische Weise entstanden. Ähnliche Verdrängungsprozesse lassen sich bei der Magnesitbildung im Serpentin erkennen. Alle diese Vorgänge fallen unter den Begriff der *Adsorptionsmetasomatose*.

Aus CLARKS und MEXAULS Versuchen ergibt sich, daß bei der Lagerstättenbildung neben der *Adsorptionsfällung* aus echten Lösungen die *Adhäsionsfällung* aus kolloidalen berücksichtigt werden muß. Bei der letzteren halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß neben der chemischen die kolloide Wegführung und die durch Suspensionen bei der Raumbildung eine wesentlichere Rolle gespielt hat. Eine derartige Verdrängung möchte ich als *Adhäsionsmetasomatose* bezeichnen. Ist die Raumbildung energischer als die Ersetzung durch kolloidal gelöstes Erz, so entstehen im Gegensatz zur *Metasomatose* Hohlräume, ihre spätere Ausfüllung muß als „*Hohlraumfüllung*“ bezeichnet werden, bei welcher der *Adhäsionsniederschlag* eine wesentliche Rolle spielen kann.

Der Unterschied zwischen der *Adsorptions-* und der *Adhäsionsmetasomatose* einerseits gegenüber der *Hydrometasomatose* andererseits beruht also in dem Fehlen kolloider Einflüsse bei der letzteren.

Ich komme damit zu folgender Übersicht über *Metasomatose* und *Höhlenfüllungen* und ihre *Raumbildung*, die bei der Untersuchung der Bildung von *Erzlagerstätten* (namentlich in Kalken) berücksichtigt werden muß:

A. Metasomatose

Bisher:

Primäre Metasomatose	Sekundäre Metasomatose		
a) Pneumatolytische Metasomatose;	(Chemische Lösungen aus Oberflächenwasser gebildet)	} Mit Pseudomorphosenbildung	} Raumbildung durch chemische Lösungen
α) Pegmatitische,	a) Oxydationsmetasomat. bei Kalk als Nebengest.		
β) Auf Kontakt- und Zinnlagerstätten	b) Zementationsmetasomatose (chemische Oberflächenwasserlösung wirkt auf primäre Erze)		
b) α) Innere Gangmetasomat.			
β) Äußere Gangmetasomat. (nur bei Gängen)			
c) Hydrometasomatose (chemische Lösung wirkt auf Kalkstein)			

Neu hinzu:

Kolloide Metasomatose

a) Adsorptionsmetasomatose (Gelgestein wirkt auf vorzugsweise echte Lösung)	} Allmähliche Raumbildung, vorzugsweise durch chemische Lösung (untergeordnet kolloidal)
b) Adhäsionsmetasomatose (Kalkstein und Gelgestein wirken auf vorzugsweise kolloide Lösung)	

B. Höhlenfüllungen

Bisher:

Ausfüllung von a) Gängen und b) unregelmäßigen Hohlräumen bei Raumbildung durch chemische Lösungen oder mechanische Wegführung (Suspension)

Neu hinzu:

a) Füllung durch Adsorption aus chemischer Lösung auf Gel	} Raumbildung durch kolloide Vorgänge und Suspension
b) Füllung durch Adhäsion aus kolloider Lösung auf Gel	

Herr **HERMANN SCHMIDT** spricht „Über die Einrichtung eines Archivs paläogeographischer Karten“.

Dazu spricht Herr **POMPECKJ.**

v. w. o.

POMPECKJ. **JANENSCH.** **BÄRTLING.**

Protokoll der Sitzung am 8. Dezember 1920.

Vorsitzender: Herr POMPECKJ.

Der Vorsitzende macht Mitteilung von dem Ableben des Herrn FRANZ RADLIK in Charlottegrube (Oberschles.).

Die Versammlung erhebt sich zu Ehren des Verstorbenen.

Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Dipl.-Berging. und Markscheider GEORG GÖPFERT in Kattowitz (Oberschles.), vorgeschlagen von den Herren ZIMMERMANN I. WEBER und BÄRTLING.

Herr Bergassessor GEORG KLEIN in Halle a. S., vorgeschlagen von den Herren KRUSCH, PICARD und BÄRTLING.

Herr Geologe Dr. PAUL WOLDSTEDT in Berlin, Geologische Landesanstalt, vorgeschlagen von den Herren POMPECKJ, MESTWERDT und HAACK.

Herr Lehrer K. J. CARLOWITZ in Welsede, Post Hessisch-Oldendorf, vorgeschlagen von den Herren PICARD, DIENST und BÄRTLING.

Herr Oberbergrat EMIL KAUFMANN in Bad Reichenhall, vorgeschlagen von den Herren BÄRTLING, KRUSCH und DIENST.

Herr Bergrat JOHANNES WILLERT in Saarbrücken, Bergschule, vorgeschlagen von den Herren KRUSCH, BÄRTLING und DIENST.

Herr stud. L. NÖTH in Hamburg, vorgeschlagen von den Herren WYSOGORSKI, GÜRICH und GRIPP.

Herr Professor Dr. AUGUST MERTENS in Magdeburg, Städtisches naturhistorisches Museum, vorgeschlagen von den Herren WIEGERS, SCHNEIDER und DIENST.

Frau MARGARETE v. STAFF in Arnsberg (Westfalen), vorgeschlagen von den Herren RANGE, BÄRTLING und JANENSCH.

Herr Geologe Dr. H. AHRENS in Berlin W 10, Genthiner Straße 5, vorgeschlagen von den Herren BÖHM, FLIEGEL und DIENST.

Als Ergebnis der Wahl des Vorstandes und des Beirates für das Jahr 1921 wird bekanntgegeben:

Es wurden abgegeben 437 gültige und 5 ungültige Stimmen.

Es erhielten Stimmen:

Als Vorsitzender:

Herr POMPECKJ 436, Herr SCHRÖDER 1; gewählt Herr POMPECKJ.

Als stellvertretende Vorsitzende:

Herr RAUFF 434, Herr BÜCKING 431; die Herren P. G. KRAUSE, STILLE, WEDEKIND, SCHRÖDER, SALOMON je 1 Stimme; gewählt die Herren RAUFF und BÜCKING.

Als Schriftführer:

Herr BÄRTLING 437, Herr SCHNEIDER 437, Herr JANENSCH 436, Herr LEUCHS 432, die Herren BORN, PHILIPP, SCHREIBER, TILMANN je 1 Stimme; gewählt die Herren BÄRTLING, SCHNEIDER, JANENSCH, LEUCHS.

Als Schatzmeister:

Herr PICARD 437; gewählt Herr PICARD.

Als Archivar:

Herr DIENST 437; gewählt Herr DIENST.

Als Beiratsmitglieder:

Herr BERGEAT 437, Herr STILLE 436, Herr KRUSCH 435, Herr TIETZE-Wien 433, Herr FREIHERR STROMER VON REICHENBACH 432, Herr A. WICHMANN-Utrecht 432, Herr HEIM 430, Herr MADSEN 427, Herr WILCKENS 423, Herr ERICH KAISER 5, die Herren DEECKE, WEGNER, VAN WERVEKE je 3, die Herren BROILI, CLOOS, JAEL, MACCO, SALOMON, WÜST je 2 Stimmen; die Herren WEDEKIND, KLINGHARDT, KOSSMAT, ERDMANNSDÖRFFER, DENCKMANN, TORNQUIST, WEIGEL, BONNEMA, SUSS, QUAAS, SAUER, HARRASSOWITZ, BOELE, STREMMER, SCHÖNDORF, SALFELD, STOLLEY, v. SEYDLITZ, KRANTZ, KUKUK, LINCK, STUTZER, MARTIN SCHMIDT je 1 Stimme; gewählt die Herren BERGEAT, STILLE, KRUSCH, TIETZE, FREIHERR STROMER VON REICHENBACH, WICHMANN, HEIM, MADSEN, WILCKENS.

Die anwesenden gewählten Mitglieder des Vorstandes und Beirates nahmen die Wahl an.

Der Vorsitzende spricht den ausscheidenden Mitgliedern des Vorstandes und Beirates den Dank der Gesellschaft aus.

Herr **BEYSCHLAG** spricht:

Zur Frage der Entstehung des Kupferschiefers.

Veranlassung für eine erneute Besprechung der Entstehung des Mansfelder Kupferschiefers ist eine Reihe unlängst erschienener Veröffentlichungen und Vorträge der Herren POMPECKJ, WALTHER, LANG u. a., in denen zu dem seit Jahren von mir vertretenen Standpunkt einer epigenetischen Entstehung der Kupfererzföhrung dieses interessanten Schichtengliedes der deutschen Zechsteinformation vorzugsweise in ablehnendem Sinne Stellung genommen und die ältere Auffassung von der syngenestischen Bildung des Kupferschiefers, als eines echten Erzsediments, vertreten wird.

Meine erstmalige öffentliche Stellungnahme zu dieser Frage erfolgte in der Deutschen Geologischen Gesellschaft, wo ich mich vor allem bemühte, nachzuweisen, daß die von den Vertretern der letzteren Auffassung in den Vordergrund ihrer Beweisführung geschobene sog. Niveaubeständigkeit des erzhaltigen Kupferschiefers nicht existiert. Zeitmangel verhinderte mich damals, das Vorgetragene zu Papier zu bringen, und so ist nur ein kurzes Referat, welches Herr MICHAEL für die „Zeitschrift für praktische Geologie“ anzufertigen die Freundlichkeit hatte, in die Literatur übergegangen. Inzwischen ist Herr KRUSCH meiner Auffassung nicht nur beigetreten, sondern hat sie durch eigene wertvolle Untersuchungen unterstützt und erweitert. Dementsprechend ist auch unsere gemeinsame Auffassung des Gegenstandes in der von uns herausgegebenen Lagerstättenlehre zum Ausdruck gekommen.

Im Jahre 1914 hat nun Herr POMPECKJ in der BRANKA-Festschrift unter dem Titel: „Das Meer des Kupferschiefers“ eine wertvolle Abhandlung veröffentlicht, in der er nach Festlegung der Verbreitung des Kupferschiefers¹⁾ bezüglich

¹⁾ Der von Herrn POMPECKJ beanstandete, in BEYSCHLAG, KRUSCH und VOGT, Lagerstättenlehre, 1913, Bd. II, S. 614 gebrauchte Ausdruck: „Die Verbreitung des Kupferschiefers in Deutschland deckt sich mit der einstigen Ausdehnung des

der bekannten Gesteinsbeschaffenheit des „bituminösen Mergelschiefers“ folgende Punkte hervorhebt: „Reichtum an Bitumen und kohligler Substanz“, „mikroskopisch ein typischer Schieferton“, in dem „Erzkörnchen unregelmäßiger Form, schütter (?) durch das Bild verstreut, meist durch Ton und Bitumensubstanz verhüllt“ erscheinen. „Von unten nach oben zunehmender Kalk- und abnehmender Bitumengehalt; letzterer zwischen 6 und 20 % schwankend“. „Parallelismus zwischen Erz- und Bitumengehalt“; „gewisse, immerhin geringe, regionale Differenzierung in der petrographischen Beschaffenheit an den verschiedenen Orten seines Vorkommens“; (bei Alungen an der Werra sandig, im Spessart und in der Wetterau tonig).

Aus dem Fossilinhalt des Kupferschiefers (ganz vorzugsweise Fische, 1 Echinoderm, 6 Brachiopoden, 4 Bryozoen, 10 Lamellibranchiaten, 1 Scaphopode, 1 Gastropode, 2 Cephalopoden, 1 Stegocephale, 2 Reptilien und eingeschwennte Landpflanzen) folgert POMPECKJ — namentlich mit Rücksicht auf die Brachiopoden und die sonst nur aus marinen Ablagerungen bekannten Muscheln, daß der Raum, in welchem das Kupferschiefergestein zum Absatz kam, als ein Meeresteil zu bestimmen ist.

Nachdem POMPECKJ diesen unumstößlich sicheren, übrigens nicht nur von mir, sondern von der weitaus größten Mehrzahl aller Forscher geteilten Standpunkt und Ausgangspunkt nochmals ausdrücklich festgelegt hat, sucht er die Art dieses Kupferschieferorkommens näher zu charakterisieren. Der fossile Faulschlamm des Kupferschiefers soll nicht, wie BERGEAT annimmt, entstanden sein in einem seichten Becken, in dem über einer mit Kupferlösungen durchschwängerten Fischjauche die verwesenden Massen dann die Metallsulfide ausfällten. — er soll auch nicht, wie WALTHER annimmt, „der schlammige Bodensatz eines Sumpfes sein, in welchem nur wenige euryhaline Bewohner es aushielten und in welchem kupferhaltige Lösungen einströmten“. Auch die MEINECKESCHE Vorstellung von dem versumpften englisch-deutschen Zechsteinmeer oder die DOSZSCHE Auffassung von der Analogie zur Bildung des

Zechsteinmeeres“, soll selbstverständlich nicht besagen, daß beide Ablagerungsräume völlig identisch sind, sondern daß der speziellere Ablagerungsraum des Kupferschiefers in den allgemeineren des Zechsteinmeeres fällt. Die Lücken in der Verbreitung des Kupferschiefers, die zum Teil auf Untiefen und Inseln im Kupferschiefermeer deuten, sind uns natürlich bekannt.

eisensulfidreichen Faulschlammis der Oeselschen Buchten und endlich der Gedanke *HORNUNGS*, der in einem mit Erzlaugen erfüllten Becken Meereseinbrüche stattfinden läßt, welche die Kupferschieferfische wie Heringszüge mitbringen, — werden abgewiesen. Das Sediment des Kupferschiefers soll vielmehr in einem echten Meeresraum abgesetzt sein, in welchem tief abgetragenes Land nur feinsten Schutt zu transportieren vermochte. Reichlich muß organisches Leben vorhanden gewesen sein, welches dem werdenden Schiefer das Bitumen beimengte, und besondere Bedingungen haben die Metallsulfide zur Ausfällung gebracht.

Dem allen kann ich nur Wort für Wort beistimmen und dennoch kommen wir weiterhin zu ganz verschiedenen Auffassungen. Diese Differenzen liegen auch nicht in der Vorstellung von der Eigenart des im Kupferschiefer erhaltenen organischen Lebens, bei dem die eingeschwemmten allochthonen Landpflanzen und Leichen einiger landbewohnender Tiere an Bedeutung hinter den Wasserbewohnern und namentlich hinter den Meeresbewohnern, Fischen usw. zurücktreten.

Wichtig ist *POMPECKJS* Ausführung, daß das fossile Benthos (Brachiopoden und Bryozoen) im Kupferschiefer nur spärlich und schwer gedeiht, daß dagegen hauptsächlich die Grundfische des Meeres hervortreten.

Mit Rücksicht aber auf die von ihm angenommene unwirtliche Tiefenregion des Zechsteinmeeres, die für das Leben höher organisierter Tiere ungeeignet erscheinen muß, nimmt *POMPECKJ* an, daß die ganze Fischfauna des Kupferschiefers dem Meeresraum, in dem das Gestein entstand, nicht eigentümlich war. Er folgt einem Gedanken *JAEKELS*, der die Meinung ausgesprochen hat, daß die Reste von *Janassa* gar nicht dem Becken des Kupferschiefermeeres selbst entstammten, und fragt schließlich, ob denn die Fische des Kupferschiefers überhaupt rein-marine Tiere gewesen seien. Er hält es für möglich, daß der ursprüngliche Wohnsitz der Fische in den Wässern des Landgebietes zu suchen sei, nimmt sogar als wahrscheinlich an, daß die Fische, mit Ausnahme der Selachier, eine in das Kupferschiefermeeresbecken gedrängte Süßwasserfauna darstellen.

Gleichwohl nehme ich nicht an, daß er auf dem Standpunkt *WALTHERS* angelangt ist, der kürzlich (s. Jahrbuch des Halleschen Verbandes, S. 39) betont hat, daß seiner Meinung nach der Kupferschiefer überhaupt keine Meeresbildung sei, daß er schon in den mittelrotliegenden Erznieerschiefen

von Goldlauter, die in einem kleinen Süßwassertümpel sich bildeten, seinen Vorläufer habe und daß die marinen Fossilien durch die Bildung des Kupferschiefers zum Absterben, die Bewohner der süßen Gewässer des rotliegenden Festlandes aber zur Vermehrung gelangten. Die näheren Umstände, wie das geschehen sei, schildert er in der ihm eigenen anschaulichen Weise folgendermaßen:

„Die stürmisch herabstürzenden Fluten wuschen von den Gehängen des Harzes und Frankenwaldes nicht nur das tonige Verwitterungspulver ab, sondern laugten gleichzeitig die darin vorhergehend ausgeschiedenen Metallsalze aus. Sie rissen alle die namenlosen Gewächse ab, die in den Trockentälern halb verdorrt übriggeblieben waren, und so sammelte sich in der flachen Senke ein dünner schlammiger Brei, der die in kleinen Gruppen verteilten Wälder von *Ullmannia*, *Voltzia* und *Gingko* zum Absterben brachte. Es starben aber auch die in den vereinzelt Rinnen und seenartigen Erweiterungen der Trockentäler lebenden Meerestiere und wurden als seltene Fossilien mit den ertrunkenen Sauriern in dem feinen schwarzen Moderschlamm trefflich erhalten.“

Oberrotliegende Seen auf der Rumpfebene des Unterharzes, ähnlich dem fischreichen Süßwassertümpel von Goldlauter in Thüringen, sollen, infolge kurzer Regenkatastrophen überflutend, ihre schlammigen Wässer mit den Fischen in das Kupferschieferbecken haben abfließen lassen. Die Meerestiere starben ab, die Fluß- und Teichfische vermehrten sich. Die anfangs nur schwachen Metallösungen wurden durch den Pflanzenmoder ausgefällt und als feine Speise darin verteilt. Die zunehmende Konzentration der Kupfersalze dagegen machte der Fischbrut ein Ende, während die widerstandsfähigeren älteren Tiere am Leben blieben. Soweit WALTHER!

Meinem Vorstellungsvermögen wird es schwer, diesen anschaulichen Schilderungen zu folgen. Spuren irgendwelcher fischreicher Süßwasserseen in der Trockenzeit des Oberrotliegenden sind jedenfalls auf dem Harz überhaupt nicht vorhanden. In den übrigen Rotliegendgebieten Deutschlands kennen wir sie nur aus der unteren und mittleren Stufe.

Wie dem aber auch sei, so scheinen mir alle noch so geistreichen Deutungen der Einwanderung und Herkunft der Fischfauna des Kupferschiefers für die Erklärung seiner Erzführung nicht entscheidend. Die Fische können höchstens den Bitumengehalt des Niederschlags erhöht haben, der

aber wohl sicher der Hauptsache nach aus dem feinen Plankton stammte.

Als Schlußergebnis der erwähnten Arbeit führt POMPECKJ aus, daß er nur einen Weg zur Erklärung der bionomischen Verhältnisse und der Vorgänge der Gesteinsbildung des Kupferschiefermeeres gangbar finden könne, nämlich den schon früher von ihm zur Deutung des oberliasischen Posidonienschiefermeeres eingeschlagenen Vergleich mit dem Schwarzen Meer der Jetztzeit.

Auch dieser Vorstellung kann ich nur vollständig beipflichten; ja, ich muß gestehen, daß, nachdem ich im Anschluß an den Petersburger internationalen Geologenkongreß unter ANDRUSSEWS und LEBEDINZEWS Führung deren Beobachtungen im Schwarzen Meer kennen gelernt hatte, ich jahrelang meinen Schülern die Verhältnisse desselben als Paradigma für die Bildung des Kupferschieferflözes in den Vorlesungen vorgetragen habe. Ich kann mich POMPECKJ nur anschließen, wenn er wörtlich sagt:

„Die an benthonischem Leben so überaus armen Tiefen des Kupferschiefermeeres als auch die petrographischen Verhältnisse des Sediments weiß ich nur als Analoga des Schwarzen Meeres zu deuten“.

Hier wie dort ein salzarmes, fischreiches Oberflächenwasser, darunter zunehmend normaler Salzgehalt des Brachiopoden, Bryozoen und Muscheln nährenden Meeresswassers und endlich die sauerstoffarme Tiefe, das Reich des Todes, durch den von den Bakterien erzeugten Schwefelwasserstoff vergiftet, in dem die Fische wie das Plankton zugrunde gingen, in die Tiefe versanken und dort neben dem ausgeschiedenen sulfidischen Eisen das Bitumen lieferten, die feintonigen und feinstsandigen Sedimentmassen durchtränkend.

Mit Recht haben WALTHER und andere betont, daß man bei den Betrachtungen über die Entstehung des Kupferschiefers diesen nicht aus seinem Schichtenverband herauslösen und gesondert behandeln dürfe, vielmehr ihn als Glied eines längeren Werdeganges ansehen müsse. Daher zunächst noch einige Bemerkungen über seine Unterlage, das ja auch für die Erzführung wichtige Weißliegende.

Für WALTHER liegt die Entstehung des Kupferschiefers „an der Wende der rein-festländischen Rotliegendzeit und der darauf folgenden rein-marinen Zechsteinzeit“. Dem könnte man zustimmen, wenn WALTHER nun auch in der Tat diese Wende wirklich in die Grenze dieser beiden

Formationen legen würde. Aber davon ist, wie wir weiter sehen werden, keine Rede, vielmehr wird der „rein-marine“ Charakter des Zechsteinkonglomerats und Kupferschiefers mehr oder minder künstlich fortargumentiert.

Darüber, daß die Bildungen des deutschen Rotliegenden, speziell des Oberrotliegenden, Festlandsbildungen sind, ist sich alle Welt einig und klar. Aller Wahrscheinlichkeit nach deutet die Rotfärbung auf ein Trockenklima (?) und lateritische Oberflächenverwitterung. Aber auch hiermit ist nicht gesagt, daß nun dieses Rotliegend-Festland ein abflußloses war, eine Wüste oder gar eine Salzwüste darstellte. Selbst wenn man die von MEINECKE aus dem Porphyrkonglomerat des Oberrotliegenden beschriebenen und abgebildeten Kantengerölle als Windkanter gelten lassen will, was ernste Beobachter anfechten, so beweist das noch nichts für die WALTHERsche Vorstellung, da Windkanter bei jedem Klima entstehen, wenn nur das geeignete Land zur Verfügung ist. Auch die von MEINECKE in der Gegend zwischen dem Ottoschacht bei Wimmelburg und dem Niewandtschacht bei Siersleben, also längs des ganzen Ostlandes der Mansfelder Mulde als verhärtete Dünen angesprochenen sog. Flözberge, die aus „Weißliegendem in einer feinsandigeren Entwicklung“ bestehen sollen, lassen sich ungezwungen als durch fließendes Wasser gebildete Bänke deuten, würden übrigens auch noch kein Wüstenklima beweisen. Aber wie dem auch sei, muß man entschieden den Versuch WALTHERS, das Zechsteinkonglomerat als eine Landbildung zu deuten, als gekünstelt zurückweisen.

WALTHER schreibt (Jahrbuch des Halleschen Verbandes, S. 36 ff.): „Die natürlichen Pforten für ein Eindringen des Meereswassers sind die Flußrinnen, deren Boden unter dem Meeresspiegel liegt. Zwar sind diese Rinnen bei regenreichem Klima mit süßem Wasser gefüllt, aber eine geringe Verminderung der Niederschlagshöhe kann genügen, um das salzige Meereswasser in die Flußmündungen eindringen zu lassen. Die ältesten deutschen Zechsteinschichten sind nur an zwei so eng umschriebenen Stellen mit marinen Fossilien erfüllt, an der Schiefergasse bei Gera und am Bahneinschnitt bei Epichnellen, daß ich sie als Querschnitte einer solchen mit Meereswasser gefüllten Rinne betrachte. Sie enthalten als leitende Fossilien *Productus Cancrini*, der sonst nirgends in Deutschland gefunden worden ist, neben einigen andern marinen Formen aus dem russischen Zechstein.“

Das ist nicht anders zu verstehen, als daß das Zechsteinkonglomerat seiner Hauptmasse und Verbreitung nach keine marine Ablagerung sein soll, und zwingt mich, etwas näher auf den Gegenstand einzugehen.

Die Zugehörigkeit der unter dem Namen Weißliegenden oder Grauliegenden im Liegenden des Kupferschieferflözes befindlichen, bald mehr sandigen, bald mehr konglomeratischen Ablagerungen zur Zechsteinformation bzw. zum Rotliegenden — also zu einer marinen oder zu einer Landbildung — ist bis auf den heutigen Tag noch nicht für jeden Punkt einwandfrei geklärt.

Für das unmittelbar unter dem Kupferschiefer liegende, mit kalkig-dolomitischem Bindemittel versehene, bei Epichnellen und Gera Versteinerungen führende Transgressionskonglomerat, dessen Unabhängigkeit vom Rotliegenden und Zugehörigkeit zur Zechsteinformation ERNST BEYRICH am Südharzrande erwiesen hatte, führte er den Namen „Zechsteinkonglomerat“ ein. So blieb der Name Weißliegenden oder Grauliegenden auf die stellenweise darunter folgenden, gebleichten oberen Schichten des Oberrotliegenden beschränkt. Schon damals aber begann zwischen LASPEYRES einerseits und WEISS-GEINITZ anderseits der Streit, ob BEYRICH'S marines Zechsteinkonglomerat im Mansfeldischen überhaupt entwickelt sei oder ob nicht vielmehr die dort verbreiteten, unmittelbar im Liegenden des Kupferschiefers befindlichen, bald sandigen, bald mehr konglomeratischen Ablagerungen des Weißliegenden nur die gebleichten obersten Teile des kontinentalen Rotliegenden seien und das marine Zechsteinkonglomerat örtlich dort fehle. Letzteres erschien um so eher möglich, als es — der Natur eines Transgressionskonglomerats entsprechend — auch am Südharz auf dem Schiefergebirge gelegentlich aussetzt.

LASPEYRES betonte im Jahre 1873, nachdem er die Gegend der Mansfelder Mulde sowohl als auch des Südharzes genau kennen gelernt hatte, daß das BEYRICH'SCHE Zechsteinkonglomerat zwischen Steina und Nordhausen unzweifelhaft als unterstes Glied des Zechsteins anzuerkennen, aber ebenso unleugbar als eine petrographisch und stratigraphisch vom Mansfeldischen Weißliegenden völlig verschiedene Bildung anzusehen sei. Er führte diese seine Ansicht weiter aus in seiner Abhandlung über die Steinkohlenformation und das Rotliegende der Gegend nördlich von Halle.

Demgegenüber gibt WEISS fünf Profile aus der Gegend von Leinbach und Ahlsdorf am Ostrande der Mansfelder Mulde bekannt, in denen das Zechsteinkonglomerat mit folgenden Mächtigkeiten angegeben wird:

1. 4 cm grauer gröblicher Sandstein
2. 80 cm grauer gröblicher Sandstein
3. 2—3 cm weißer rundkörniger Sandstein
4. 6 cm desgl., oben rötlich
5. 200 cm desgl., nur an einzelnen Stellen etwas rötlicher Sandstein.

Nirgends sind Versteinerungen vorhanden, die beweisend sein könnten. Die Profile 4 und 5 sind falsch gedeutet, weil nach WEISS' eigener Angabe Übergänge zu roten Schichten, also zum Rotliegenden vorhanden sind, während der echte Meeresabsatz im Zechsteinkonglomerat wegen des Bitumen- und Kalkgehalts stets grau ist. Die Profile 1 und 3 mit nur 2—4 cm Mächtigkeit können schwerlich als beweisend anerkannt werden. Bleibt nur noch Profil 2 als möglich, aber absolut nicht beweisend.

Die Kontroverse zwischen WEISS und LASPEYRES bringt ebensowenig eine wirkliche Entscheidung, wie sie die früheren Erörterungen zwischen FREIESLEBEN und seinen Zeitgenossen erbracht hatten. Auch die Auffassung von SPEYER, die er in den Erläuterungen zu Blatt Eisleben niedergelegt hat, erscheint nicht beweisend; er sagt: „Die oberste, nur einige Zoll bis einige Fuß mächtige, kalkhaltige, sandige Schicht von grauer Farbe und mit fein eingesprengtem Kupfererz gehört, da sie die nie fehlende Basis des Kupferschiefers bildet, der unteren Abteilung der Zechsteinformation an und entspricht trotz der oft vorhandenen größeren Feinheit des Kornes dem Zechsteinkonglomerat BEYRICHS am südwestlichen Harzrande, woselbst diese Sandsteine in einer mehr konglomeratischen Entwicklung auftreten.“

WALTHERS Schüler MEINECKE hat sich in seiner 1910 erschienenen Dissertation eingehend über das Liegende des Kupferschiefers im Mansfeldischen verbreitet. Er gliedert die gesamten, zwischen Kupferschiefer und echtem Rotliegenden eingeschalteten, grauen, konglomeratischen und sandigen Gesteine in gebleichtes Rotliegendes, das er Grauliegendes nennt, in einen verhärteten Dünen sand, der am Ufer des Zechsteinmeeres entstanden sein soll, und endlich in das BEYRICHSche marine Zechsteinkonglomerat.

Die Bleichung des Rotliegenden führt MEINECKE mit vielen älteren Autoren auf die Reduktionswirkung der organischen Stoffe im Wasser des Zechsteinmeeres zurück. Er nimmt an, daß die ausbleichende Wirkung nicht nur auf die kurze Zeit des Meereseinbruchs selbst beschränkt war, sondern während der Entstehungszeit des Kupferschiefers und des Zechsteinkonglomerats angedauert hat.

Im Gegensatz dazu soll das Weißliegende MEINECKES den Ostrand des Mansfelder Kupferschiefers als feinkörniger, schwach-kiesiger, verkitteter Sand in schwankender Mächtigkeit begleiten; er soll vom Kupferschiefer-Bergmann als Weißliegendes bezeichnet werden. Letzteres ist richtig, allerdings mit der Einschränkung, daß alle zwischen Kupferschiefer und echtem, rotgefärbtem Rotliegenden befindlichen hellen Gesteine im Mansfeldischen mit dem gleichen vulgären Namen bezeichnet werden. Es soll besonders geeignet sein zur Dünenbildung und daher die im Mansfelder Bergbau aus der Hettstedter Gegend bekannten, sog. Flözberge, d. s. dünenähnliche Erhöhungen, bilden. Diese letzteren sollen nicht durch Erosion zerteilte Reste einer ehemaligen einheitlichen Sanddecke sein, sondern, wie sich aus ihrer mantelförmigen Schichtung ergebe, lokale Anschwellungen des Weißliegenden darstellen, die auf festländischem Grunde liegen und die vor dem Hereindringen des Zechsteinmeeres gebildet seien. Es wird kein Beweis dafür erbracht, daß diese angeblichen Dünen, die vielleicht ebensogut als fluviatile Sandbänke angesehen werden können, in denen Kreuzschichtung ja häufig genug beobachtet ist, zeitlich dem Zechsteinkonglomerat entsprechen, vielmehr wird diese wichtige Frage mit dem Satz erledigt: „Während in anderen Gebieten unter der landeinwärts vordringenden Brandungswooge des Meeres das Zechsteinkonglomerat entstand, häufte sich im Mansfeldischen örtlich Dünensand zu Flözbergen an, die als Dünenketten das Gestade des Meeres umsäumten.“ — Das ist keine Beweisführung. Diese angeblichen Dünen können ebensogut entfärbtes sandiges Rotliegendes darstellen. Diese Frage wäre verhältnismäßig gleichgültig, wenn WALTHER aus diesem angeblichen Beweis für die Dünennatur — also Festlandsnatur angeblicher Äquivalente des Zechsteinkonglomerats — nicht die Folgerung zöge, daß dieses eine Landbildung sei, nur unterbrochen durch einzelne Flußrinnen, in die das Meereswasser eingedrungen sei.

Bei dieser Gelegenheit will ich feststellen, daß die MEINECKESCHE Mitteilung von der Verbreitung dieses sandigen Weißliegenden nicht korrekt ist; dasselbe ist vielmehr auf die oberen Reviere bei Hettstedt, die Gegend des Niwandtschachts beschränkt, während in den mittleren Revieren bei Helbra und in den unteren bei Eisleben die konglomeratische, kiesige Fazies wieder Platz greift. Während man nämlich in den Hettstedter Revieren, gestützt auf die leichte Bearbeitbarkeit dieses sandigen Weißliegenden, gewisse bergmännische Einbauten aus dem Kupferschieferflöz in das Weißliegende verlegte, war man in den genannten südlichen Revieren bereits gezwungen — da hier die sandige milde Beschaffenheit wieder der normalen kiesig-grandigen Platz machte —, die bergmännischen Ausrichtungen anders zu gestalten.

Die Flözberge im Bahneinschnitt bei Ahlsdorf, die MEINECKE beschreibt und abbildet, bestehen, wie man sich sogar an den Bildern überzeugen kann, aus deutlich geschichteten Sandsteinen, die keineswegs Dünenstruktur zeigen. Auch ist mehrfach grobes Material eingestreut.

Was schließlich das BEYRICHSCHES Zechsteinkonglomerat betrifft, so trennt MEINECKE von dieser im allgemeinen 1—2 m mächtigen Schicht noch das sog. „Mutterflöz“, eine Bezeichnung der Thüringer Bergleute, ab. Dieses letztere ist nichts anderes als eine Bank, die in der Saalfelder und Königsseer Gegend dadurch besonders auffällt, daß in ihr bei reichlichem Bitumen- und gelegentlichem Erzgehalt die Gerölle der Menge nach zurücktreten. Das wesentlich kalkige oder dolomitische Gestein enthält an einer Reihe von Stellen die Fauna des Zechsteinkonglomerats, z. B. bei Gera, Kamsdorf, Fischersdorf, Ilmenau und schließlich sogar am Hüggel bei Osnabrück. Freilich, wenn man alle diese Funde aus der Faunenliste des Zechsteinkonglomerats streicht, dann beschränkt sich das Vorkommen auf die zwei von WALTHER anerkannten Fundpunkte bei Gera und Epichnellen. Das ist aber eine durchaus willkürliche Deutung. Die Zahl der Versteinerungsfundpunkte im Zechsteinkonglomerat wäre vermutlich außerordentlich viel größer, wenn nicht allenthalben am Ausgehenden bei der Auslaugung des Kalkgehalts aus dem Gestein auch der Kalk der Fossilienschalen mit zerstört worden wäre.

Entscheidend für die Zurechnung zum marinen Zechsteinkonglomerat würde in erster Linie das Vorkommen von Versteinerungen sein. Da solche bisher

im Mansfeldischen fehlen, muß auf die Unabhängigkeit der Lagerung von der alten Schichtenunterlage entscheidender Wert gelegt werden. Da aber im Mansfeldischen das Ausgehende der Zechsteinformation mit dem Oberrotliegenden parallel läuft und von diesem höchstens durch einen sehr unbedeutenden Winkel der Diskordanz, der im einzelnen Aufschluß überhaupt nicht beobachtet werden kann, getrennt ist, so versagt hier auch dieses Hilfsmittel.

Sonach bleiben nur die lithologischen Merkmale. Da wäre zunächst zu erwähnen die kalkig-dolomitische Grundmasse des Zechsteinkonglomerats gegenüber der kalkfreien Beschaffenheit des Rotliegenden, einschließlich des Weißliegenden. Wo nun die ganze, nur 1—2 m mächtige Gesteinsbank wirklich aus karbonatischem Gestein mit eingestreuten Geröllen besteht, wie z. B. am Südharz, bei Eisenach und Gera, da dürfte es sich in den meisten Fällen um echtes Zechsteinkonglomerat handeln, das infolge seines reduzierenden Bitumengehalts ausnahmslos grau gefärbt ist. Wo dagegen nur ein geringfügiges kalkiges Bindemittel vorliegt, das von Ort zu Ort wechselt, da dürfte es sich um nachträgliche Infiltration von Kalk aus der hangenden Zechsteinformation und entfärbtes Rotliegendes, also um Weißliegendes handeln. Das wird zur Gewißheit, sobald auch noch Übergänge zu den ursprünglich roten Farbentönen vorkommen. Letzteres ist der Fall im ganzen östlichen Randgebiet der Mansfelder Mulde, wo auch noch die rein-sandige Gesteinsbeschaffenheit gegen Zechsteinkonglomerat spricht.

Ich halte daher das ganze angebliche Dünengebiet MEINECKES für Weißliegendes, d. h. für entfärbtes Rotliegendes, und die angenommenen Dünen für nicht während der Zechsteinzeit entstanden, also auch nicht für deren Klima irgendwie beweisend.

Über die Erzführung im Kupferschiefer und deren Entstehung handelt ein im 1. Heft des Jahrganges 1921 in der „Zeitschrift für praktische Geologie“ von mir veröffentlichter Aufsatz.

Zu dem Vortrag sprechen die Herren SCHLOSSMACHER, KRUSCH, ZIMMERMANN I. FULDA, BERG. POMPECKJ und der Vortragende.

v. w. o.

POMPECKJ.

JANENSCH.

BÄRTLING.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [72](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 305-328](#)