

# **Diverse Berichte**

# Briefwechsel.

## Mittheilungen an die Redaction.

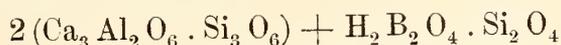
### Die Formel des Axinit.

Von A. Kenngott.

In dies. Jahrb. 1891. I. - 44 - wurden zwei Analysen von J. EDWARD WHITEFIELD: 1. des Axinit von Cornwall, 2. des von Bourg d'Oisans mitgetheilt, welche ich berechnete und da sie eine annehmbare Formel gegenüber älteren ergaben, so theile ich die Berechnung mit. Sie gab:

1.	2.		1.	2.
7.0260	6.9309	Si O <sub>2</sub> oder	7.0260	6.9309 Si O <sub>2</sub>
1.7065	1.7556	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.5635	2.6629 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0.6659	0.6630	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.3072	5.1571 R O
0.1911	0.2443	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.0022	1.2026 H <sub>2</sub> O
0.8129	0.5596	Fe O		oder ungerechnet
3.6746	3.8765	Ca O	8	8 Si O <sub>2</sub>
0.6543	0.5356	Mn O	2.9189	3.0735 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0.1654	0.1854	Mg O	6.0427	5.9526 R O
1.0022	1.2026	H <sub>2</sub> O	1.1411	1.3881 H <sub>2</sub> O

Hieraus kann man ohne Anstand auf 8 Si O<sub>2</sub>, 3 R<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 6 R O und 1 H<sub>2</sub> O entnehmen und wenn man nur die Hauptbestandtheile in die Formel aufnimmt, für den Axinit die Formel



aufstellen.

Zu dieser führt auch nahezu die Berechnung der Analyse C. RAMMELSBURG'S, welche als spätere des Axinit von Bourg d'Oisans von demselben mitgetheilt wurde. Diese führt zu 7.2530 Si O<sub>2</sub>, 1.6016 Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 0.8051 B<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 0.1750 Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 0.9437 Fe O, 3.6137 Ca O, 0.3702 Mn O, 0.4336 Mg O, 0.8074 H<sub>2</sub> O und 0.0117 K<sub>2</sub> O oder zu 7.2530 Si O<sub>2</sub>, 2.5817 R<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 5.3612 R O und 0.8191 H<sub>2</sub> O incl. K<sub>2</sub> O oder zu 8 Si O<sub>2</sub>, 2.8475 R<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 5.9132 R O und 0.9035 H<sub>2</sub> O, woraus man die nahe Übereinstimmung mit den obigen Zahlen 8 Si O<sub>2</sub>, 3 R<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 6 R O und 1 H<sub>2</sub> O ersieht.

### Noch einmal über die „Spiegel“ im Buntsandstein der Gegend von Marburg.

Von R. Brauns.

Marburg den 19. Dec. 1890.

Herr Professor A. VON KOENEN ist in dies. Jahrb. 1891. I. 103 noch einmal auf die Entstehung der Spiegel im Buntsandstein zurückgekommen und hält trotz der von mir (dies. Jahrb. 1890. I. 97; II. 189) mitgetheilten Beobachtungen, welche unzweideutig auf eine rein mechanische Entstehung derselben hinweisen und zeigen, dass ihr Auftreten an irgend welche Neubildungen nicht gebunden ist, an seiner Ansicht fest, dass die Spiegel Spaltungsflächen eines secundär gebildeten Minerals, wahrscheinlich Quarz, sind. Durch die Art, wie Herr Professor VON KOENEN die Sache darstellt, muss Jeder den Eindruck gewinnen, als ob die Unrichtigkeit meiner Ansicht nun bewiesen wäre, und wer die Verhältnisse nicht kennt, kann aus der Frage, die Herr Professor VON KOENEN an Herrn Professor E. KAYSER gerichtet hat, und der Antwort hierauf leicht den Schluss ziehen, dass meine Angabe, die Spiegel seien an Stellen gebunden, an denen Verschiebungen stattgefunden haben, falsch ist, und dass speciell die Spiegel am Weissenstein bei Wehrda mit der Verwerfung in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen. Um daher kein Missverständniss aufkommen oder bestehen zu lassen, bemerke ich folgendes:

Die Spiegel am Weissenstein bei Wehrda finden sich, wie ich gesagt habe, an der Verwerfung. Wenn ich die eine Hand auf die Hauptverwerfungsspalte, die Grenze zwischen mittlerem und unterem Buntsandstein, lege, kann ich ganz bequem mit der andern Hand eine grosse Spiegelfläche überfahren. Dass etwa die Wände der Hauptverwerfungskluft mit Spiegeln überzogen seien, habe ich niemals behauptet; was daher Herr VON KOENEN mit der Frage — „ob die Spiegel am Weissenstein wirklich an einer Verwerfung sich fänden, oder etwa auf Klüften, wie solche das Gestein besonders in der Nähe von Verwerfungen so häufig durchsetzen“ — erreichen wollte, ist mir nicht recht klar, die Antwort beweist jedenfalls nicht das, was Herr VON KOENEN aus ihr folgert, sondern sie besagt in Übereinstimmung mit meiner Angabe, dass die Spiegel an der Verwerfung sich finden. Herr VON KOENEN hat offenbar meinen Ausdruck „an der Verwerfung“ im räumlich engsten Sinne aufgefasst und erwartet demgemäss, dass nur die Wände der Hauptverwerfungskluft mit Spiegeln überzogen sind, wenn die Spiegel überhaupt durch die Reibung bei der Bewegung der Felsmassen entstehen. Ein solches Vorkommen aber würde zur Voraussetzung haben, dass der eine Theil der Felsmassen in unmittelbarer Berührung und Reibung mit dem andern glatt abgesunken ist, ohne dass die Reibung auch auf Theile des Nebengesteins sich erstreckte. Diese Voraussetzung ist aber nicht immer erfüllt: Wenn die Schichten an einer klaffenden Spalte absinken, können an den Wänden keine Spiegel entstehen, weil die Reibung fehlt; andererseits, wenn die Spalte nicht klafft, können nicht nur an den Wänden der Hauptverwerfungsspalte Spiegel sich

bilden, sondern auch in der Umgebung derselben, da die Reibung Zerklüftung und Verschiebungen im Nebengestein herbeiführt. Wenn überhaupt die Spiegel durch Reibung entstehen, so hat man sie da zu erwarten, wo feste Massen sich an festen reiben, nicht aber in leicht zerreiblichem, bröcklichem Gestein, denn ihre Entstehung setzt einen gewissen Widerstand voraus. Dieser Erwartung entspricht das Vorkommen; die Spiegel finden sich häufig im mittleren Buntsandstein, weil dieser quarzreich und fest ist, sie sind selten im unteren Buntsandstein, weil dieser thonig und mürb ist, sie sind hier auf die festeren Bänke beschränkt. Speciell am Weissenstein ist der Sandstein längs der Verwerfung stark zertrümmert und zerklüftet; in dem sehr mürben unteren Buntsandstein fehlen die Spiegel, in dem festen, mittleren Buntsandstein sind die in unmittelbarer Berührung befindlichen Wände der einzelnen Stücke in grösserer und geringerer Entfernung von der Verwerfungsgrenze mit unseren Spiegeln überzogen. Das Auftreten der Spiegel überhaupt ist an Verwerfungen gebunden; ALTHAUS hatte schon 1837 ihr „gangförmiges“ Auftreten richtig erkannt und ihre Verbreitung auf einem Kärtchen durch Linien angegeben. Diese Linien fallen, wie bereits früher (dies. Jahrb. 1890. II. 190) hervorgehoben, mit den erst in den letzten Jahren aufgefundenen Hauptverwerfungsspalten zusammen. Kleine Verwerfungen im mittleren Buntsandstein z. B., die durch kein anderes Anzeichen sich verrathen, können durch das Auftreten von Spiegeln geradezu als solche erkannt werden. Soviel über das Vorkommen der Spiegel, welches nur geeignet ist, meine Annahme über die Entstehung der Spiegel zu bestätigen, nicht aber, wie Herr von KOENEN meint, zu widerlegen.

Indem Herr von KOENEN meine Angaben über das Vorkommen und die Entstehung der Spiegel kurz anführt, bemerkt er: „Ich vermisse aber hierbei ganz eine irgendwie befriedigende Begründung für die allgemeine Gültigkeit dieser Behauptungen gegenüber den von mir angeführten Thatsachen.“ Hätte dieser Satz in meiner ersten Entgegnung gestanden, so wäre er dem Inhalt nach berechtigt gewesen, hier ist er es nicht. Die Thatsachen, welche Herr Professor von KOENEN angeführt hat, sind folgende:

1) „Im Gebiete des mittleren bunten Sandsteins finden sich bei Marburg sehr verbreitet Gesteinsstücke mit Spiegeln oder Rutschflächen . . . Eine Schicht mit solchen Spiegeln ist anstehend schön zu sehen südsüdwestlich von Ockershausen an dem Fahrwege nach dem Marburger Stadtwalde, einige Schritte über dem nach Dreyershöhe abgehenden Wege. Die Spiegel kreuzen sich hier in den verschiedensten Richtungen, sind aber auf die eine Schicht beschränkt und erstrecken sich nie auf grössere Flächen, sondern keilen sich immer schnell aus. Mitunter setzen sie sich auch in treppenartigen Absätzen fort oder theilen, resp. vereinigen sich, ähnlich wie Gänge sich zertrümmern und schaaren<sup>1</sup>.“

<sup>1</sup> Sitzungsber. der Ges. zur Beförderung der gesammten Naturw. in Marburg. 1875. p. 58.

2) Die Zahl der Rutschflächen ist bisweilen so gross, dass das Gestein breccienartig aussieht. Vergl. Beschreibung dies. Jahrb. 1890. I. 289.

Ich bin mir nicht bewusst, eine von diesen Thatsachen nicht genügend gewürdigt zu haben. Jedoch muss ich bemerken, dass die Spiegel bei Ockershausen in der Nähe einer Verwerfung auf festen, nach der Verwerfungsspalte etwas geneigten Bänken des unteren Buntsandsteins sich finden, nicht im mittleren, welcher in der nächsten Umgebung dieser Stelle nicht ansteht; (erst weiter oberhalb liegt eine kleine Scholle des mittleren). Diese Stelle ist der eine Endpunkt des grossen, von Ockershausen über den Weissenstein hinaus bis nach Gossfelden zu verfolgenden Systems von Verwerfungsspalten.

3) Herr von KOENEN stellt als weitere Thatsache hin: „Die Spiegelflächen sind aber die Spaltungsflächen der Kieselsäure, welche auf beiden Seiten den Sandstein überkleidet. Ein Vergleich mit den Spiegeln und Rutschflächen von Gängen oder Verwerfungsklüften oder gar mit Gletscherschliffen kann hiernach für eine Erklärung der Entstehung unserer Spiegel keinen Anhalt bieten.“ (Marburger Sitzungsber. I. c. p. 58.) Das breccienartige Stück von Spiegelslust „lässt keinen Zweifel schon bei makroskopischer Betrachtung, dass die Spiegel nicht durch Rutschungen, sondern durch Ausfüllung kleiner Spalten und Klüfte entstanden sind.“ (Dies. Jahrb. 1890. I. 289.) Seine letzte Entgegnung beginnt Herr von KOENEN: „Nachdem ich gezeigt hatte, dass die Spiegel in dem Buntsandstein der Gegend von Marburg, soweit ich dieselben kenne, Spaltungsflächen eines sekundär gebildeten Minerals (anscheinend sehr feinkörniger Quarz) sind“ etc.

Auf diese „Thatsache“ bin ich allerdings, aber absichtlich, nicht eingegangen, weil ich überhaupt nicht verstehe, was es heissen soll „die Spiegelflächen sind Spaltungsflächen der Kieselsäure“. Dies ist keine Thatsache, sondern eine Behauptung, welche ich für ebenso falsch halte, wie die von A. von KOENEN gegebene (vergl. dies. Jahrb. 1890. I. 97) Erklärung.

Auf beobachtete Thatsachen gestützt, konnte ich demgegenüber die Spiegel als wahre Rutschflächen erklären, welche durch die Reibung bei der Bewegung der Felsmassen entstanden sind. Wenn Herr von KOENEN aber auch jetzt noch eine „befriedigende Begründung“ für diese „Behauptungen“ vermisst, so bin ich bereit, ihm jedes gewünschte Material zur Widerlegung meiner Behauptungen zu verschaffen.

In meiner ersten Mittheilung habe ich gesagt: „Die grösseren Quarzkörner, welche von dem Gestein aus an die Oberfläche (des Spiegels) herantreten, sind wie von dieser durchschnitten,“ und in meiner zweiten Mittheilung hinzugefügt: „schon bei Betrachtung eines Spiegels mit der Lupe findet man viele Quarzkörner, die unverkennbar durchschnitten und polirt sind.“ Wie Herr von KOENEN dazu kommt, dies dahin auszulegen: „es ist wohl Zersprengen gemeint,“ verstehe ich wieder nicht. „Diejenigen Verschiebungen der Gesteinstheile, welche sich bloss in Rutschflächen zu erkennen geben, mögen auch in der ersten Trennung des Gesteines mei-

stens durch scheerende, d. h. verschiebende, entgegen den auseinander-reissenden, Kräfte entstanden sein,“ ist die Meinung von A. HEIM<sup>1</sup>, welche kaum begründeten Widerspruch finden kann.

Zum Schluss sei es gestattet, eine Beschreibung von A. HEIM (l. c. p. 27) mitzutheilen, aus welcher hervorgeht, dass auch sonst durch Rutschflächen breccienartig gewordene Gesteinsmassen vorkommen:

„Manche Gesteinsmassen sind von Rutschflächen in flasriger Anordnung durch und durch so massenhaft durchzogen, dass es eine Unmöglichkeit wird, eine kleines Handstück zu schlagen, das nicht von Rutschflächen begrenzt wäre. In solchen Gesteinen kommen verschiedene Richtungen der Rutschflächen vor, es überwiegt aber gewöhnlich doch eine Hauptrichtung der Art, dass die meisten der zahllosen Rutschflächen sich unter flachen Winkeln schneiden, die manchmal wie Biegung der Rutschfläche aussehen, oder auch auf eine solche hinauslaufen. Die Stücke, in welche das Gestein zerfällt, sind dann flach, glatt und ringsum von Rutschspiegeln begrenzt, sie sind die mechanischen Einheiten der Bewegung, die aneinander vorbeigeflossen sind. Kein Cubikcentimeter des Gesteines hat seine Lage zum nebenstehenden unverändert beibehalten. Alle Partikel sind aneinander verschoben worden, viele wiederholt und über weite Räume.“

Eine ganz ähnliche Beschreibung findet sich bei E. SUSS: „Das Antlitz der Erde“ I. p. 155, immer wird angenommen, dass die Rutschflächen durch die Reibung bei Verschiebungen entstanden sind, nirgends aber habe ich in der Literatur eine ähnliche Annahme wie die des Herrn VON KOENEN gefunden.

Wir haben also die folgenden Thatsachen kennen gelernt:

- 1) Die Spiegel finden sich in der Nähe von Verwerfungen und sind auf die festen Bänke des Sandsteins beschränkt.
- 2) Die Quarzkörner an der Oberfläche eines Spiegels wenden dieser eine ebene Seite zu, nach dem Gestein hin haben sie ihre gewöhnliche runde Form.
- 3) Es finden sich vollkommene Spiegel auf Sandstein, in dem auch mikroskopisch Neubildungen nicht zu bemerken sind, wohl aber alle Anzeichen einer mechanischen oberflächlichen Reibung.

Durch Zusammenstellung dieser Thatsachen ergibt sich von selbst der Schluss:

Dass die Spiegel durch die Reibung bei der Bewegung der Felsmassen entstanden sind, dass aber irgendwelche Neubildungen bei ihrer Entstehung keine Rolle spielen.

Hiermit glaube ich auch meinerseits die unerfreuliche Discussion schliessen zu können. Die Sache ist klar genug, dass jeder ein Urtheil sich bilden kann.

<sup>1</sup> Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. II. p. 25.

## Granat von Kedabék in Kaukasien.

Von Wilhelm Müller.

Charlottenburg, Januar 1891.

Durch Herrn Cand. chem. BOLTON, den Sohn des Directors der SIEMENS'schen Kupferwerke in Kedabék in Kaukasien, gelangte das mineralogische Institut der Königlichen Technischen Hochschule zu Charlottenburg kürzlich in den Besitz verschiedener kaukasischer Mineralien. Von diesen schien mir ein Granatvorkommen besonders erwähnenswerth, weil trotz der Grösse und Schönheit der massenhaft gefundenen Krystalle meines Wissens eine Angabe in der Literatur darüber fehlt.

Nach Herrn BOLTON's Angabe kommt der Granat etwa 1 km nördlich von den SIEMENS'schen Werken in nesterförmigen Einlagerungen in einem „Kalkberge“ vor, welcher auf der rechten Seite des von der Directorwohnung nach den Kupfererzgruben führenden Weges liegt und hart an diesen herantritt.

Nach ABICH's geologischer Karte des russisch-armenischen Hochlandes (Atlas zu den geologischen Forschungen in den kaukasischen Ländern. II. Theil. Wien. HÖLDER 1882) treten in dem Gebiet von Kedabék „Quarzporphyr, Feldspathporphyr und Porphyrit“, sowie „dioritische Grünsteine, besonders Hornblende-Andesite“, mit jurassischen und Kreidekalken auf. Es ist wohl anzunehmen, dass auf dem Contact eines der erwähnten Eruptivgesteine mit den mesozoischen Kalken unser Granatvorkommen beruht.

Der Granat erscheint vorzugsweise derb und wird wegen seiner leichten Schmelzbarkeit als Zuschlag beim Verhütten der Kupfererze, welche hauptsächlich aus Kupferkies bestehen, verwendet. In Drusenräumen dieses derben Granats, hin und wieder auch direct auf Kalk aufgewachsen oder in diesen eingesprengt, kommen nun wohl ausgebildete Krystalle<sup>1</sup> vor, welche in Bezug auf Grösse und Ausbildung den schönsten Granatvorkommen an die Seite zu stellen sind. In den Drusenräumen gesellt sich zum Granat noch Fassait in schmutziggrünen Krystallen, ähnlich dem Vorkommen von Granat im krystallinischen Kalk des Monzongebirges in Tyrol.

Die vorliegenden Granatkrystalle erreichen in der Richtung der a-Axen Dimensionen von 4.5 cm. Ihre Farbe ist weingelb bis honiggelb. Die herrschende Form ist das Ikositetraëder 202 (211), dessen Flächen vollkommen glatt und spiegelnd sind; die so häufig auftretende charakteristische Streifung parallel der Combinationskante von 202 (211) und  $\infty 0$  (110) ist nicht wahrzunehmen. Untergeordnet tritt mit dem Ikositetraëder 202 (211) das Dodekaëder  $\infty 0$  (110) und hin und wieder als schmale Abstumpfung der Kante von 202 (211) und  $\infty 0$  (110) das Hexakisoktaëder  $30\frac{2}{3}$  (321) in Combination.

Eine Analyse wurde im anorganischen Laboratorium der Technischen

<sup>1</sup> Dieselben dienen im Garten des Directors als Einfassung von Beeten und zur Verzierung eines Springbrunnens.

Hochschule von Herrn N. VAUVERT ausgeführt und ergab folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	Theor.
Si O <sup>2</sup> . . . . .	39.23	39.01	40.01
Ca O . . . . .	35.95	35.73	37.30
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	22.73	—	22.69
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	1.76	1.77	—
Glühverlust . . . . .	0.14	0.17	—
	99.81		100

Mangan und Magnesium wurden in Spuren nachgewiesen. Danach liegt ein recht typischer Kalkthongranat — Ca<sup>3</sup>Al<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>O<sup>12</sup> — vor, worauf auch schon die Farbe und das Vorkommen hindeutete.

### Ueber zwei amerikanische Charakterformen im Devon Südafrikas.

Von A. Ulrich.

Strassburg i. E., 23. Januar 1891.

Während der vorjährigen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Freiburg hatte ich das Vergnügen, Herrn Dr. SCHENCK aus Halle kennen zu lernen, dessen beschreibende und kartographische Darstellung der geologischen Verhältnisse Südafrikas allen Fachgenossen bekannt sein dürfte.

Auf meine Bitte, mir die von ihm in den Bokkeveldbergen gesammelten devonischen Fossilien zur Ansicht zu schicken, ging Herr Dr. SCHENCK in liebenswürdigster Weise ein, und erhielt ich bereits kurz nach meiner Rückkehr nach Strassburg eine interessante Suite aus diesen Ablagerungen.

Die merkwürdige Übereinstimmung der südafrikanischen Devonfauna mit der von DARWIN auf den Falklandinseln entdeckten ist bereits von SHARPE und SALTER erkannt worden. Zur Feststellung des Horizonts derselben innerhalb der devonischen Schichtenreihe fehlten aber bisher jegliche Anhaltspunkte. Auch die Auseinandersetzungen GÜRICH's, welcher die Bokkeveldschichten dem Unterdevon zurechnen möchte, haben die Frage nach dem Alter derselben nicht entschieden.

Es wurde mir bereits auf der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft Gelegenheit geboten, auf ein kleines Brachiopod „*Orthis palmata* MORR. u. SH.“ aufmerksam zu machen, die sowohl in Südafrika, als auch auf den Falklandinseln vorkommt und mit der bolivianischen *O. Aymara* SALT. nahe verwandt ist. Beide Arten gehören der in Nordamerika weitverbreiteten Formengruppe der *Leptocoelia flabellites* CONR.<sup>1</sup> an, zu der ausserdem *L. acutiplicata* CONR., *fimbriata* HALL zu rechnen sind.

<sup>1</sup> *L. flabellites* und *Orthis Aymara* sind vermuthlich sogar ident. Schon SALTER scheint dies angenommen zu haben. Er bemerkt: „the same fossil (*O. Aymara*) appears also to be frequent in the lower devonian rocks of Gaspé, Canada.“

*Leptocoelia palmata* war mir schon aus einer kleinen Suite, welche ich der Güte des Herrn Professor COHEN verdanke, bekannt. Mehrere Exemplare derselben befanden sich auch in der Sammlung des Herrn Dr. SCHENCK.

Die zweite bemerkenswerthe Form unter den von Herrn Dr. SCHENCK aus Südafrika mitgebrachten Fossilien ist die in Nordamerika weitverbreitete *Vitulina pustulosa* HALL, die von HARTT und RATHBUN in der Provinz Pará (Brasilien), von DERBY auf der Insel Coati im Titicacasee und in der Provinz Paraná (Brasilien) nachgewiesen wurde, die aber in Südafrika bisher völlig unbekannt war.

Es ist nun für die Beurtheilung der südafrikanischen Fauna von Bedeutung, dass in Nordamerika die Gruppe der *Leptocoelia flabellites* nur im Oriskany sandstone und in der Upperhelderberg group vorkommt, und dass *Vitulina pustulosa* auf die Hamilton group beschränkt ist. Diese Thatsachen liefern uns werthvolle Anhaltspunkte für die Altersbestimmung der südafrikanischen Fauna und deuten darauf hin, dass die betreffenden Ablagerungen mit den genannten nordamerikanischen Horizonten<sup>1</sup> zu parallelisiren sind. Ich möchte hierzu noch bemerken, dass mich die Bearbeitung des von Herrn Professor STEINMANN in Bolivien gesammelten Materials, dessen Publication baldmöglichst erfolgen soll, zu gleichen Anschauungen geführt hat.

Wie sich der Tafelbergsandstein bezüglich der Lagerung und dem Alter zu den Bokkeveldschichten und dem Wittebergsandstein verhält, lässt sich nur durch genaue, auf grössere Gebiete ausgedehnte geologische Untersuchungen, eventuell durch das Auffinden von Fossilien im Tafelbergsandstein, ermitteln. Die von Herrn Professor COHEN betonte, durch exacte Untersuchungen festgestellte petrographische Übereinstimmung der beiden Sandsteincomplexe macht die Annahme, dass beide gleichalterig sind, vor der Hand wenigstens am wahrscheinlichsten.

Auch über das Alter der Wittebergsandsteine, die von FEISTMANTEL auf Grund ihrer Flora zum Carbon gestellt werden, während GÜRICH dieselben zum Devon ziehen möchte, wage ich nicht ein Urtheil zu fällen, da ich die betreffende Flora nicht aus eigener Anschauung kenne und die neueste Arbeit FEISTMANTEL'S bisher nicht erlangen konnte.

### Bemerkungen über den Falkenhaynit von Joachimsthal und sein Verhältniss zu dem Annivit.

Von F. v. Sandberger.

Würzburg, 25. Jan. 1891.

Im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1890. S. 433 ff. hat R. SCHARIZER ein neues Mineral von Joachimsthal beschrieben und vortrefflich analysirt, welches er Falkenhaynit nennt und nach den Re-

<sup>1</sup> Für das Vorhandensein der Hamilton group spricht auch die vor Jahren von SANDBERGER aus Südafrika angeführte *Strophomena laticosta* CONR. (= *Tropidoteptus carinatus* CONR.), da dieses Brachiopods in Nordamerika der Hamilton group eigenthümlich ist.

sultaten seiner Analysen mit Recht zu der Gruppe des Wismuthkupfererzes (Wittichenit) stellt, für welche ich mit Anderen gewöhnlich den Namen Bournonit-Gruppe gebrauche. Das Mineral ist in Begleitung von Kupferkies auf dem Fiedler-Gange in Joachimsthal vorgekommen und seither unbekannt gewesen. Als ich SCHARIZER's Abhandlung gelesen hatte, erinnerte ich mich sogleich, schon seit längerer Zeit ein Stück von Joachimsthal zu näherer Untersuchung zurückgelegt zu haben, welches ich meinem verehrten Freunde F. v. HAUER verdanke und das von einem Anbruche auf dem Geistergange im Jahre 1850 herrührt. Es ist unzweifelhaft dasselbe, was VOGL<sup>1</sup> Tennantit vom Geistergange nennt und als dessen Begleiter er Bleiglanz, Wismuth und „traubigen Leberkies“ anführt. Das Erz sei nur einmal vorgekommen. An meinem Stücke finden sich aber nicht bloss die von ihm genannten Mineralien, sondern auch ziemlich reichlich Kupferkies und in einer kleinen Druse auch Speiskobalt ( $\infty O \infty$ ), überzogen von Kobaltblüthe und Pharmakolith. Derbe Partien des Fahlerz-ähnlichen Körpers liessen sich aber gut rein heraus schlagen und untersuchen, wobei sich ihre völlige Identität mit dem von SCHARIZER beschriebenen Falkenhaynit herausstellte. Der Strich des stahlgrauen Minerals ist graulichschwarz (ohne Stich ins Röthliche, den VOGL angibt und der ja für hochzinkhaltige Fahlerze charakteristisch wäre). Es fragt sich nun, ist das Mineral wirklich neu und steht es, wie SCHARIZER meint, dem Stylotyp nahe, von dem ich ein Originalstück dem verewigten F. v. KOBELL verdanke, welcher mir in der Regel Proben der von ihm neu entdeckten Mineralien zu überlassen die Güte hatte. Der Stylotyp ist tief eisenschwarz und besitzt den für den Bournonit in derben Massen so charakteristischen Fettglanz-ähnlichen Metallglanz und tief schwarzen Strich. Seine Zusammensetzung ist aber, obwohl er der gleichen Gruppe angehört, doch von jener des Falkenhaynits weit verschieden.

Dagegen ist der von SCHARIZER nicht verglichene Annivit BRAUNS aus dem Anniviers-Thale in hohem Grade verwandt, ebenfalls stahlgrau mit schwarzem Strich und steht nach der Analyse von BRAUNS, mit welcher die des Falkenhaynits unten direct zusammengestellt ist, diesem so nahe, dass man beide Mineralien wohl unter dem Namen Annivit vereinigen darf.

Falkenhaynit (SCHARIZER)			Annivit (BRAUNS)		
Spec. Gew. 4.830			Spec. Gew. nicht bestimmt		
Schwefel			Schwefel		
S	25.760		S	26.42	
Sb	24.299	9.560 ( $Sb_2 S_3$ )	Sb	9.79	3.85 ( $Sb_2 S_3$ )
As	5.018	3.211 ( $As_2 S_3$ )	As	12.20	8.48 ( $As_2 S_3$ )
Bi	0.337	0.077 ( $Bi_2 S_3$ )	Bi	5.50	1.26 ( $Bi_2 S_3$ )
Cu	39.770	10.036 ( $Cu_2 S$ )	Cu	39.57	9.98 ( $Cu_2 S$ )
Fe	2.826	1.614 (Fe S)	Fe	4.28	2.44 (Fe S)
Zn	1.990	0.979 (Zn S)	Zn	2.24	1.10 (Zn S)
		25.477			27.11

<sup>1</sup> Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthals, S. 152.

Der Unterschied besteht also nur im Vorherrschen des Antimons im Falkenhaynit und des Arsens und Wismuths im Annivit, beide Körper sind interessante Mittelglieder zwischen Bournonit und Wismuthkupfererz, in welchem indessen nach PETERSEN<sup>1</sup> auch Arsen, Antimon, Eisen, Zink und Silber in geringer Menge vorkommen und zwar in ganz reinen, seiner Zeit von mir selbst gesammelten Krystallbruchstücken von Grube König David bei Wittichen.

### Ueber die Bildung des Thenardits und Glaserits.

Von J. W. Retgers.

Haag, 2. Februar 1891.

Das Natriumsulfat krystallisirt bekanntlich aus wässerigen Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur wasserhaltig als monoklines Glaubersalz ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{aq}$ ), aus warmen Lösungen (über  $33^\circ\text{C}$ .) wasserfrei in rhombischen Krystallen (Thenardit).

SCHULTZ-SELLACK (Journ. f. prakt. Chemie. 1870. S. 459) zeigte, wie man jedoch auch bei gewöhnlicher Temperatur durch Zufügung von Natronlauge zur Glaubersalzlösung wasserfreie  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -Krystalle bekommen kann.

Da hier augenscheinlich die Bildung des wasserfreien Sulfats verursacht wird durch die wasseranziehende Kraft der sehr hygroskopischen  $\text{NaHO}$ -Lösung, kam ich auf den Gedanken, die gleiche Wirkung mittelst Lösungen fremder Salze zu erzielen. Am geeignetsten erwies sich eine concentrirte Chlornatrium-Lösung<sup>2</sup>. Ein Tropfen Natriumsulfat-Lösung, welcher, ungemischt verdunstet, nur die sehr schwach doppelbrechenden Glaubersalzkryrstalle liefert, gibt nach Zufügung von concentrirter  $\text{NaCl}$ -Lösung (oder besser nach Eintragung eines Körnchens Kochsalz) bald bei gewöhnlicher Temperatur die spitzen rhombischen Thenarditpyramiden, welche sich durch ihre lebhaften Polarisationsfarben und ihre Auslöschung parallel der Verbindungslinie der Pyramidenpole unterscheiden und vollkommen den aus warmen oder aus  $\text{NaHO}$ -haltigen Lösungen erhaltenen  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -Krystallen ähnlich sehen. Auch zur Darstellung im Grossen eignet sich das Verfahren, indem man hierzu nur ungefähr gleiche Gewichtstheile Kochsalz und Glaubersalz zu lösen und bei gewöhnlicher Temperatur verdampfen zu lassen braucht.

Es hat die angegebene Darstellung des wasserfreien Salzes mittelst  $\text{NaCl}$ -Lösung eine gewisse geologische Bedeutung, indem sie uns die Erklärung liefert, weshalb man das  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , wenn es in der Natur in Steinsalzlagerstätten (wie zu Stassfurt, in Spanien, in Südamerika) auftritt, immer als Thenardit und nicht als Glaubersalz antrifft. Zugleich lehrt uns der beschriebene Versuch, dass man für die Entstehung des Thenardits hier nicht nöthig hat, eine höhere Temperatur der Lösung anzunehmen.

<sup>1</sup> SANDBERGER, Untersuchungen über Erzgänge II, S. 387.

<sup>2</sup> Die Chlornatrium-Lösung ist deshalb den Lösungen von Chlorkalium Chlorcalcium oder Chlormagnesium vorzuziehen, weil diese theilweise durch das  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  zersetzt werden, indem sich Doppelsulfate bilden.

Ein zweites Beispiel des Einflusses des Chlornatriums in Lösungen anderer Salze auf die Krystalle der letzteren ist folgendes (wobei sich dieser Einfluss jedoch nicht wie im vorigen Beispiele in der Änderung der chemischen Zusammensetzung, sondern nur in jener der Krystallform offenbart).

Kaliumsulfat und Natriumsulfat bilden zusammen ein Doppelsalz,  $3\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ , das sich von den beiden einfachen Salzen durch vollständig abweichende Eigenschaften (Krystallsystem, spezifisches Gewicht, Schmelzpunkt) unterscheidet und sich somit als selbständige chemische Verbindung und nicht als isomorphe Mischung erweist. Aus einer gemeinschaftlichen wässerigen Lösung der beiden Alkalisulfate erhält man das Doppelsalz immer in der Form hexagonaler Säulen oder Pyramiden.

Dasselbe optisch-einaxige Doppelsalz wird jedoch auch technisch erhalten bei der Verarbeitung des Kelps auf Jod in Schottland, hat aber dann immer die ganz abweichende Gestalt von flachen hexagonalen Tafeln nach OP entwickelt und von  $\infty P$  und P seitlich begrenzt. Bringt man nach v. HAUER diese Tafeln in eine reine concentrirte Lösung des Doppelsalzes, so wachsen sie darin weiter fort, indem die Pyramidenflächen auf Kosten der Basis sich entwickeln, so dass schliesslich sich wiederum einfache Pyramiden bilden.

Dasselbe Doppelsalz kommt auch in der Natur vor in Steinsalzlageren, wie die von G. VOM RATH untersuchten Krystalle zu Roccalmuto in Sicilien und die neuerdings von H. BÜCKING (Zeitschr. f. Kryst. 15. 561. 1889) beschriebenen Krystalle von Douglashall bei Westeregeln lehren. Letzterer Forscher schlug für das natürliche Kalinatronsulfat den Namen Glaserit<sup>1</sup> vor, während für das reine  $\text{K}_2\text{SO}_4$  der Name Arcanit reservirt bleibt<sup>2</sup>. An beiden Fundorten zeigen die Krystalle wiederum die eigenthümliche Form von flachen Tafeln nach OP entwickelt.

<sup>1</sup> Es wurde bis jetzt hierunter allgemein das schwefelsaure Kalium verstanden.

<sup>2</sup> Ich will beiläufig noch bemerken, dass die Auffassung des Kalinatronsulfats als isomorphe Mischung zwischen zwei (labilen) hexagonalen Modificationen der beiden einfachen Salze mir nicht wahrscheinlich vorkommt wegen der chemischen und physikalischen Selbständigkeit des Doppelsalzes, wie ich dies anderorts (Zeitschr. f. phys. Chem. VI. 205. 1890) nachgewiesen habe. Weiter ist eine Mischung von zwei labilen Modificationen wohl kaum anzunehmen. — Auch die in fast allen Lehrbüchern angegebene Dimorphie des Kaliumsulfats (rhombisch und hexagonal) besteht nach meiner Meinung nicht. Der erste Vertreter dieser Ansicht, E. MITSCHERLICH, (Pogg. Ann. 58. 468. 1843) hat die Tafeln des hexagonalen Doppelsalzes aus der Kelplauge für chemisch reines  $\text{K}_2\text{SO}_4$  gehalten. Zahlreiche spätere Untersuchungen von PENNY, GLADSTONE, v. HAUER, SCACCHI und anderen zeigten jedoch immer den beträchtlichen Natrongehalt der optisch-einaxigen Krystalle. Aus einer natronfreien Lösung bekommt man dagegen immer nur optisch-zweiaxige Krystalle. — Die von MALLARD nachgewiesene vorübergehende Einaxigkeit bei höherer Temperatur (zwischen  $380^\circ$  und  $490^\circ \text{C.}$ ) kann man ebenfalls wohl nicht als Beweis für die Existenz einer selbständigen hexagonalen Modification des Kaliumsulfats ansehen.

Die merkwürdige Differenz im Habitus zwischen den aus reiner Sulfat-Lösung erhaltenen und den aus Kelplauge oder aus der Natur stammenden Krystallen liess vermuthen, dass hier die formbeeinflussende Substanz im Chlornatrium zu suchen sei, weil die Kelplaugen stets stark Na Cl-haltig sind und die natürlichen Krystalle des Glaserits in Steinsalz vorkommen. Ein einfacher Versuch bestätigte die Vermuthung. Bringt man einen Tropfen der reinen Kalinatronsulfat-Lösung, welche, für sich allein verdunstet, nur hexagonale Säulen liefert, mit einem Körnchen Kochsalz in Berührung, so entstehen bald flache hexagonale Tafeln, welche im convergenten Lichte sich als optisch einaxig erweisen. Hierdurch ist also nachgewiesen, dass die abweichende Form des natürlichen Glaserits von den künstlichen Krystallen der Beimischung von Chlornatrium in der Mutterlauge zuzuschreiben ist.

Erwähnt soll noch werden, dass nicht etwa eine geringe, sondern nur eine beträchtliche Beimischung von Na Cl die Formänderung hervorruft, und weiter, dass merkwürdigerweise Chlorkalium die Erscheinung nicht zum Vorschein bringt.

---

**Vorläufige Mittheilung über das Skelet der Anomocladinen, sowie über eine eigenthümliche Gruppe fossiler Kalkschwämme (Polysteganinae), die nach dem Syconen-Typus gebaut sind.**

Von **H. Rauff.**

Bonn, 15. Februar 1891.

I. Nach vielen vergeblichen Bemühungen, den Bau des Stützskeletes bei den Anomocladinen klarzustellen, die Form der einzelnen Spicule, wie die Art ihrer Zusammenfügung zu entziffern, bin ich endlich zu Resultaten gelangt, deren Richtigkeit ich demnächst ausführlicher werde darzulegen haben. Heute möchte ich in Kürze nur die wichtigsten Ergebnisse selbst mittheilen.

Das Skelet der Anomocladinen besteht nicht aus Stäbchen, die bei wechselnder Zahl sich mit beiderseits verästelten Enden zu verdickten Knoten verbinden (ZITTEL 1884); auch nicht aus unregelmässigen Spiculen, bei denen von einem verdickten Knoten verschieden viele Arme regellos ausstrahlen (SOLLAS 1885, 1888; HINDE 1887). Vielmehr ist das anomocladine Spicul nach bestimmtem Gesetz gebaut und verbindet sich mit den benachbarten Skeletelemente in unabänderlicher, regelmässiger Weise.

Die formale Grundlage des anomocladinen Spiculs ist die bei den Skeleten der Lithistiden überhaupt herrschende, die selbst bei den stark abgeänderten Kieselgebilden der Rhizomorinen und Megamorinen immer wieder zum Durchbruch kommt, nämlich das Tetraxon. Darunter verstehen wir ein System von vier in einem Punkte sich schneidenden, gleichwerthig im Raume vertheilten Axen. Diese liegen wie die Lothe vom Schwerpunkte eines regulären Tetraeders auf die vier Flächen desselben und schliessen Winkel von  $109^{\circ} 28' 16''$  ein.

Das anomocladine Spicul hat die nächste Verwandtschaft zum tetra-

cladinen Spicul, es ist nämlich ein solches regelmässig-vierstrahliges Element, bei welchem der eine Arm stets mehr oder weniger verkürzt und in seiner Form gegen die übrigen drei differenzirt ist. Zumeist ist er stark verdickt bis kugelig geschwollen, gewöhnlich etwas plump gestaltet und mit Dornen oder schwalbenschwanzähnlich gegabelten Zacken besetzt, seltener glatt; zuweilen aber auch sehr regelmässig gebildet, wie bei *Hindia*<sup>1</sup>, wo ein zierliches Perlband, das in eigenthümlicher Weise eine feste Verbindung der Spicule vermitteln hilft, den verkürzten Arm umgürtet. Auf meine Nomenclatur der lithistiden Nadeln und ihrer Theile will ich an dieser Stelle nicht eingehen, der verkürzte Arm sei hier kurzweg Knoten genannt.

Die Verbindung der Skeletelemente geschieht im Wesentlichen in der Weise, dass die Enden der normalen Arme sich an die Knoten der benachbarten Spicule anlegen.

Sämmtliche Spicule liegen im Spongienkörper so, dass die Knoten centrifugal nach aussen gewendet sind, wie das SOLLAS bereits 1885 für die recente *Vetulina stalactites* O. S. erkannt hat. Aber diese Thatsache entspricht nur einem Theil des Baugesetzes bei den Anomocladinen. Was im übrigen die Lage der Spicule im Skeletverbande anbetrifft, so lassen sich zwei Gruppen von Anomocladinen unterscheiden.

Bei der ersten Gruppe, zu welcher z. B. *Astylospongia* gehört, besitzen alle Spicule<sup>2</sup> (theoretisch) ein und dieselbe Stellung, so dass ihre entsprechenden Glieder: je die drei normalen Arme, wie alle Knoten (-Axen) einander parallel und gleichgerichtet sind.

Da sich nun jeder der drei Arme eines jeden Spiculs an einen benachbarten Knoten anschliesst, so macht man sich leicht klar, dass in einem jeden Knoten überhaupt vier Spicule mit einander verwachsen: mit demjenigen nämlich, zu welchem der Knoten gehört, drei andere Spicule durch je einen ihrer Arme; ferner, dass das Skelet lauter gleiche, aneinanderstossende Rhomboëder als Lücken umschliesst, deren Ecken von den Knoten, deren Kanten von den drei normalen Armen der Spicule gebildet werden.

Der Polkantenwinkel dieser Rhomboëder beträgt 120°.

Soweit meine Beobachtungen reichen, erfährt aber bei dieser Gruppe von Anomocladinen der Bau immer dadurch eine Complication, welche die Analyse des Skelets ausserordentlich erschwert hat, dass die normalen Arme, die ich primäre oder Hauptarme nennen will, nicht einfach bleiben, sondern dass von allen dreien oder von zweien oder nur von einem Hauptarm — dies ist sehr wechselnd innerhalb desselben Skelets — ein Nebenarm entspringt, welcher den Hauptarmen gleicht. Da die Gabelungsstelle

<sup>1</sup> Ich theile also jetzt HINDE's Ansicht, aber aus wesentlich tieferliegenden Gründen, dass *Hindia* zu den Anomocladinen gehört.

<sup>2</sup> innerhalb einer kleinen Skeletpartie, die wir aus der Spongie herausgeschnitten denken; das nachstehend formulirte Gesetz entspricht wegen des radialen Baues der Spongien nicht vollkommen den wirklichen Verhältnissen, jedoch darf ich die Abweichungen an dieser Stelle unbesprochen lassen, weil sie den Kern der Sache nicht berühren.

in der Regel sehr nahe oder hart am Knoten liegt, so scheinen von diesem vier, fünf oder sechs gleichartige und gleichwerthige Arme auszugehen, die sämmtlich nach innen d. h. im Gegensatz zu dem Knoten nicht nach der Oberfläche der Spongie gewendet sind.

Die Hauptarme liegen, wie oben angegeben, in den Kanten der Rhomboëder; die Nebenarme verlaufen fast stets in den kürzeren Diagonalen der Rhombenflächen, verbinden also Mittelecken und Polecken der Rhomboëder mit einander. Durch sie werden die Rhombenflächen mithin in gleichschenklige Dreiecke zerlegt.

Die Nebenarme heften sich in ganz gleicher Weise wie die Primärarme an die benachbarten Knoten an.

Die drei Nebenarme schliessen unter sich Winkel von  $90^\circ$  ein<sup>1</sup>.

Bei der zweiten Gruppe von Anomocladinen, zu welcher *Hindia* gehört, fehlen die Nebenarme, und die Spicule nehmen nicht alle dieselbe Stellung ein. Vielmehr gibt es zweierlei Stellungen, in welcher sich die benachbarten Spicule immer alternirend je in der einen, je in der anderen befinden. Die eine Stellung entsteht aus der anderen durch Drehung des Spiculs um  $60^\circ$  um die Axe seines Knotens, das ist seines vierten verkürzten Armes (Axe des Rhomboëders). Aus dieser zweifachen Stellung der Spicule ergibt sich der ganze Bau, wie ich ihn schon früher für *Hindia* dargelegt habe, welches der unter diesen Umständen einzig mögliche ist. Die Knoten liegen dabei in den Kanten, die Arme in den Flächen hexagonaler Röhren.

Bei der ersten Gruppe gibt es zwei Systeme solcher hexagonaler Röhren, in deren Kanten und Flächen alle Skeletglieder liegen. Diese Röhren durchdringen sich gewissermaassen, indem die Kanten des einen Systems zugleich die Längsaxen des anderen darstellen und umgekehrt.

Ich will diese Vorstellung und die Beziehungen zwischen der ersten und zweiten Gruppe hier nicht weiter erörtern, auch auf andere Einzelheiten, theils die Anomocladinen im besonderen, theils den Skeletbau der

---

<sup>1</sup> Es ist bemerkenswerth, dass der Winkel von  $90^\circ$ , wie ich a. a. O. zeigen werde, auch im Bau anderer Lithistiden auftritt, allerdings nicht in derselben Weise hervorgebracht, wie bei den Anomocladinen. Es wäre sehr verfrüht, hieraus etwa eine Hypothese über die Verwandtschaft von Lithistiden und Hexactinelliden aufbauen zu wollen, aber es scheint mir von Interesse, vielleicht ist es von Bedeutung, darauf aufmerksam zu machen, dass in dem Rhomboëder von  $120^\circ$  Polkantenwinkel neben dem Tetraxon auch das Triaxon versteckt liegt. In diesem Rhomboëder sind also die drei Fundamentalwinkel der Spongienskelete vereinigt. Denken wir uns in dem anomocladinen Skelet alle Nebenarme entwickelt, alle Hauptarme dagegen atrophirt, so erhalten wir ein rechtwinkeliges Trabekelwerk mit cubischen Maschen. Freilich darf dabei nicht übersehen werden, dass diese drei Richtungen mit Bezug auf die Axe und Oberfläche der Spongie eine andere Lage einnehmen würden als bei den Hexactinelliden, bei welchen die eine Axe der Sechsstrahler vertical oder parallel der Längsaxe des Schwammes, die zweite horizontal radial, die dritte tangential zur Oberfläche liegt.

Lithistiden im allgemeinen betreffend, nicht eingehen, nur zwei Punkte möchte ich zum Schlusse noch hervorheben: erstens nämlich, dass *Cylindrophyma* mit seinen eigenthümlichen „Twin-Spicules“, wie sie HINDE nennt, nicht bei den Anomocladinen zu belassen ist — ich habe zunächst für diese Gattung und für LINK's *Didymosphaera* die neue Familie der *Didymmorina* errichtet, die von den Anomocladinen zu den Megamorinen hinüberleitet — zweitens, dass ich auch bei Tetraccladinen ein bestimmtes Baugesetz constatirt habe, allerdings nicht allgemein nachzuweisen vermochte. Es besteht darin, dass die Vierstrahler, mit den Enden ihrer vier gleichmässig entwickelten Arme zusammenstossend, eine solche Lage einnehmen, dass sie reguläre Rhombendodekaëder umschliessen, deren Kanten von den Armen gebildet werden. Die Spiculmittelpunkte liegen in den trigonalen Ecken.

II. Die sog. Pharetronen sind seit ZITTEL's grundlegender Arbeit über dieselben der Gegenstand bedeutender Schwierigkeiten und Meinungsverschiedenheiten gewesen. Ich glaube nach meinen Untersuchungen jetzt als sicher annehmen zu dürfen, dass die fossilen Kalkschwämme im Wesentlichen in keiner Weise von den recenten abweichen, dass die formale Grundlage für die Skelettheile sämtlicher Calcispongien, auch der triassischen, über welche bisher noch die meisten Zweifel herrschten, der Drei-strahler ist, dass die sog. Pharetronenfaser nur eine secundäre, durch die Fossilisation bewirkte Erscheinung ist und die einzelnen Kalknadeln derselben nicht schon ursprünglich durch Spongin oder eine andere Kittmasse bündelweise zusammengehalten waren (STEINMANN 1882, 1890).

In welchem Grade die fossilen, namentlich die triassischen Calcispongien mit den recenten Familien verwandt sind, ob alle, resp. wie dieselben sich dem System der letzteren werden angliedern lassen, das vermag ich im einzelnen noch nicht zu übersehen. Aber jedenfalls bestehen mehr innige Beziehungen zwischen fossilen und lebenden, als man bisher angenommen hat. Bereits hat HINDE (1889) zu dem schon früher bekannten *Protosycon* den Fund einer wahren Leucone aus dem mittleren Lias veröffentlicht, und ich will jetzt eine Gruppe fossiler Kalkschwämme skizziren, welche, bisher zu den Pharetronen gezählt, echte Syconen sind und wahrscheinlich bis in das Carbon zurückreichen. Ich habe sie *Polystegantinae* genannt; aber der Grund, warum ich sie besonders bezeichnet habe, ist ein mehr äusserlicher als innerer. Nur der Umstand, dass sie sich durch eine ganz besondere Art der Koloniebildung auszeichnen, die bei den recenten Syconen nicht bekannt ist, veranlasst mich, sie als eine Unterfamilie von diesen abzuzweigen.

Die *Polystegantinae* sind Syconen, bei welchen kugelige oder niedergedrückt tonnenförmige Einzelindividuen perlschnurartig aufeinander gesetzt sind, so dass meist gestreckte aufrechte Stämmchen entstehen, welche schon äusserlich durch Abschnürungen charakterisirt sind, während der von einer relativ dünnen Wand umschlossene Innenraum des ganzen Stämmchens durch mehr oder weniger zahlreiche, den Abschnürungen ent-

sprechende Querböden in übereinanderliegende Segmente oder Kammern getheilt ist<sup>1</sup>.

Durch seitliche Knospung, wie durch Verwachsung der benachbarten Stämmchen kommt es häufig zu grösseren Stockcolonien (zweiter Ordnung). Zwischen den einzelnen Stämmchen (Colonien erster Ordnung) bleiben öfter Lückensysteme, die theils hohl, theils auch mit einem aus pharetronenartig anastomosirenden Fasern bestehenden Gewebe erfüllt sind.

Die genannten Querböden sind nichts anderes als die zusammengewölbten Seitenwände der einzelnen Individuen oder Segmente; jeder bezeichnet einen terminalen Deckel, welcher eine Zeit lang den oberen Abschluss des Stämmchens gebildet hat, bis darüber eine neue Kammer aufgebaut wurde. Die Böden sind von grösseren centralen Öffnungen durchbrochen, die alle nach einander als Oscula fungirt haben. Die Ränder dieser Öffnungen sind vielfach nach oben und unten oder auch nur nach einer dieser Richtungen hin umgebördelt, und die so entstandenen Kragen verlängern sich gern von einer bis zur anderen Scheidewand oder wachsen sich bis zur Vereinigung entgegen, so dass ein die ganze Länge des Stämmchens durchziehender axialer Tubus, ein wahres Oscularrohr, entsteht, das durch quirlförmig gestellte Fensterchen mit den ringförmigen Kammerräumen oder Paragastern der einzelnen Segmente in Verbindung tritt.

Im Übrigen sind die Böden, wie die seitlichen Wände von zahlreichen, feinen, radialen, einfachen Canälen vollständig durchbohrt, in denen wir die Skeletlücken für die Geisselkammern (Radialtuben) zu erblicken haben.

Als Typus der Gruppe kann vorläufig *Barroisia* (*Verticillites*, *Tremacystia anastomosans* und andere Arten) gelten, die ich am genauesten studiren konnte. Eine gleiche Ausbildung des Skelets zeigt *Thalamopora cribrosa* GOLDF. sp. und, wie mir Herr Prof. VON ZITTEL mittheilt, stimmt nach den Untersuchungen des Herrn Dr. ZEISE in München der Skeletbau einer prächtigen *Thalamopora* aus dem Stramberger Tithon ebenfalls damit vollkommen überein. Jedoch ist der wesentliche Charakter der Gruppe, das sei nochmals hervorgehoben, nicht darin zu suchen, dass das Skelet in den Einzelheiten demjenigen von *Barroisia* gleicht, sondern er liegt darin, dass in Combination mit der eigenartigen Stockbildung das Canalsystem der Syconen vorhanden ist. Der Bau der Wand und die Anordnung des Skelets müssen also derartig sein, dass man in den einfachen Canälen der ersteren mit Bestimmtheit die Lücken der ursprünglichen Geisselkammern oder Radialtuben voraussetzen darf. Im Übrigen kann das Skelet, wie bei den lebenden Syconen, hinsichtlich der vorhandenen Nadelformen und der Gruppierung der Nadeln mannigfache Verschiedenheiten aufweisen.

Bei *Barroisia* besteht das Stützskelet, das den inneren (oder nur mittleren?) Theil der Wand einnimmt, aus Dreistrahlern<sup>2</sup>, die eine be-

<sup>1</sup> Es können in einer Etage auch mehrere Kammern nebeneinander liegen, wie bei *Thalamopora cribrosa* GOLDF. sp.

<sup>2</sup> Ob daneben auch Vierstrahler und Stabnadeln, wie bei vielen Syconen, das Stützskelet aufbauen helfen, ist bei dem eigenartigen Erhaltungs-

stimmte Ordnung nicht erkennen lassen, im Wesentlichen jedoch, ähnlich wie bei der recenten Gattung *Anamixilla*, mehr oder minder parallel den Wandflächen gelagert sind.

Dieses Filzwerk von Dreistrahlern umschliesst den inneren Abschnitt der die Wand durchbohrenden Canäle, die gemäss ihrer Umrahmung durch Dreistrahler einen rundlich sechsseitigen Querschnitt haben.

Ein besonderes Gastralskelet konnte ich bisher nicht auffinden, doch erklärt sich das vielleicht dadurch, dass die Nadeln der innersten Lage der Wand stets durch Krystallinischwerden des Kalkes zerstört waren. Dagegen ist ein sehr charakteristisches Dermalskelet entwickelt. Dasselbe wird ausschliesslich aus sehr zarten Stecknadeln<sup>1</sup> zusammengesetzt, deren Köpfchen sämmtlich nach aussen gerichtet sind. Die Oberfläche des Stützskeletes ist aber nicht regellos mit ihnen gespickt, sondern ganz ähnlich wie bei den recenten *Sycon lingua*, *S. quadrangulatum* und anderen sind sie zu Kränzen büschelförmig nach aussen divergirender Nadeln gruppiert. Jede Gruppe bildet den Mantel eines (proximal) abgestutzten Kegels oder hat die Gestalt einer nach aussen sich glockenförmig leicht öffnenden röhriigen Blüthenhülle, und jede dieser Röhren bildet die Fortsetzung der vom Stützskelet umrahmten Radialtuben, d. h. den äusseren Abschnitt der die ganze Wanddicke durchsetzenden Canäle. Indem die benachbarten distalen Ränder der so gebildeten Kegelmäntel oder Glocken aneinanderstossen, werden zwischen den Canälen über dem Dreistrahlerskelet mehr oder weniger hohe, spitz- oder rundbogenartig überwölbte Hohlräume gebildet.

Bei den erwähnten recenten Arten sitzen nach der Darstellung HAECKEL'S die dermalen Stabnadeln als dichte abschliessende Büschel auf den distalen Enden der Radialtuben, während sie hier also das äussere Ende der Geisselkammern durch ihre ringförmige Anordnung und centrifugale Divergenz (mit Bezug auf die Axe der Canäle) unbedeckt lassen.

Die Stecknadeln wurzeln nicht sämmtlich auf dem Dreistrahlerskelet, also in der mittelständigen Umrandung der Canäle, wo diese aus dem Stützskelet austreten, sondern inseriren auch noch weiter auswärts in den Canalwandflächen. Da sie nothwendig durch Weichtheile gehalten sein mussten, so hat man wohl anzunehmen, dass die Geisselkammern über das Dreistrahlerskelet hinaus ausgestülpt waren und frei über dasselbe hervorragten, wie das ähnlich bei recenten Syconen ebenfalls vorkommt.

Die den oberen Abschluss bildende Kappe der Stämmchen ist wie die Wand gebaut, d. h. sie besteht aus einer inneren Dreistrahler- und einer äusseren Stecknadelschicht. Sobald sich aber ein neues Segment darüber bildet und die apicale Kappe sich damit zum Querboden umwandelt, wird sie dreischichtig, indem die gastral gelegene Skeletpartie der Seitenwand des neuen Segments über den Boden (Kappe), ihn überziehend, fortwächst.

zustande der fossilen Kalkschwämme ausserordentlich schwer zu entscheiden; mit Sicherheit konnte ich nur Dreistrahler nachweisen.

<sup>1</sup> Reducirte Dreistrahler (oder Vierstrahler?), da ihre Köpfchen (in Schnitten parallel zu den Stecknadelaachsen) mehrfach deutlich dreieckige Form erkennen lassen.

Die axiale Oscularröhre wird nur aus Dreistrahlern, ohne Stecknadeln aufgebaut, die zumeist in verticalen Flächen liegen; nur die erwähnten Fensterchen werden z. Th. auch von querliegenden Dreistrahlern umrahmt. Ebenso scheint das aus pharetronenartig anastomosirenden Fasern gebildete Zwischengewebe, welches vielfach die Lücken zwischen den einzelnen zu grösseren Stöcken vereinigten Stämmchen erfüllt, lediglich aus Dreistrahlern zu bestehen. Treten zwei Stämmchen mit ihren Wänden unmittelbar aneinander, so berühren sich die Stecknadelkrusten direct mit ihren Köpfchen, wachsen auch etwas durcheinander.

Die Stecknadeln hat, wie CARTER mittheilt, HOLL zuerst entdeckt. CARTER hat sie dann mehrfach besprochen und bereits 1884 abgebildet. Merkwürdigerweise verkennt dieser ausgezeichnete Beobachter ihre wahre Bedeutung als Dermal skeletnadeln vollkommen. Da er die irrige Auffassung hat, dass Stecknadeln stets mit ihren Spitzen und nicht mit ihren Köpfen nach aussen gerichtet sind und dass ferner bei Kalkspongien überhaupt noch niemals solche Nadeln gefunden wurden, so glaubt er in ihnen fremde parasitische Eindringlinge von Kieselspongien erblicken zu müssen (1883, 1889), die secundär in Kalkspath umgewandelt wurden.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, sind die Polysteganinen durchaus wie recente Syconen gebaut. Man wird deshalb nicht behaupten wollen, dass ihre Nadeln durch Spongine zusammengehalten waren, da eine Combination von Hornsubstanz und Kalk bei den recenten Kalkschwämmen durchaus unbekannt ist. Die jetzige Structur der Wand bei den Polysteganinen und namentlich das Zwischengewebe in den Lücken zwischen den einzelnen Stämmchen gleicht aber ganz und gar der sog. Pharetronenfaser bei den übrigen fossilen Kalkschwämmen, wir bemerken hier wie dort dieselbe scharfe Abgrenzung der Faser gegen das eingedrungene Sediment u. s. w. Gibt man nun die Abwesenheit des Spongins bei den Polysteganinae zu, so wird kein Grund vorhanden sein, diese Abwesenheit für die übrigen fossilen Kalkschwämme der sog. Pharetronenfaser wegen zu bezweifeln. Weitere Betrachtungen über die letztere und den Process der Fossilisation bei den Kalkschwämmen werde ich bei der ausführlichen Darlegung mittheilen.

### Auffindung von Fischresten im Untersilur<sup>1</sup>.

Von Ch. D. Walcott.

Washington, den 10. Februar 1891.

In der Februarsitzung der Biological Society in Washington wurde die Mittheilung gemacht, dass Vertebraten in untersilurischen Schichten (Ordovician) entdeckt seien. Dieselben fanden sich in einem Sandstein, welcher die praepalaeozoischen Gesteine der Ostseite der Rocky Mountains nahe Cañon City, Colorado, überlagert. Sie bestehen aus einer ungemein

<sup>1</sup> Obige Mittheilung ging der Redaction durch Herrn Prof. v. ZITTEL zur Veröffentlichung zu.

grossen Zahl von Platten placoganoider Fische und vielen Fragmenten der verkalkten Decke des Notochords und zwar von einer Form, welche vorläufig zu den Elasmobranchiern gestellt wird. Die damit zusammen vorkommende Fauna der Invertebraten hat das Ansehen derer der Trentonfauna von New York und dem Mississippi-Thale. Sie erstreckt sich in die überlagernden Kalke bis 180 Fuss über die Fisch-Schichten aufwärts. Von 33 bestimmten Arten sind 17 mit solchen des Trenton-Limestone von Wisconsin und New York ident.

Besonderes Interesse haftet dieser Entdeckung dadurch an, dass nun die Vorfahren der grossen Gruppe der Placodermen bekannt sind, welche so plötzlich am Ende des Obersilur und im Unterdevon erscheinen. Weiter wird die Vertebratenfauna tief in das Untersilur zurückverfolgt und dadurch der Hinweis geliefert, dass sich die Scheidung in Vertebrata und Invertebrata zur Zeit des Cambriums vollzogen haben muss.

Die ausführliche Veröffentlichung des wichtigen Fundes wird für den im August 1891 in Amerika tagenden Geologencongress vorbereitet.

---

### Ueber die Diadematiden-Stacheln und Haploporella fasciculata aus dem Oligocän von Astrupp.

Von A. Rothpletz.

München, den 21. Februar 1891.

Herr Dr. THEODOR EBERT hat kürzlich aus dem Oligocän von Astrupp einige kleine Stacheln beschrieben, welche er der Familie der Diadematiden zuzurechnen geneigt ist<sup>1</sup>. Herrn Prof. DAMES fiel die Ähnlichkeit der gegebenen Abbildungen mit *Haploporella* auf, und da die EBERT'schen Originalstücke in der kgl. bayr. palaeontologischen Sammlung zu München liegen, so wandte er sich Ende vorigen Jahres an Herrn Prof. VON ZITTEL mit dem Ersuchen um nochmalige Prüfung dieser Körperchen. Auf Veranlassung dieser Herren nahm ich die Untersuchung vor und theile ich nachstehend deren Ergebnisse mit.

Die fraglichen Originalstücke waren mit noch einigen gleichartigen und auch anderartigen Stacheln vom Grafen MÜNSTER auf einen Carton aufgeklebt und mit der Bezeichnung *Cidaris subarticulata* versehen worden. Sie gleichen vollkommen dem Originalstück zu GÜMBEL's *Haploporella fasciculata*<sup>2</sup> desselben Fundorts, das ebenfalls aus der MÜNSTER'schen Sammlung stammt, aber auf einem Carton mit Acicularien vereinigt gewesen ist.

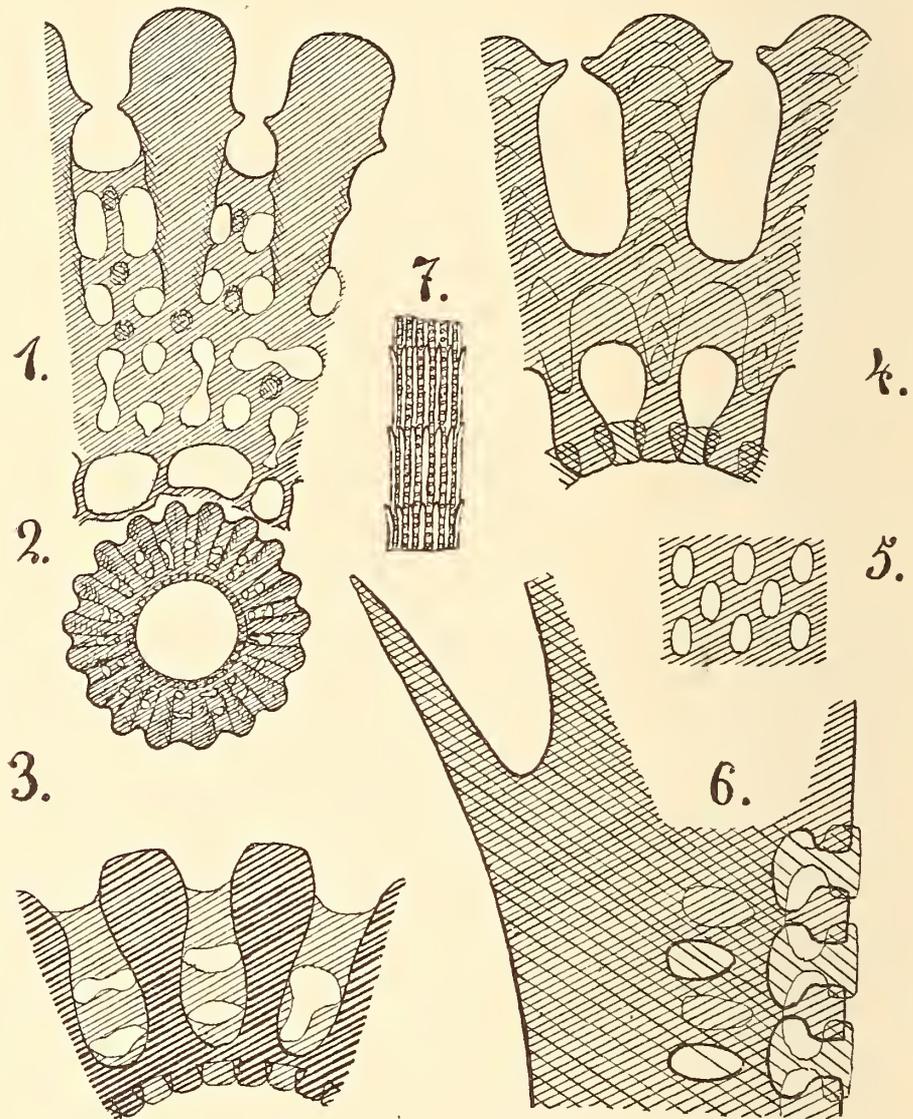
Bei der unzweifelhaften Identität der beiderseitigen Originalstücke war eine sichere Auskunft über die wahre Natur dieser Körper nur von Dünnschliffen und der mikroskopischen Untersuchung zu erwarten. Denn

---

<sup>1</sup> Die Echiniden des nord- und mitteldeutschen Oligocäns. 1889 (Bd. 9 der Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen etc.) S. 79. Taf. X. Fig. 4—5.

<sup>2</sup> Die Nulliporen des Thierreichs. II. Theil. S. 31. Abh. der Akad. d. Wiss. München 1872.

das äussere Ansehen schien beiden Auffassungen recht geben zu wollen. Der sehr breite Centralcanal und die feinen Porenreihen, welche die Loupe leicht sowohl auf der Innenseite, als auch zwischen den Rippen der Aussen-seite der Kalkröhrchen (Fig. 7) entdeckt, lassen sich sehr wohl als Hin-weise auf die verticillirten Siphoneen deuten, während der gekerbte Ring, welchen EBERT einmal an einem ähnlichen Stachel von Söllingen beobachtete, allerdings mit Bestimmtheit auf die Herkunft von Seeigeln hinweist.



1. Theil eines Querschnittes durch *Radiolus radiatus* Desori (REUSS) aus dem Miocän von Nussdorf bei Wien.  $\times 100$ . 2. Querschnitt durch *Radiolus tubulatus fasciculatus* (GÜMBEL) aus dem Oligocän von Astrupp.  $\times 33$ . 3. Theil desselben.  $\times 100$ . 4. Stachel von *Diadema setosum* Gray aus Central-Amerika. Theil eines Querschnittes.  $\times 100$ . 5. Ansicht eines Theiles der Innenwand.  $\times 100$ . 6. Radialer Längsschnitt.  $\times 100$ . 7. Äussere Ansicht zu 2.  $\times 10$ .

Diese Zweifel wurden durch Quer- und Längsschliffe leicht beseitigt. Wir haben wirklich Echinoiden-Stacheln vor uns. Sie sind, was EBERT nicht erwähnt hat, stets hohl gewesen und ihre jetzige Ausfüllung mit Kalkspath und anderen fremden dunklen Körpern ist erst nachträglich entstanden. Der Cylindermantel, welcher den Centralcanal umgibt (Fig. 2—3) und der

den Stachelkörper darstellt, ist von unter einander in Verbindung stehenden Hohlräumen durchzogen, welche sich sowohl nach innen in den Centralcanal, als auch nach aussen durch kleine, regelmässig im Quincunx stehende Poren öffnen (ähnlich wie in Fig. 5). Im Innern des Cylindermantels schwillt dieses Canalsystem in regelmässigen und radial angeordneten Abständen zu grösseren rundlichen Hohlräumen an, welche im Dünnschliff als mehr oder minder runde Zellen erscheinen, welche in zwei concentrischen Reihen gestellt sind. Alle diese Hohlräume werden von einem zusammenhängenden maschenartigen festen Kalkskelet umgeben, aus welchem die geraden und keilförmig nach aussen sich erweiternden Rippen nahe der Innenseite ihren Ursprung nehmen. Im Längsschliff sieht man diese leistenförmige Rippen in gleichen Abständen wiederholt nach aussen zu kurzen stachelartigen Verlängerungen ausgezogen, wodurch das schachtelhalm-ähnliche Aussehen dieser Körper hervorgerufen wird.

Alle diese Skelettheile bestehen aus Kalkspath, der durch den ganzen Stachel hindurch dieselbe krystallographische Orientirung besitzt und deshalb als ein einziger Krystall erscheint. Die Hauptaxe läuft mit der Längsaxe des Stachels parallel, der Querschliff zeigt deshalb im Stauroskop das unveränderte Kreuz und im Längsschliff fällt die Auslöschung bei gekreuzten Nicols mit der Längsaxe zusammen. Diese allen Seeigel-Stacheln zukommende krystallographische Ausbildung ist sehr verschieden von derjenigen, welche bei den Kalkalgen beobachtet wird. Der Kalkspath nimmt bei letzteren immer eine solche Orientirung an, dass seine optischen Elasticitätsaxen mit denen der verkalkenden Zellohnhaut zusammenfallen. Die Häute von im Querschnitt kreisrund erscheinenden Zellen zeigen deshalb im unverkalkten, wie im verkalkten Zustande zwischen gekreuzten Nicols stets ein schwarzes Kreuz. An einem Querschnitt von *Haploporella annulus* aus dem Miocän von Bordeaux, welche wirklich eine verticillirte *Siphonea* ist, habe ich mich von dieser Anordnung, welche von derjenigen bei den Seeigelstacheln so verschieden ist, überzeugt.

Grössere Schwierigkeiten als die Einreihung unter die Echinoiden im Allgemeinen bereitet der Versuch, die Familie oder gar das Genus zu finden, dem diese Stacheln angehört haben können. Herr EBERT hat sich für die Familie der Diadematiden entschieden, wohin er auch ähnliche Gebilde aus dem Oligocän von Waldböckelheim verweist. Letztere, von KINKELIN 1886 als Haploporellen erwähnt, werden neuerdings von Herrn Dr. FUTTERER<sup>1</sup> geradezu als *Diadema*-Stacheln bezeichnet auf Grund der Ähnlichkeit mit solchen der lebenden *Diadema*-Arten. Als *Diadema* cf. *Desori* REUSS werden von ihm Stacheln von Grossachsen beschrieben und abgebildet. REUSS<sup>2</sup> hat nämlich aus dem Miocän des Wiener Beckens, Mährens und Böhmens unter diesem Namen sehr wohl erhaltene kleine Stacheln beschrieben. Freilich waren auch sie nicht mehr im Zusammen-

<sup>1</sup> Die Tertiärschichten von Grossachsen 1890. Abh. der badischen geol. Landesuntersuchung.

<sup>2</sup> Die marinen Tertiärschichten Böhmens. Sitzber. Akad. d. Wissensch. Wien 1860. Bd. 39.

hang mit *Diadema*-Gehäusen, ebensowenig als die Stacheln der englischen Kreide, welche WRIGHT<sup>1</sup> abgebildet und zu demselben Genus gestellt hat. Als Fundort der Stacheln von *Diadema Desori* gibt REUSS auch die Insel Rhodos an und Graf MÜNSTER hat ähnliche Stacheln aus dem Pliocän von Castelarquato (Prov. Piacenza) gesammelt.

Gegen diese generische Bestimmung spricht zunächst das gänzliche Fehlen fossiler *Diadema*-Schalen, welchen diese Stacheln entstammen könnten. Sodann machen sich aber auch Bedenken geltend, welche aus dem genaueren Studium der Structur der fraglichen Gebilde hervorgehen. Betrachten wir zunächst die Astrupper Radiolen (Fig. 2—3), und vergleichen wir dieselben mit den Stacheln von *Diadema setosum* (Fig. 4—6), so besitzen dieselben allerdings einen ungemein ähnlichen Aufbau: Der grosse Centralcanal ist ganz frei von festen Skelettheilen, der Stachelkörper aus nur zwei concentrischen Maschenkreisen aufgebaut, die von radialen Leisten durchsetzt werden, welche direct an der Innenseite entspringen. Das Fehlen der Anschwellungen der Leisten an ihrem äusseren Ende bei den Astrupper Stacheln kann davon herrühren, dass dieselben abgebrochen sind. Ein immerhin bedeutsamer Unterschied besteht aber darin, dass bei *D. setosum* die dornartigen Verlängerungen der Leisten nicht wirtel-, sondern spiralständig angeordnet sind. Verfolgt man die Dornenlinie, an der Basis der Stacheln beginnend, so gelangt man ohne Unterbrechung bis zur Spitze. Dasselbe Verhältniss scheint mir, soweit dies die von DESOR gegebene Abbildung zu beurtheilen erlaubt, auch bei *D. Savignyi* zu bestehen. Es sind das also nur scheinbar schachtelhalmartige Stacheln und ob letztere wirklich bei dem Genus *Diadema* vorkommen, müsste erst festgestellt werden.

Der gleiche Unterschied besteht natürlich auch zwischen den Stacheln des sog. *Diadema Desori* und denen des *D. setosum*, nur dass hier auch noch bedeutende Verschiedenheiten im inneren Aufbau hinzukommen. Schon REUSS hat darauf aufmerksam gemacht, dass diese miocänen Stacheln nicht eigentlich hohl sind, dass aber das gebrechliche, lockere, netzförmige Kalkskelet, welches die innere Axe aufbaut, oft zerstört ist und dass dann die Stacheln hohl erscheinen. In Fig. 1 sieht man einen randlichen Theil dieses inneren Skelets noch dargestellt, welches auch in meinem Querschliff nur noch zu  $\frac{1}{3}$  erhalten ist. Der festere Cylindermantel besteht aus 4 concentrischen Maschenkreisen, die radialen Leisten entspringen aber erst zwischen dem zweiten und dritten derselben. Das Vorkommen eines solchen spongiösen Skelets im Innern der *Diadema*-Stacheln ist bisher unbekannt geblieben.

Aus diesen Gründen scheint es nicht gerechtfertigt zu sein, die oligocänen und miocänen Stacheln zum Genus *Diadema* zu stellen, und selbst die Zweckmässigkeit der allgemeineren Bezeichnung als Diadematiden-Stacheln darf nach den Ergebnissen, zu welchen ALEX. AGASSIZ<sup>2</sup> gelangt ist, bezweifelt werden.

<sup>1</sup> Cretaceous Echinodermata. Palaeontographical Soc. 1863. Taf. 14. Fig. 2.

<sup>2</sup> Revision of the Echini 1872—74.

Dem Aufbau sämtlicher Seeigelstacheln, soweit dieselben bisher mikroskopisch untersucht worden sind, liegen drei verschiedene Pläne zu Grunde. Der eine derselben ist auf die Familien der Cidariden und Saleniden beschränkt. Hier besteht der eigentliche Stachelkörper aus einem Maschenskelet, dessen hohle Zellen mehr oder weniger deutlich radial angeordnet sind. Mit demselben stehen die äusseren Stachelverzierungen als Leisten, Dornen, Warzen u. s. w. in keinem directen Zusammenhang; sie bilden vielmehr für sich selbst eine geschlossene Schicht, welche rindenartig den ganzen Stachel umhüllt und sich entsprechend dem secundären Dickenwachsthum des inneren Stachelkörpers durch tangenciales Wachsthum erweitert. Ich nenne deshalb Stacheln aus diesem Typus: *Radioli corticati*.

Bei dem zweiten Bauplan wird der Stachelkörper zwar von einem ähnlich beschaffenen Maschenskelet gebildet, aber die leistenförmigen äusseren Verzierungen entspringen einzeln in diesem Gewebe und schliessen sich seitlich nicht zu einem Ringe zusammen. Sie wachsen, entsprechend der genannten secundären Dickenzunahme, in radialer Richtung fort und zugleich in die Breite. In Folge dessen wird ihre Basis immer tiefer in das weiterwachsende Maschennetz eingeschlossen, und sie selbst erhalten im Querschnitt ein keilförmiges Ansehen (Fig. 4, wo man auch die Anwachsstreifen in der Substanz der Keile erblickt). Hierdurch erlangen diese Stacheln im Gegensatz zu den *Radioli corticati* einen ausgesprochenen strahligen Bau und lassen sich als *Radioli radiati* bezeichnen. Reicher ist der Aufbau nach dem dritten Plane, der aus einer zonalen Wiederholung des zweiten Bauplanes besteht. Die keilförmigen Leisten werden zu wiederholten Malen in ihrem Wachsthum gänzlich unterbrochen und von Maschenskelet umhüllt, welches neue Keile erzeugt, die jedesmal etwas grösser als die vorhergehenden sind und genau in ihrer radiären Verlängerung stehen. Das Gesamtbild solcher Stacheln ist das eines gemusterten Gitters und es passt auf sie die Bezeichnung: *Radioli cancellati*. Das secundäre Dickenwachsthum erfolgt hier in der Art von Jahresringen. Nach ALEX. AGASSIZ wäre dieser letzte Typus auf die Familie der Echinometradae beschränkt, während der zweite Typus allen übrigen Familien mit Ausnahme der Cidariden und Saleniden zukäme. Indessen darf nicht verkannt werden, dass diese Untersuchungen noch sehr weit von systematischer Vollständigkeit entfernt sind. Auch sind die Abbildungen, welche AGASSIZ seinem Werke beigegeben hat, z. Th. zu undeutlich, um den Bau klar erkennen zu lassen. Immerhin lassen dieselben wie auch die Erklärungen des Textes darüber keinen Zweifel, dass nach der Ansicht des Autors z. B. der Familie der Arbaciaden *Radioli radiati* zukommen sollen. Gleichwohl zeigt *Arbacia pustulosa* LESKE, welche ich Herrn Prof. HERTWIG verdanke, durchaus den echten Cancellatenbau, ebenso wie *A. nigra* MOLIN. nach der von STEINMANN<sup>1</sup> gegebenen Abbildung.

Innerhalb der *Radioli radiati* kann man noch weitere Unterschei-

<sup>1</sup> Elemente der Palaeontologie 1890. S. 117. Fig. 121.

dungen vornehmen, je nachdem die Stacheln röhrenförmig hohl oder compact, äusserlich einfach gerippt oder mit wirtel- oder spiralständigen Dornen besetzt sind. Inwiefern solche Variationen aber auf bestimmte Familien oder Genera beschränkt sind, darüber können nur erst eingehendere Studien an lebendem Material belehren. Einstweilen ziehe ich es deshalb vor, die Stacheln von Astrupp als *Radiolus tubulatus fasciculatus* (GÜMBEL), diejenigen des Miocäns als *R. radiatus Desori* (REUSS) zu bezeichnen. Ob die Stacheln von Grosssachsen und Waldböckelheim in die engere Gruppe der Tubulaten eingestellt werden können, bleibt zu untersuchen. Wahrscheinlich gehört der von JOH. MÜLLER<sup>1</sup> aus dem Kohlenkalk von Tournay beschriebene und zu *Cidaris Uerei* gestellte Stachel, der sich im Berliner Museum für Naturkunde befindet, ebenfalls zur Gruppe der Tubulaten.

### Ueber die angeblichen Yoldia-Thonkerne des schlesischen Diluviums.

Von Alfred Jentzsch.

Königsberg i. Pr., den 11. März 1891.

Herr Dr. F. M. STAPFF in Weissensee erinnert in einer vom 3. Juli 1890 datirten Arbeit „Zur Diluvialfrage“ (J. LEHMANN'S Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Kiel Bd. I. Heft 3. S. 174—186) nochmals an die Yoldien-ähnlichen Thonkörperchen, welche er aus dem den Lehm unterlagernden blättrigen Thon bei Reussendorf und Seitendorf in seiner früheren Veröffentlichung „Über Niveauschwankungen zur Eiszeit“ (Jahrb. k. pr. geolog. Landesanst. f. 1888. Berlin 1889. S. 84) beschrieben habe, „und welche wohl verdienten, näher untersucht zu werden, anstatt todt geschwiegen oder als Thongallen abgefertigt“. Nun sind zwar schon früher durch GÜRICH (Erläuterungen zu der geologischen Übersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890. S. 158) diese Funde als unorganische Gestaltungen hingestellt, da ich indess als Erster im deutschen Diluvium, und zwar an sehr zahlreichen Stellen Ost- und Westpreussens, Yoldien aufgefunden habe, deren Bestimmung durch mehrere Fachgenossen bestätigt und von Niemand bezweifelt ist, so war es mir angesichts der erneuten Behauptungen STAPFF'S erwünscht, die fraglichen schlesischen Funde zu sehen. Ich bin Herrn Dr. STAPFF zu Dank verpflichtet, dass derselbe die Güte hatte, auf meine Bitte mir sein Beweismaterial zu übersenden, und zwar dieselben Stücke, welche er am 2. November 1887 der deutschen geologischen Gesellschaft vorlegte. Man mag allenfalls zugeben, dass die betr. Abdrücke und Kerne bei ganz oberflächlicher Betrachtung mit den mir aus den Elbinger Yoldienthonon neben gequollenen, Epidermis-behafteten Schalen massenhaft vorliegenden Thonkernen von *Yoldia* eine gewisse wolkenhafte Ähnlichkeit haben. Diese Ähnlichkeit zerfliesst aber bei näherer Betrachtung in nichts.

<sup>1</sup> Ueber neue Echinodermen des Eifeler Kalkes. Abh. d. Ak. d. Wiss. Berlin 1856. S. 263. Taf. 3. Fig. 10.

Es fehlt nicht nur (wie auch bei manchen westpreussischen Thonkernen) jede Spur der so bezeichnenden Zählmelung des Schlosses, sowie des Mantel-eindruckes, sondern es fehlt überhaupt jede Andeutung eines Schlosses, und die Umrisse wechseln derart, dass man überhaupt nicht weiss, an welcher Seite des Abdruckes man sich den Schlossrand zu denken haben könnte. Das Ganze ist so unbestimmt und schattenhaft, dass, falls es wirklich Abdrücke und Kerne von Muscheln wären, man ebensowohl irgend eine andere Meeres- oder Süswasserart voraussetzen könnte, so dass alle daraus zu ziehenden Schlüsse auf eine frühere Ausdehnung des Eismeereres bis Schlesien hinfällig werden. Für jeden Geologen, der auch nur einmal dünngeschichteten Diluvialthon gesehen hat, ist es indess unzweifelhaft, dass die sogenannten Thonkerne nichts weiter sind als kleine Geschiebe, welche bei der Ablagerung des Thones zumeist aus Bruchstückchen der fetteren Thonlagen sich bildeten, mithin in der That „Thongallen“. Solche Bruchstücke entstehen u. A. jedesmal, wenn zwischen abwechselnden Überschwemmungen die jüngsten Schlammlagen ausgetrocknet und dadurch rissig geworden sind. Eins der Stücke zeigte concretionäre Umrandung, aber keines irgendwelche Kennzeichen eines thierischen Restes.

Es ist mir unbegreiflich, wie Jemand es wagen kann, derartige Dinge überhaupt als Thierspecies zu bestimmen, geschweige denn, Schlüsse von erheblicher Wichtigkeit darauf zu bauen. Wir müssen dringend wünschen, dass die Diluvialliteratur fernerhin nicht mehr durch solch' kritiklose Arbeiten in den Augen ernster Forscher herabgesetzt werde!

### Ueber die Aenderungen, welche die optischen Verhältnisse der gemeinen Hornblende beim Glühen erfahren.

Von M. Belowsky in Berlin.

Berlin, den 19. März 1891.

Im 6. Heft des 18. Bandes der Zeitschrift für Krystallographie u. s. w. S. 579—584 findet sich eine Arbeit von C. SCHNEIDER: „Zur Kenntniss basaltischer Hornblenden“, in welcher auf Grund von chemischen Analysen und optischen Untersuchungen bewiesen wird, dass beim Glühen basaltischer Hornblende unter Einwirkung überhitzten Wasserdampfes der Eisenoxydulgehalt bis auf einen kleinen Rest in Eisenoxydgehalt übergeht, und dass zugleich die Auslöschungsrichtungen auf dem Prisma, welche vor dem Glühen mehr oder minder stark (bis  $8\frac{1}{2}^{\circ}$  bei der Hornblende vom Laacher See) von der Orientirung abwichen, zur Prismenkante orientirt werden. Solche basaltische Hornblenden erweisen sich nach dem Glühen als ausserordentlich stark pleochroitisch, in dem Maasse, wie es an Eisenoxydul arme Hornblenden von Böhmen und Ortenberg (Vogelsberg) schon an und für sich sind.

Diese Veröffentlichung veranlasst mich, bereits jetzt über Untersuchungen zu berichten, welche ich vor einiger Zeit an grüner Hornblende ausgeführt habe. Angeregt wurde ich zu diesen Versuchen durch die

Wahrnehmung, dass in von Herrn Dr. REISS gesammelten Andesiten aus Ecuador, von denen ich einen Theil auf Veranlassung des Herrn Geheimen Bergraths Professor Dr. C. KLEIN bearbeite, sowohl grüne als auch basaltische Hornblende zu finden ist. Da die dunkle Hornblende deutliche Spuren einer magmatischen Veränderung besonders durch die Gegenwart kaustischer Ränder erkennen lässt, die grüne indess nie, so lag die Vermuthung nahe, dass eine genetische Beziehung in einzelnen Fällen zwischen den beiden Hornblendearten bestehen möge und manche dunkle, im Schlicke braunrothe Hornblende secundär aus grüner entstanden sein möchte.

Zum Zwecke der Prüfung auf die Möglichkeit solcher Vorgänge wurden Glühversuche an grüner Hornblende in der Art angestellt, dass orientirte Schlicke nach  $\infty P (110)$ ;  $\infty P \infty (010)$ ;  $\infty P \infty (100)$  sowie senkrecht zur Axe  $c$  in einem Platinschälchen über dem BUNSEN'schen Brenner etwa eine Stunde stark geglüht wurden. Es ergab sich eine bemerkenswerthe Änderung in den optischen Eigenschaften. Die Lage der Auslöschungsrichtungen, die Farbe, der Pleochroismus und die Stärke der Doppelbrechung wurden bei geeignetem Material ganz diejenigen der basaltischen Hornblende. Geglühte Schlicke einer solchen gemeinen Hornblende würden bei Unkenntniss der Herstammung als von basaltischer Hornblende herrührend angesehen werden.

Als vorzügliches Versuchsmaterial erwies sich eine im Schlicke dunkelgrüne gemeine Hornblende von Arendal. Die Versuche wurden auch auf andere Vorkommnisse: Greiner (Zillenthal), Russel Co. (New York), Campo longo, sowie grüne Hornblende des Cotocachi (Ecuador) ausgedehnt.

Über die ferneren Ergebnisse dieser und ähnlicher Versuche gedenke ich in meiner Arbeit über ecuadorische Gesteine zu berichten, in welcher auch die genaueren Angaben über die oben erwähnten Veränderungen gemacht werden sollen.

Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Berlin.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [1891](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 267-292](#)