Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaction.

Warschau, 12. Februar 1886.

Ueber Anorthitgesteine von S. Thomas (Antillen).

Der Freundlichkeit des Herrn C. Jelski in Krakau verdanke ich eine kleine Suite krystallinischer Gesteinsstufen von der Insel S. Thomas, deren petrographische Untersuchung ich im Mineralogischen Institut der Warschauer Universität ausgeführt habe.

Es sind dies drei verschiedene Gesteine aus der nächsten Umgegend der Stadt, in denen der Feldspathgemengtheil, wenn auch nur spärlich in unzersetztem Zustande vorhanden — ein Anorthit ist.

Über die Gesteine von S. Thomas liegen, soviel mir bekannt, ausser der mir unzugänglichen älteren Mittheilung von Hornbeck (Amtlicher Bericht über die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1847), keine speciellen Untersuchungen vor. F. Roth giebt in seiner „Allgemeinen und Chemischen Geologie" Bd. II. S. 194 an, dass auf S. Thomas ein glimmerhaltiger Anorthitgabbro vorkommt.

Das Hauptgestein der Insel, welches als Baustein in S. Thomas verwerthet wird, ist ein stark zersetzter, an secundärem Opal reicher Corsit (I), dessen einzelne Abänderungen dem sog. schwarzen Gabbro aus Schweden und Finnland äusserlich sehr ähnlich sind, worauf möglicherweise das angebliche Vorkommen von Anorthitgabbro zurückzuführen ist. In der nächsten Umgegend der Stadt S. Thomas finden sich die unter No. II und III analysirten Gesteine als Gänge im Corsit. Beide sind, wie aus den Analysen ersichtlich ist, sehr stark zersetzt, so dass man über ihre ursprüngliche Zusammensetzung schwerlich ein Urtheil bilden kann.

Vom Gestein No. I liegen zwei Proben von verschiedenem Aussehen vor, welche sich jedoch, wie es am Dünnschliffe leicht ersichtlich ist, allein durch ungleiche Zersetzungsstadien von einander unterscheiden. Ich gebe hier die Analyse des frischeren, gabbroähnlichen Handstückes an.

I. (Bauschanalyse.)		Ia. (Nach Glühen lösen sich in HCl.)		Ib. (Der Rückstand.)	
SiO_2	= 53,46	SiO_2	= 23,48	SiO_2	= 29,98
Al_2O_3	= 13,35	Al_2O_3	= 12,83	Al_2O_3	= 0,52
FeO	= 16,74	FeO	= 14,83	FeO	= 1,89
CaO	= 10,94	CaO	= 7,13	CaO	= 3,81
MgO	= 3,07	MgO	= 1,53	MgO	= 1,54
H_2O	= 1,64	H_2O	= 1,64		37,74
CO_2	= 0,80	CO_2	= 0,80	(Augit + Hornblende + Quarz.)	
			62,26 %		

Das Gestein ist dunkelgraugrün, grobkörnig, dem skandinavischen schwarzen Gabbro äusserlich ähnlich. Die Hauptmasse bilden mehrere Centimeter lange blättrige Hornblende- und Augitkrystalle. Die feinkörnige Grundmasse tritt erst im Dünnschliffe deutlich hervor.

Die Hornblende bildet grosse Krystalle von makroskopisch schwärzlicher, im Dünnschliffe weingelber Farbe, welche von feinen hellgrasgrünen Chloritadern durchzogen sind und zahlreiche Chloritkörnchen, meist chloritisirte Augitmikrolithe, kleine Feldspathkörnchen, spärlich Magnetit und noch spärlicher Eisenglanz als Einschlüsse enthalten.

Der Augit wiegt an Menge stark gegen die Hornblende vor und bildet kurze dicke Säulchen der gewöhnlichen Combination des Prismas

Epidotkrystalle in einem Anorthitkorn (Corsit) von S. Thomas im polaris. Licht.
e Epidot, *a* Augit, *f* Feldspath, *gr* Grundmasse.

mit der Hemipyramide. Ausser der etwas grünlichen, durch reichliche Chloriteinschlüsse bedingten Färbung unterscheidet sich der Augit von der Hornblende noch durch einen stets vorhandenen, etwas dunkler gefärbten körnigen Randsaum. Die Augite schliessen spärliche Calcitkörner und dunkle, zersetzte Glimmerblättchen ein.

Die Grundmasse besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Feldspathkörnchen, Opal, Chlorit, Magnetit und Epidot. Letzterer findet sich häufig im Feldspath in wohl ausgebildeten prismatischen Krystallen (cfr. Figur). Die Epidotprismen behalten die Richtung der sich kreuzenden Feldspathlamellen.

Einzelne Augite sind vollständig in eine ölgrüne, chloritische Substanz umgewandelt, einzelne Hornblendekrystalle ebenso vollständig serpen-

tinisirt. Der braune Glimmer ist niemals frisch zu sehen und stellt hexagonale undurchsichtige, ockerbraune Blättchen mit Einschlüssen von Chlorit und Quarz dar.

Eine zweite Probe des analysirten Gesteins, welches sich durch höheren SiO_2-Gehalt und grösseren Glühverlust unterscheidet, ist etwas feinkörniger; weisser Opal ist in ihm reichlich vertheilt und schon makroskopisch sehr deutlich erkennbar. Das Gestein besteht aus einer grünlichgrauen Grundmasse, in der zahlreiche dunkle Augit- und Hornblendesäulchen von 1—5 cm. Länge, weisse Opalkörner und feine glänzende Pyritkörnchen vertheilt sind. Unter dem Mikroskop ist es dem vorigen sehr ähnlich, nur sind in demselben die meisten Augite vollkommen in ein Gemenge von Kalkspath und Chlorit umgewandelt. Die Grundmasse besteht aus Opal, Magnetit und Chlorit in ziemlich gleichen Mengenverhältnissen.

Fassen wir nun die oben beschriebenen Zersetzungsprocesse zusammen, so bestehen dieselben hauptsächlich in einer Epidotisirung des Anorthites, Chloritisirung des Augites und Serpentinisirung der Hornblende — bei allen diesen Processen wird SiO_2 und $CaCO_3$ ausgeschieden, dafür aber Fe und Al aus dem zersetzten Glimmer aufgenommen; Magnetit widersteht der Zersetzung und ist auch in den ganz verwitterten Proben stets als solcher, höchst selten als Hämatit vorhanden.

Wenden wir uns jetzt zu den Ganggesteinen, so ist das eine davon sehr sauer, das andere dagegen stark basisch. Da nun das Alter derselben uns unbekannt ist, so lässt sich auch nichts Definitives über die Zugehörigkeit dieser Gesteine zu den alteruptiven oder zu den jungeruptiven Gesteinen sagen. Falls die Corsite paläolithischen Alters sind, so bleibt das Alter der Ganggesteine unbestimmt, falls aber, was sehr wahrscheinlich ist, die Corsite von S. Thomas, ebenso wie die Diorite, Granite, Syenite und Porphyre der ganzen südamerikanischen Andeskette zur mesozoischen Periode gehören, so sind auch die Ganggesteine zu derselben oder jüngerer Periode zu rechnen. Trotz des stark zersetzten Zustandes derselben sprechen doch manche Zeichen für diese letztere Annahme, namentlich der Habitus der Augite und Quarze.

Das Gestein No. II hat folgende Zusammensetzung:

II.		II a.	
SiO_2	= 71,17	SiO_2	= 6,28
Al_2O_3	= 13,16	Al_2O_3	= 3,57
Fe_2O_3	= 6,54	Fe_2O_3	= 3,45
CaO	= 4,31	CaO	= 1,84
MgO	= 1,87	MgO	= 1,86
H_2O	= 2,95	H_2O	= 2,95
(Bauschanalyse.)		19,95 % in HCl nach Glühen löslich.	

Im Handstück ist das Gestein zeisiggrün, feinkörnig, mit grösseren porphyrischen Einsprenglingen von Quarz und Plagioklas, welcher letztere öfters in Gruppen vereinigt ist.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse aus einem feinkörnigen Gemenge von gelblichgrünem Chlorit, beinahe farblosem Epidot, Feldspathleistchen und chloritisirten Pseudomorphosen nach Augit.

Der porphyrische Feldspath ist kaum irgendwo im frischen Zustande erhalten — man findet nur selten kleine unzersetzte Partieen — sonst sind die grösseren Krystalle vollständig in beinahe farblosen Epidot umgewandelt. Die so entstandenen Pseudomorphosen behalten öfters die charakteristische Zwillingsstructur der Plagioklase — die abweichende Spaltbarkeit, sowie die optischen Eigenschaften lassen jedoch denselben vom frischen Feldspath leicht unterscheiden. Die Epidotpseudomorphosen haben auch die charakteristischen tropfenförmigen Glaseinschlüsse der vulkanischen Plagioklase behalten.

Die grösseren Quarzkrystalle haben alle charakteristischen Merkmale der dacitischen und porphyrischen — nicht aber diejenigen der liparitischen Quarze. — Sie sind prismatisch mit beiderseits ausgebildeten Rhomboëderflächen ($\pm$R . ∞R), haben abgerundete, nie angeschmolzene Contouren, sind in zahlreiche eckige Partieen zersprengt, wovon einzelne vom Krystall durch eine schmale Wand von Grundmasse getrennt sind; sie enthalten ferner zahlreiche grosse Glaseinschlüsse und feine staubige Verunreinigungen, spärlich auch Apatit. Der Reichthum an Thonerde und Kalk neben vollkommenem Mangel an Alkalien lässt keinen Zweifel darüber, dass der Feldspathgemengtheil dieses Gesteins ein Anorthit ist, was auch sonst für andere Gesteine aus den Antillen constatirt worden ist (Verf.: Geognostische Beschreibung der Insel Martinique, dies. Jahrb. 1885. I. -43-).

Das dunkelgrüne, feinkörnige Gestein No. III braust stark mit Säuren und hat folgende Zusammensetzung:

	III.
SiO_2	= 45,31
Al_2O_3	= 9,96
Fe_2O_3	= 3,43
FeO	= 12,99
CaO	= 16,44
MgO	= 2,56
K_2O	= 0,25
Na_2O	= 0,41
CO_2	= 5,39
H_2O	= 3,77

(Bauschanalyse.)

Davon löst sich in verd. kalter HCl 15,68 % und der lösliche Theil besteht aus:

	IIIa.
CaO_3	= 12,25
Fe_2O_3	= 3,43

Durch heisse conc. HCl wird dem Rückstande noch 36,62 % entzogen. Der lösliche Theil hat die Zusammensetzung IIIb:

III b.		auf 100 berechnet.	
SiO_2	= 14,22	SiO_2	= 38,83
Al_2O_3	= 8,90	Al_2O_3	= 24,30
FeO	= 4,85	FeO	= 13,25
CaO	= 3,10	CaO	= 8,47
MgO	= 1,78	H_2O	= 10,29
H_2O	= 3,77		100,00
	36,62		

Ein Gemenge von Anorthit und chloritischer Substanz; berechnen wir allen Kalk auf Anorthit, so ergiebt sich die Zusammensetzung der chloritischen Substanz III c:

III c.		auf 100 berechnet.	
SiO_2	= 7,59	SiO_2	= 34,73
Al_2O_3	= 3,86	Al_2O_3	= 17,66
FeO	= 4,85	FeO	= 22,19
MgO	= 1,78	MgO	= 8,14
H_2O	= 3,77	H_2O	= 17,28

also ein Magnesia-armer Rhipidolith.

Der Rückstand III d:

III d.		auf 100 berechnet.	
SiO_2	= 32,09	SiO_2	= 67,32
Al_2O_3	= 1,06	Al_2O_3	= 2,32
FeO	= 8,14	FeO	= 17,07
CaO	= 4,93	CaO	= 10,33
MgO	= 0,78	MgO	= 1,64
K_2O	= 0,29	K_2O	= 0,60
Na_2O	= 0,41	Na_2O	= 0,86
	47,68		100,00

besteht unter dem Mikroskop aus Augit, etwas Plagioklas und amorphen Körnchen von freier SiO_2.

Der Plagioklas des Rückstandes ist nach dem Verhältniss von Al_2O_3 und Alkalien ein Oligoklas oder Andesin und rührt von den fremden Einschlüssen eines sauern vulkanischen Plagioklasgesteins her, in dem die leistenförmigen Plagioklase in der That die charakteristische Auslöschungsschiefe des Andesins zeigen.

Der Augit wurde nach dem LEMBERG'schen Verfahren (Zeitschr. d. D. G. G. 1883, 557; dies. Jahrb. 1885. II. -16-) isolirt und ergab die Zusammensetzung III e:

III e.	
SiO_2	= 54,79
Fe_2O	= 22,90
CaO	= 19,85
MgO	= 2,46

Im Dünnschliff erblickt man in einer graugrünen Grundmasse, welche aus unregelmässigen Putzen und Lappen einer hellgrasgrünen, vollkommen isotropen chloritischen Substanz und weissgrauen Calcitkörnchen nebst spärlichen Plagioklasresten besteht — zahlreiche weisse Anorthitkrystalle und hellgefärbte Augite in Krystallen und krystallinischen Körnern.

Von der ursprünglichen, wahrscheinlich glasigen Grundmasse ist keine Spur mehr zu sehen. Für die Annahme, dass sich Chlorit auf Kosten des Glases gebildet hat, spricht die Thatsache, dass die Glaseinschlüsse der Anorthite ebenfalls chloritisirt sind. Nicht selten sieht man neben den krystallinischen Elementen des Gesteins Bruchstücke eines rabenschwarzen Plagioklasgesteins, in welchem man in einer dunklen Grundmasse winzige Plagioklasnadeln und grössere Feldspathleistchen sieht, welche nach deren Auslöschungsschiefe von 13° auf M und 27° auf P als Andesine zu deuten sind. Die grösseren Anorthitkrystalle haben eine Auslöschungsschiefe von 32° auf P und 36° auf M. Von fremden Einschlüssen enthält der Anorthit chloritisirte Glastropfen und schwarze opake Körnchen.

Der Augit, welcher meist in Körnern, selten in wohl ausgebildeten Krystallen vorhanden ist, ist sehr hell gefärbt, im Dünnschliffe beinahe farblos, nicht dichroitisch, vollkommen rein, da er ausser spärlichen Glastropfen, welche im Innern oder zuweilen am Rande der Individuen sich ansammeln, keinerlei fremde Einschlüsse führt. Häufig findet man in demselben parallel zur Hauptaxe eingeschaltete Lamellen, welche im polarisirten Lichte sehr deutlich hervortreten. Spaltbarkeit nach m vollkommen, prismatisch dagegen selten zu sehen. Auslöschung zur Prismenkante = 24°.

Das Kalkkarbonat ist dem Gestein aus dem zersetzten Corsit zugeführt worden, da der kalkreichste Gemengtheil von No. III — der Anorthit in demselben noch frisch ist, und die gewöhnlich kalkarme Grundmasse solche Mengen von Kalk nicht zu liefern im Stande wäre. Der hohe SiO_2-Gehalt des in Säuren unlöslichen Rückstandes, welchen die im Allgemeinen vom Feldspathgemengtheile saurere frische Grundmasse nicht um vieles erniedrigen konnte, spricht für die Annahme, das fragliche Gestein sei ursprünglich ein Anorthitandesit, gleich den Eukriten von Martinique und den Anorthit-Augit-Trachyten von Ungarn.

Dr. **J. v. Siemiradzki.**

Breslau, 25. März 1886.

Ueber einen eigenthümlichen accessorischen Gemengtheil des Granitporphyrs von Beucha und des Phonoliths von Olbrück.

Behandelt man den normalen Granitporphyr von Beucha mit HFl, solange noch Fluorsilicium fortgeht, entfernt die sich bildende amorphe Kieselsäure durch Abschlämmen und digerirt zuletzt den ungelösten schwarzen Rückstand abwechslungsweise mit Salpetersalzsäure, Salzsäure, Schwefelsäure und wäscht ihn anhaltend mit Wasser aus, so bleiben dreierlei Substanzen übrig: prachtvoller Zirkon, hellgelber bis röthlichbrauner Anatas (wohl auch etwas Rutil; gewisse lebhaft braunrothe abgerundete Säulchen

halte ich dafür) und ein wasserhelles, stark lichtbrechendes reguläres Mineral. Dasselbe krystallisirt in Würfeln, die bald regelmässig (proportionirt), bald tafelförmig verzerrt sind und sich im polarisirten Licht völlig isotrop verhalten. Vereinzelt kommen auch Individuen mit octaëdrischem Habitus vor. Nur verhältnissmässig selten sind die Ecken und Kanten ganz scharf ausgebildet, gewöhnlich erscheinen sie mehr oder weniger gerundet. Verwachsungen und Durchdringungen zweier und mehrerer Individuen finden sich häufig; nicht selten sitzen sie in noch ungelösten Gesteinspartikeln (Fig. I, *a* und *b*). Die Substanz dieses Minerals ist äusserst homogen und, mit Ausnahme vereinzelter Hohlräume, sowie bläschenführender hyaliner und fluidaler Poren, frei von Interpositionen. Der Bruch ist uneben splitterig, von Spaltbarkeit jedoch keine Spur vorhanden. Sehr häufig zeigen die Krystalle durch Säuren hervorgebrachte unregelmässig näpfchenartige und cavernöse Vertiefungen, selten aber eine Art minenartiger Ätzfiguren; ein paar Mal wurden auch pyramidal treppenförmige Vertiefungen, wie sie für Kochsalzkrystalle charakteristisch sind, beobachtet. Ihre Dimensionen

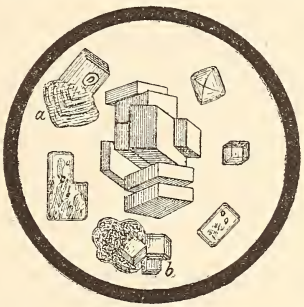


Fig. I, *a* u. *b* sitzen noch in ungelösten Feldspaththeilchen; *a* mit Glaseinschluss.

schwanken zwischen kaum 0,02 mm. bis zu fast 0,1 mm.; der Menge nach machen sie beinahe $\frac{1}{4}$ des ganzen nach wochenlanger Digestion mit Säuren unlöslichen Rückstandes aus. Ihr specifisches Gewicht scheint sowohl von demjenigen des Zirkons und Anatas, wie auch von dem der opaken Erze, des Granats und Apatits verschieden zu sein, denn im natürlichen Schlämmresiduum, woselbst alle diese Mineralien noch vertreten zu sein pflegen, findet sich keine Spur davon. Sie müssen demnach leichter sein als alle diese Substanzen oder bei ihrer häufigen Kleinheit so innig in leichteren Gemengtheilen[1] eingewachsen, dass sie in den Schlämmrückstand nur schwer zu gelangen vermögen. Als ich vor $1\frac{1}{2}$ Jahren die erste Isolirung der als Zirkon gedeuteten prismatischen Kryställchen aus dem Beuchaer Gestein vornahm, war mir die von Thürach[2] in Vorschlag gebrachte Schlämm-

[1] Vorzugsweise scheint dieselben der Feldspath zu beherbergen, denn nur sehr selten fand ich sie mit ungelösten Quarzpartikeln verwachsen.

[2] Thürach, Über d. mikr. Zirkone etc. etc. Würzburg, phys.-medic. Ges. N. F. Bd. XVIII. 1884; dies. Jahrb. 1885. II. -396-.

methode, die nun seither auch bei völlig frischen Felsarten die vorzüglichsten Dienste geleistet hat, noch unbekannt. Daher habe ich mehr als ein Kilo Gestein mit Flusssäure allein zersetzt; eine derartige Arbeit nahm natürlich Wochen in Anspruch, zumal da, um ganz unbeschädigte Krystalle zu gewinnen, das Material nur gröblich zerkleinert war. Zur Feststellung der Zirkonnatur des auf solche Weise isolirten Minerals wurden mehrere Methoden, u. a. die von mir im Bull. Soc. Min. t. VII. pag. 243 beschriebene spektralanalythische Methode eingeschlagen; im Spektrum der nicht aufgeschlossenen, mit Kohle innig vermischten und hierauf mit trockenem Chlorgas behandelten Substanz nun wurden die dem Zirkonium, Titanium, Silicium, Eisen, Aluminium angehörenden, sowie noch andere Linien erkannt, die mir nur mit denjenigen des Zinns zu coincidiren schienen. Leider habe ich damals meine ganze Aufmerksamkeit ausschliesslich dem Zirkon und den Titanmineralien zugewandt und die oft tafelförmigen Kryställchen diesen letzteren zugezählt. Da ferner die dazumal isolirte Substanz ausser Zirkon, noch Anatas, die dafür gehaltenen isotropen [1] Täfelchen und allerlei ungelöste Gesteinspartikel enthielt, so trachtete ich womöglich reinen Zirkon zu gewinnen; zu diesem Zwecke versuchte ich die Verunreinigungen wegzuschlämmen, was auch wirklich gelang, denn ich erhielt einen Rückstand mit viel weniger Anatas. Auf diese Weise gieng wahrscheinlich das interessante reguläre Mineral verloren und fehlte daher auch in den späteren Präparaten. Die mir noch zu Gebote stehenden 20 Präparate aus der zuerst isolirten Substanz wurden nun abgedeckt und mit Ätheralkohol von Canadabalsam befreit; mit der minimalen sorgfältigst gesammelten Menge konnten folgende Versuche vorgenommen werden.

I. In Kaliumquecksilberjodidlösung von fast 3.0 spec. Gew. (genau 2.988) eingetragen [2] fiel fast alles zugleich zu Boden. Die tesseralen Kryställchen scheinen also doch schwerer als 3.0 zu sein.

II. Die Substanz wurde auf ein Objektglas gebracht, auf welchem (wahrscheinlich mit einem äusserst spitzen Diamant) eine grosse Anzahl zarter Striche eingeritzt sind [3]. Man konnte nun leicht einen geeigneten dickeren und grösseren Krystall finden, der auf einem solchen Striche lag, und dessen Dicke ermitteln; hierauf wurde das Instrument scharf auf den Strich unmittelbar ausserhalb des Kryställchens eingestellt und schliesslich

---

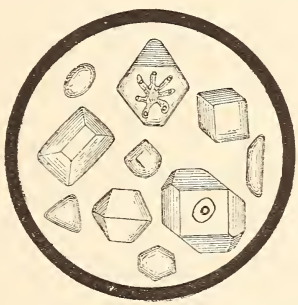
[1] Die Anataskrystalle zeigen optische Anomalien, denn durch die Basis gesehen bleiben sie bei Drehung der Präparate zwischen gekreuzten Nicols nicht immer gleichmässig dunkel.

[2] Diese Operation wurde in einem Uhrgläschen von 2 cm. Durchmesser, welches in einem grösseren Uhrgläschen stand, unter der Präparirloupe vorgenommen; die schwimmenden Partikel, die sich als ungelöster Quarz und Feldspath erwiesen, konnten durch tropfenweise Zusetzung (mit einer Pipette) der Lösung, bis sie über die Ränder des kleineren Schälchens in das grössere überfloss, weggespült werden. Auf diese Weise kann man sehr leicht Trennungen von minimalen Mengen Substanz vornehmen und vermittels Indikatoren approximativ dessen spec. Gew. ermitteln.

[3] Diese Platte ist durch Mechanikus Möller in Wedel verfertigt worden.

die Verschiebung gemessen, die nöthig war, um denselben Strich ebenso scharf durch den Krystall hindurch zu sehen. Daraus berechnet sich nach der DE CHAULNES-Formel der Brechungsindex 1.7, der sowohl demjenigen des Spinells wie auch des Granats nahe kommt; übrigens macht diese Bestimmung auf Genauigkeit durchaus keinen Anspruch.

III. Die Substanz wurde in einem Platinlöffelchen mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst (wobei ein Rückstand zurückblieb, der Kieselsäure und Zirkonerde enthielt) und Ammoniak zugefügt: es entstanden einige weissliche Flocken, die auf einem winzigen Filter (aus mit aller Sorgfalt ausgelaugtem schwedischem Papier; bei solchen Gelegenheiten wende ich ein kleines Platintrichterchen an, verbrenne den Filter im Trichter und spüle die Substanz mit den zweckentsprechenden Flüssigkeiten heraus; so lässt sich der Verlust auf ein Minimum reduciren) gesammelt und mit dem verbrannten Filter in chemisch reiner Salzsäure gelöst wurden; diese Lösung auf dem Wasserbade im Platinschälchen bis zur Trockniss eingedampft gab einen Rückstand, der mit ein paar Tropfen absolut reiner verdünnter HCl aufgenommen und nach der Methode von



LECOQ DE BOISBAUDRAN im Funkenspektrum geprüft die Anwesenheit des Eisens, Kalks und wie es mir schien, des Magnesiums zu erkennen gab.

IV. Auf einem Objektglase mit Caesiumsulfat eingetrocknet liefert diese Flüssigkeit sehr schöne Krystalle Caesiumalaun. Diese wenig bestimmten Resultate erlauben leider kaum einen Schluss auf die Natur dieses tesseralen Minerals. Um diese Frage zu lösen und die dazu erforderliche Substanz zu gewinnen, werde ich demnächst grössere Mengen Gestein in Arbeit nehmen.

Ein ganz ähnliches farbloses tesserales Mineral nebst sehr wenig stark verändertem Zirkon findet sich im Phonolith von Olbrück. Zum Unterschied von jenem kann man dasselbe jedoch auch direkt durch Schlämmung des Phonolithpulvers isoliren. Es bildet wasserhelle, völlig isotrope Octaëder, Hexaëder, Dodekaëder und Combinationen dieser drei Formen mit meist gerundeten Kanten und Ecken; viele Individuen sehen fast wie Tropfen aus; die nebenstehende Abbildung giebt einen Begriff von den häufigsten Formen. Diese Kryställchen erreichen viel grössere Dimensionen: die gröss-

ten messen 0.3 mm., durchschnittlich jedoch 0.1 mm. Sie besitzen fast denselben Brechungsexponent (1.701) wie die ersteren und dieselben unregelmässig näpfchenartigen Vertiefungen, während gesetzmässige Ätzfiguren hier durchaus fehlen; auch konnte nichts mit einer Spaltbarkeit Vergleichbares bemerkt werden. Am interessantesten sind die darin vorkommenden ziemlich grossen, bläschenführenden Glaseinschlüsse; sie bestehen zuweilen aus mehreren verzweigten zu Rosetten verbundenen Schläuchen, in deren nach aussen verdicktem Ende die Luftbläschen sitzen; ganz ähnlich gestaltete hyaline Einschlüsse kommen häufig in basaltischen Olivinen vor. Ausser diesen wurden in der äusserst reinen Mineralsubstanz keinerlei Interpositionen wahrgenommen. Die mikrochemische Untersuchung, die jedoch nur mit sehr wenig Substanz ausgeführt werden konnte, ergab Thonerde, Magnesia, etwas Eisen und Kalk nebst Spuren Silicium, welche zwei letzteren Substanzen vielleicht Verunreinigungen zuzuschreiben sind, so dass man dies Mineral mit vieler Wahrscheinlichkeit der Spinellgruppe anreihen darf.

Typischer grüner Spinell in schönen Octaëdern und Zwillingen neben ganz besonders prächtigen Zirkonkrystallen von auffallender Grösse fand sich im Schlämmresiduum des Tonalits vom Adamello, sowie ebenfalls in Begleitung von ungewöhnlich schönen Zirkonen in einem dunklen biotitreichen Porphyr von Piliche bei Reveredo. **K. von Chrustschoff**

Zürich, den 31. März 1886.

Krystallgestalten des Eises. — Formel des Manganostibiits.

Durch einen Zufall wurde ich veranlasst, die Winkelangaben für Krystallgestalten des Eises miteinander zu vergleichen und die Achsenverhältnisse zu berechnen. Hierbei fand ich nun, dass die von Smithson angegebene hexagonale Pyramide mit dem Seitenkantenwinkel = 80°, das von Clarke angegebene Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 120° und die von Galle berechnete hexagonale Pyramide mit dem Seitenkantenwinkel = 59° 20′ 12″ in nähere Beziehung zueinander gebracht werden können. Wird nämlich das stumpfe Rhomboëder als Grundgestalt gewählt, so ist die von Smithson angegebene Pyramide diagonal und hat das Zeichen $\frac{4}{3}$P2, während die von Galle berechnete Pyramide normal ist und das Zeichen $\frac{4}{5}$P hat. Selbstverständlich sind die bezüglichen Winkel nicht so untereinander übereinstimmend, wie sie angegeben wurden, so wenig anzunehmen ist, dass die angegebenen Winkel in Wirklichkeit dieselben sind, weil die Messung der Eiskrystalle jedenfalls mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, nur annähernde Resultate liefern kann.

Geht man von dem von Clarke angegebenen stumpfen Rhomboëder als Grundgestalt R aus, so ergiebt sich bei dem Endkantenwinkel = 120° die Länge der Hauptachse = 0,612372, wenn die der Nebenachsen = 1 gesetzt wird. Für diese Hauptachse ergiebt sich der Seitenkantenwinkel der diagonalen Pyramide $\frac{4}{3}$P2 gleich 78° 27′ 47″ und für die normale Pyramide $\frac{4}{5}$P gleich 58° 59′ 33″. Die bezüglichen Differenzen gegenüber

den Angaben von Smithson und Galle sind demnach beziehungsweise 1° 32′ 13″ und 0° 20′ 39″.

Geht man dagegen von der Pyramide aus, deren Seitenkantenwinkel nach Smithson 80° beträgt, sie als $\frac{4}{3}$P2 auffassend, so ergiebt sich daraus für die Hauptachse der Grundgestalt R die Länge der Hauptachse = 0,629325. Das darnach berechnete Rhomboëder R hätte dann die Endkantenwinkel = 118° 47′ 30″ und die normale Pyramide $\frac{4}{5}$P die Seitenkantenwinkel = 60° 20′ 34″, so dass jetzt die bezüglichen Differenzen gegenüber den Angaben von Clarke und Galle 1° 12′ 30″ und 1° 0′ 22″ sind.

Geht man schliesslich von der von Galle berechneten Pyramide aus, deren Seitenkantenwinkel = 59° 20′ 12″ berechnet wurde, diese als $\frac{4}{5}$P auffassend, so ergiebt sich daraus für die Hauptachse der Grundgestalt R die Länge = 0,616673 und daraus der Endkantenwinkel von R gleich 119° 41′ 28″ und der Seitenkantenwinkel von $\frac{4}{3}$P2 = 78° 51′ 20″. Die bezüglichen Differenzen sind gegenüber den Angaben von Clarke und Smithson 0° 18′ 32″ und 1° 8′ 40″.

Aus der Zusammenstellung

	R	$\frac{4}{3}$P2	$\frac{4}{5}$P	Hauptachse
nach Clarke	**120°**	78° 27′ 47″	58° 59′ 33″	0,612372
Galle	119° 41′ 28″	78° 51′ 20″	**59° 20′ 12″**	0,616673
Smithson	118° 47′ 30″	**80°**	60° 20′ 34″	0,629325

ergiebt sich, dass gegen die Beziehung dieser drei Gestalten nichts einzuwenden ist, dass dagegen die Grundgestalt des Eises bezüglich ihrer Kantenwinkel und Achsenlänge noch nicht sicher festgestellt ist. Die Berechnung Botzenhardt's, welche die Grundgestalt aus der Form der Schneesterne abzuleiten versuchte, ergab den Endkantenwinkel von R gleich 117° 23′, doch wurde für diesen Winkel keine weitere Berechnung angestellt, weil er sich zu weit von dem Winkel 120° entfernt.

Was die normale Pyramide $\frac{4}{5}$P betrifft, so weiss man nicht, ob sie in rhomboëdrischer Ausbildung beobachtet wurde, sie ist aber in dem Sinne interessant, dass Galle aus Beobachtungen der Höfe und Nebensonnen für die Eiskrystalle die Combination ∞P . 0P . P folgerte, woran die Normale auf P mit der Hauptachse den Winkel = 29° 40′ 6″ bildet. Wenn nun in der obigen Zusammenstellung diese Pyramide als $\frac{4}{5}$P angegeben, nicht als P beibehalten wurde, so halte ich doch dieselbe für sehr wichtig, weil sie auf einer astronomischen, also sehr genauen Messung beruht und die aus ihr berechnete Hauptachse für R zwischen den Hauptachsen des Clarke'schen Rhomboëder R und der Hauptachse für R liegt, wenn man die Smithson'sche Pyramide als $\frac{4}{3}$P2 auffasst.

P.S. — Ich erlaube mir, Sie darauf aufmerksam zu machen, dass die Berechnung der angeführten Analyse des Manganostibiit (dies. Jahrb. 1886. I. -12-) nicht auf die Formel $5\,MnO\,.\,R_2O_5$, sondern auf $10\,MnO\,.\,R_2O_5$ führt. Ich erhalte:

0,753 Sb_2O_5	7,855 MnO
0,323 As_2O_5	0,694 FeO
1,076	0,825 CaO
	0,750 MgO
	10,124

also 10 (Mn, Fe, Ca, Mg) O . $(Sb_2As_2)O_5$ oder wenn man auf das vorherrschende Manganantimoniat Gewicht legen will

$$7\,(10\,MnO\,.\,Sb_2O_5) + 3\,(10\,Ca, Mg, Fe, MnO\,.\,As_2O_5)$$

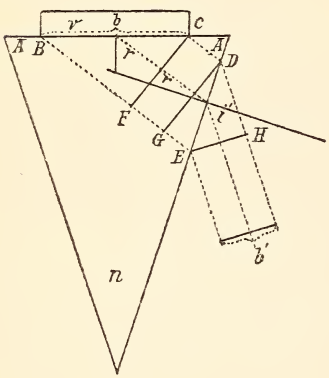
was an der Hauptsache $10\,RO$ gegenüber $1\,R_2O_5$ nichts ändert.

A. Kenngott.

Königsberg i. Pr., 1. April 1886.

Ueber Prismen, welche zur Bestimmung von Brechungsindices durch Totalreflexion dienen sollen.

Da gegenwärtig Jenenser Glassorten in den Handel gekommen sind, deren Brechungsindices grösser als 1,9 sind, so liegt die Frage nahe, ob ein Prisma mit möglichst hohem Brechungsindex gleich gut zur Messung der Brechungsindices von stark und von schwach brechenden Substanzen mittelst der Wollaston'schen Methode der Totalreflexion geeignet ist, oder ob verschiedene Prismen verwendet werden müssen. Zweitens fragt es sich, welcher Winkel für das Prisma den ausgiebigsten Gebrauch desselben ermöglicht. Von der Flüssigkeit, die man bei der Methode benutzt, soll hier vollständig abgesehen werden, indem nur vorausgesetzt wird, dass der Brechungsindex derselben grösser als der zu bestimmende sei.



Für den Prismenwinkel A, welchen die Rückfläche des Prismas mit jeder der beiden Seitenflächen bildet, giebt K. Schering[1] an, dass $A' < A < A''$ sein müsse, worin

$$\cos A' = \frac{1}{n},\quad \operatorname{cotg}\frac{A''}{2} = \sqrt{n^2 - 1}$$

ist, damit mit dem Prisma sämmtliche Brechungsindices, welche zwischen 1 und dem Brechungsindex n des Prismas liegen, ermittelt werden können.

Die Richtigkeit dieser Grenzbestimmungen ist leicht einzusehen. Es sei der Brechungsindex, der bestimmt werden soll, gleich ν, der Winkel,

---

[1] Dies. Jahrb. 1883. I. -169-.

den der Grenzstrahl in dem Prisma mit dem Einfallslothe der reflectirenden Fläche bildet, r und der Winkel, den dieser Strahl mit der Normalen der Austrittsfläche bildet, sei r'. Bezeichnet man noch den Winkel des gebrochenen Strahles mit dieser Normalen mit i', so hat man zur Bestimmung von ν folgende Gleichungen:

$$1) \qquad \frac{\nu}{n} = \sin r, \quad r = A - r', \quad \sin r' = \frac{1}{n} \sin i'.$$

r' und i' sind hierbei von dem Einfallslothe nach der Seite hin positiv gerechnet, nach welcher sie in der Figur liegen.

Wird $\nu = n$, so ist $r = \pi/2$, also $r' = A - \pi/2$ und $\sin i' = n \sin r' = -n \cos A$. Da aber $\sin i' \geqq -1$ sein muss, so ergiebt sich $\cos A \leqq 1/n$.

Für $\nu = 1$ erhält man $\sin r = 1/n$ und $\sin i' = n \sin r' = \sin A \sqrt{n^2 - 1} - \cos A$. Da aber $\sin i' \leqq 1$ ist, so folgt:

$$\sin A \sqrt{n^2 - 1} \leqq 1 + \cos A = 2 \cos^2 \frac{A}{2}$$

$$\operatorname{cotg} \frac{A}{2} \geqq \sqrt{n^2 - 1}$$

Setzt man also $1/n = \cos A'$ und $\sqrt{n^2 - 1} = \operatorname{cotg} \frac{A''}{2}$, so muss $A' \leqq A \leqq A''$ sein, damit man mit dem Prisma die Brechungsindices von 1 bis n bestimmen kann.

Statt der Relation $\sqrt{n^2 - 1} = \operatorname{cotg} A''/2$ kann man auch $1/n = \sin A''/2$ setzen.

Wenn die Grenzen A' und A'' zusammenfallen, so ist nur ein Werth für den Winkel A möglich; man hat dann $1/n = \cos A = \sin A/2$ und hieraus folgt $A = 60^0$, $n = 2$.

Ist $n < 2$, so wird $\cos A' > \frac{1}{2}$ also $A' < 60^0$

$$\text{und } \sin \frac{A''}{2} > \frac{1}{2} \text{ also } A'' > 60^0.$$

Für alle diese Prismen, deren Brechungsindex kleiner als 2 ist, wird also der Winkel $A = 60^0$ die verlangte Bedingung erfüllen.

In der Praxis werden die theoretisch möglichen Grenzen der zu bestimmenden Brechungsindices nicht erreicht, indem bei der Annäherung an dieselben die zu beobachtenden Erscheinungen undeutlich werden. Die Deutlichkeit hängt von der Breite der Lichtbündel ab, welche von der Fläche der Substanz, deren Brechungsindex bestimmt werden soll, reflectirt und dann gebrochen werden und so ins Fernrohr treten.

Die Breite der reflectirenden Fläche sei b, die Breite des Lichtbündels, welches ins Fernrohr tritt, b', dann ist:

$$b \cdot \cos r = CF = GD = DE \cos r'$$
$$DE \cdot \cos i' = EH = b'.$$

Also:

$$2) \qquad b' = b \frac{\cos r}{\cos r'} \cos i'.$$

Nimmt man den zu bestimmenden Brechungsindex ν als constant an, so ist b' eine Function von n und A und es wird sich darum handeln, die Werthe von n und A zu ermitteln, für welche b' den grössten Werth erhält. Es ist:

$$3) \quad \begin{aligned} db' = b\,.\,dn \left[\frac{\cos r \cos i' \sin r'}{\cos^2 r'} \frac{\partial r'}{\partial n} - \frac{\cos i' \sin r}{\cos r'} \frac{\partial r}{\partial n} - \frac{\cos r \sin i'}{\cos r'} \frac{\partial i'}{\partial n} \right] \\ + b\,.\,dA \left[\frac{\cos r \cos i' \sin r'}{\cos^2 r'} \frac{\partial r'}{\partial A} - \frac{\cos i' \sin r}{\cos r'} \frac{\partial r}{\partial A} - \frac{\cos r \sin i'}{\cos r'} \frac{\partial i'}{\partial A} \right] \end{aligned}$$

Aus den Gleichungen (1) folgt aber:

$$\begin{aligned} \frac{\partial r}{\partial n} &= -\frac{\nu}{n^2} \frac{1}{\cos r} = -\frac{1}{n} \operatorname{tg} r \\ \frac{\partial r'}{\partial n} &= -\frac{\partial r}{\partial n} = \frac{1}{n} \operatorname{tg} r \\ \frac{\partial i'}{\partial n} &= \frac{1}{\cos i'} \left[\sin r' + n \cos r' \frac{\partial r'}{\partial n} \right] = \frac{\sin A}{\cos i' \cos r} \\ \frac{\partial r}{\partial A} &= 0 \\ \frac{\partial r'}{\partial A} &= 1 \\ \frac{\partial i'}{\partial A} &= \frac{n\,.\cos r'}{\cos i'} \end{aligned}$$

Setzt man diese Werthe in (3) ein, so ergiebt sich:

$$\begin{aligned} db' &= b\,.\,dn \left[\frac{\cos i' \sin A}{n \cos^2 r'} \operatorname{tg} r - \frac{\sin i' \sin A}{\cos r' \cos i'} \right] \\ &+ b\,.\,dA \left[\frac{\cos r \cos i' \sin r'}{\cos^2 r'} - \frac{n \cos r \sin i'}{\cos i'} \right] \\ &= \frac{b\,.\,dn\,.\sin A}{n \cos^2 r' \cos i' \sin r} (\cos^2 i' \sin r - n \sin i' \cos r \cos r') \\ &+ \frac{b\,.\,dA\,.\cos r \sin r'}{\cos^2 r' \cos i'} (\cos^2 i' - n^2 \sin^2 r') \\ &= \frac{b\,.\,dn\,.\sin A}{n \cos^2 r' \cos i' \sin r} (\cos 2\,i' \sin r - n \sin i' \cos A) \\ &+ \frac{b\,.\,dA\,.\cos r \sin r'}{\cos^2 r' \cos i'} (1 - n^2). \end{aligned}$$

b' wird also ein Maximum oder Minimum werden, wenn die Bedingungen erfüllt sind:

$$4) \qquad \begin{aligned} \sin A (\cos 2\,i' \sin r - n \sin i' \cos A) &= 0 \\ \cos r \sin r' &= 0 \end{aligned}$$

Ist $\cos r = 0$, so ist auch $b' = 0$, also liefert dieser Werth ein Minimum.

Ist $\sin r' = 0$, so folgt aus der ersten der Gleichungen (4):

$$\sin A \sin r = 0.$$

Dieses ergiebt aber $A = 0$ und $n = \infty$.

Für diese Werthe wird $b' = b$ und es ist also ein absolutes Maximum für b' nur für ein unendlich spitzes Prisma mit unendlich grossem Brechungsindex möglich. Da dieser Fall sich nicht realisiren lässt, muss man die relativen Maxima aufsuchen, die man erhält, wenn n oder A constant angenommen werden.

Ist n constant, so muss dann $\partial b'/\partial A = 0$ sein, also ergiebt sich ein Maximum für $\sin r' = 0$, d. h. b' erreicht für den Werth von A ein Maximum ($b \cos r$), für welchen der reflectirte Strahl senkrecht zu der Austrittsfläche des Prismas steht, also für $\sin A = \nu/n$.

Ist A constant, so muss $\partial b'/\partial n = 0$ sein, also:

$$\cos 2i' \sin r - n \sin i' \cos A = 0.$$

Hieraus ergiebt sich für n^2 eine Gleichung dritten Grades, wenn man die Gleichungen (1) benutzt. Diese lautet:

$$\sin^2 A \cos^2 A (n^2 - 4\nu^2)^2 (n^2 - \nu^2) - \nu^2 [n^2 (\cos^2 A - 2\sin^2 A) - 2\nu^2 \cos 2A + 1] = 0.$$

Für $A = 60^0$ erhält man hieraus:

$$3(n^2 - 4\nu^2)^2 (n^2 - \nu^2) - \nu^2 [5n^2 - 4\nu^2 - 4]^2 = 0.$$

Setzt man hierin $\nu = 1{,}1$; $1{,}2$; $1{,}3$; $1{,}4$ und löst die Gleichungen näherungsweise auf, so zeigt sich, dass nur eine Wurzel brauchbar ist und zwar ergiebt sich für dieselbe in roher Annäherung $n^2 = 2\nu^2$. Setzt man nun $n^2 = 2\nu^2 + y$, so erhält man für y die Gleichung:

$$5) \quad 3(y - 2\nu^2)^2 (y + \nu^2) - \nu^2 (5y + 6\nu^2 - 4)^2 = 0.$$

Der Werth von ν, für welchen $y = 0$ ist, werde mit ν_0 bezeichnet, dann muss

$$6) \quad 12\nu_0^4 - (6\nu_0^2 - 4)^2 = 0$$

sein. Hieraus folgt $\nu_0^2 = 1 \pm \sqrt{\frac{1}{3}}$.

Hier liefert nur das obere Vorzeichen einen brauchbaren Werth.

Es sei nun $\nu^2 = \nu_0^2 + x$, worin x nur einen kleinen Werth haben soll. Dann wird auch y nur klein sein. In erster Annäherung ergiebt sich $y = -\frac{x}{2}$. Setzt man also

$$y = -\frac{x}{2} + z,$$

so wird z so klein, dass man die höheren Potenzen davon vernachlässigen kann. Die Gleichung für z erhält man aus (5), indem man darin für ν^2 und y ihre Werthe, in ν_0, x und z ausgedrückt, setzt:

$$3\left(z - 2\nu_0^2 - \frac{5}{2}x\right)^2 \left(z + \nu_0^2 + \frac{x}{2}\right) - (\nu_0^2 + x)\left(5z + 6\nu_0^2 - 4 + \frac{7}{2}x\right)^2 = 0.$$

Lässt man hierin die Quadrate und dritten Potenzen von z fort, so ergiebt sich die lineare Gleichung für z:

$$z\left[3\left(2\nu_0^2+\frac{5}{2}x\right)^2-6\left(2\nu_0^2+\frac{5}{2}x\right)\left(\nu_0^2+\frac{x}{2}\right)-10(\nu_0^2+x)\left(6\nu_0^2-4+\frac{7}{2}x\right)\right]$$
$$+3\left(2\nu_0^2+\frac{5}{2}x\right)^2\left(\nu_0^2+\frac{x}{2}\right)-(\nu_0^2+x)\left(6\nu_0^2-4+\frac{7}{2}x\right)^2=0.$$

Schafft man hieraus ν_0^6 und ν_0^4 mittelst der Gleichung (6) fort, so erhält man:

$$z=-\frac{x}{2}\cdot\frac{16\nu_0^2-24+(41\nu_0^2-56)x+5{,}75x^2}{80\nu_0^2-40+(86\nu_0^2-40)x+23{,}75x^2}$$
$$=-\frac{x}{2}\cdot\frac{1{,}2376+8{,}6714x+5{,}75x^2}{86{,}188+95{,}652x+23{,}75x^2}.$$

Diese Gleichung liefert einen Werth für z, wenn man darin

$$x=\nu^2-\nu_0^2=\nu^2-1{,}57735$$

setzt. Der zu ν gehörige Werth von n ergiebt sich dann aus:

$$n^2=2\nu^2-\frac{x}{2}+z.$$

Mit Benutzung dieser Formeln erhält man folgende Werthe:

ν	x	z	n^2	n
1,1	— 0,36735	— 0,0017	2,6019	1,61
1,2	— 0,13735	+ 0,0001	2,9488	1,72
1,3	+ 0,11265	— 0,0012	3,3225	1,82
1,4	+ 0,38265	— 0,0082	3,7205	1,93
1,5	+ 0,67265	— 0,0202	4,1435	2,04.

Für diese Werthe von n und für $\nu = 1{,}1;\ 1{,}2$ etc. ergeben sich die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werthe für den Faktor $\frac{\cos r}{\cos r'}\cos i'$:

ν	n = 2,04	n = 1,93	n = 1,82	n = 1,72	n = 1,61
1,1	0,413	0,514	0,612	0,659	**0,675**
1,2	494	593	644	**658**	643
1,3	578	629	**644**	630	585
1,4	615	**632**	617	575	494
1,5	**621**	607	562	489	356
1,6	599	555	477	358	
1,7	550	474	346		
1,8	468	349			
1,9	349				

Die Winkel i', welche zu denselben Werthen von n und ν gehören, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

ν	n = 2,04	n = 1,93	n = 1,82	n = 1,72	n = 1,61
1,1	69°,8	55°,6	44°,9	36°,4	**27°,9**
1,2	56,1	45,3	35,7	**27,7**	19,2
1,3	45,3	35,9	**26,9**	19,0	10,0
1,4	35,9	**26,8**	17,9	9,5	—0,6
1,5	**26,6**	17,6	8,2	—1,2	—14,1
1,6	17,1	7,7	—2,7	—14,7	
1,7	7,4	—3,3	—16,7		
1,8	—4,1	—17,2			
1,9	—18,0				

Sobald i' negativ ist, ist also $b' < 0{,}5 \cdot b$ und nimmt dann immer ab, wenn i' nach der negativen Seite zu wächst. Wird i' positiv, so wächst b' bis zu einem Maximum, das ungefähr für $i' = 27°$ bis 28° erreicht wird; dann nimmt es wieder ab.

Man wird nun solche Prismen zur Bestimmung der Brechungsindices wählen müssen, für welche der gebrochene Strahl möglichst nahe der Richtung liegt, welche mit der Normalen der Austrittsfläche den Winkel 27° bildet. Da die Brechungsindices der meisten Mineralien grösser als 1,5 sind, so wird für diese ein Prisma mit dem höchsten erreichbaren Brechungsindex am geeignetsten sein. Ist z. B. $n = 1{,}96$, wie bei den von R. Fuess in Berlin neuerdings zur Construction von Totalreflectometern benutzten Prismen, so dürfte dieses für alle Mineralien ausreichen, indem für $\nu = 1{,}3$, $b' = b \cdot 0{,}618$ und $i' = 38°,6$ wird, so dass also auch für die wenigen Mineralien, deren Brechungsindex $< 1{,}5$ ist, noch günstige Verhältnisse vorliegen. Da $1{,}96 < 2$ ist, so genügt ein dreiseitiges Prisma aus diesem Glase, dessen Winkel 60° betragen, den Bedingungen, welche erfüllt sein müssen, damit man mit demselben alle Brechungsindices von 1 bis n bestimmen kann.

Sollen die Brechungsindices von Substanzen bestimmt werden, welche noch weniger das Licht brechen, so dürfte sich ein Prisma vom Brechungsindex 1,7 empfehlen. **Benno Hecht.**

Stockholm, den 22. Mai 1886.

Ueber das Vorkommen nephritartiger Gesteine in Schweden.

Vor einiger Zeit stellte Herr H. Credner in Leipzig an mich die Anfrage, ob etwa Nephrit in Schweden bekannt wäre. Dass sich Nephrit in Schweden finden könne, war mir damals ein ganz fremder Gedanke, aber durch die Frage des Herrn Credner angeregt bin ich auf gewisse Varietäten unserer sog. „Skarn"-Gesteine aufmerksam geworden, welche mitunter etwas nephritartiges an sich haben. Da die Nephritfrage in Deutschland ein lebhaftes Interesse erregt, dürften einige Angaben über jene Gesteine manchem nicht unwillkommen sein; ich will desshalb das wenige, was mir über sie bekannt ist, hier in aller Kürze mittheilen.

Unter der Bezeichnung „Skarn“ oder „Skarnfels“ verstehen unsere Bergleute gewisse eigenthümliche Gesteine, welche in Schweden häufig die Magneteisenerze umschliessen und stets lagerartig in der hiesigen Granulitformation eingeschaltet sind. Das am meisten typische und auch am meisten verbreitete Skarn-Gestein ist dunkelgrün, klein- bis grobkörnig und besteht vorwiegend aus Malakolith, mit oder ohne Beimengung von Granat. Dieser, wenn vorhanden, ist selten gleichmässig in der Malakolithmasse eingemengt, sondern bildet meistens grössere oder kleinere regellos vertheilte Anhäufungen. Mitunter kann auch seine Anordnung eine lagerartige sein. Magnetitkörner sind häufig im „Skarn“ eingestreut und in der Regel existirt keine recht scharfe Grenze zwizchen Erz und Skarn.

Die reinsten, lediglich aus Malakolith bestehenden Skarn-Varietäten werden mitunter, aber meistens nur ziemlich lokal, sehr feinkörnig bis makroskopisch fast dicht und da zugleich auch heller als gewöhnlich, blassgrün bis grünlich weiss. Eine solche Skarn-Art, welche in der Skärstöt-Grube bei Persberg in Wermland vorkommt, bildet makroskopisch eine sehr homogen aussehende Masse von blassgrünlicher Farbe und mit unebenem, wie schwach mehlig aussehendem Bruche. Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als aus lauter Malakolithkörnchen zusammengesetzt. Die Mehrzahl der Körnchen messen 0,02 bis 0,1 mm. im Durchmesser; einzelne können jedoch etwas grösser sein. Ein ganz analoges Gestein habe ich auch bei der „Sjö“-Grube unweit Svärdsjö in Dalecarlien beobachtet.

Die hellgrünlichen Pyroxene erleiden bekanntlich leichter als andere eine amphibolische Umwandlung. Es kommen daher auch Skarn-Gesteine vor, die hauptsächlich aus Amphibol bestehen, und in welchen nur spärlich Pyroxenreste noch vorhanden sind, oder auch ganz vermisst werden. Solche Skarn-Varietäten sind jedoch ziemlich selten, da die schwedischen Gesteine überhaupt — in Folge der während der Glacialzeit stattgefundenen starken Denudation — verhältnissmässig wenig umgewandelt sind. Das beste mir bekannte Beispiel eines reinen Amphibol-Skarns ist das Skarn in der Ryllshytte Kompani-Grube unweit Garpenberg in Dalecarlien. Dieses Gestein kann mitunter makroskopisch fast dicht werden. Es ist von blassgrünlicher bis grünlichweisser Farbe, erscheint massig oder nur schwach schieferig, sein Bruch ist uneben. Unter dem Mikroskop erweist es sich als ein wirres Gewebe von kleinen, im durchfallenden Lichte fast farblosen Amphibolstängelchen, deren Breite in der Regel zwischen 0,01 und 0,05 mm. schwankt. Faserig kann dieses Gewebe nicht genannt werden, denn die Stängelchen sind nicht gekrümmt und ihre Länge ist im Verhältniss zu der Breite nicht gross. Ausser sporadisch auftretenden Körnchen von Magnetit sind keine accessorischen Gemengtheile vorhanden.

In den bekannten Gruben von Dannemora kommt auch ein Skarn-Gestein vor, dessen hauptsächlichster Bestandtheil Amphibol ist, hie und da jedoch mit Pyroxenresten gemischt. Dieser Amphibol ist stark manganhaltig und von Kenngott als eine eigene Varietät unter dem Namen „Dannemorit“ beschrieben[1]. Das Gestein ist sehr zähe und besteht seiner

[1] Über die Resultate mineralogischer Forschungen, 1855, S. 61.

Hauptmasse nach aus einem filzigen Gewebe von krummen Amphibolfasern, die jedoch nicht zu mikroskopischen Dimensionen herabsinken. Accessorisch kommt mitunter gelblich brauner Granat vor, häufiger Magnetit, beide in ungleichmässiger Vertheilung.

Aus diesen wenigen Beispielen ist ersichtlich, dass es in Schweden nicht an Gesteinen mangelt, welche dem Nephrit ziemlich nahe stehen, obwohl sie die dichte Textur der echten Nephrite nicht ganz erreichen. Da aber die Gegenden, wo jene Gesteine hauptsächlich vorkommen, noch nicht sonderlich genau durchforscht worden sind, scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sich noch dichtere Varietäten finden können, als die bis jetzt bekannten. A. E. Törnebohm.

Strassburg, den 29. Mai 1886.

Ueber die systematische Stellung der Gattung Zurcheria Douv.

In einer vom geognostisch-paläontologischen Institute der Universität Strassburg neuerworbenen Suite von Fossilien aus den Oolithen mit *Harpoceras Murchisonae* und *Parkinsonia scissa* vom Cap San Vigilio am Garda-See fand sich unter anderen Ammoniten ein Exemplar einer sehr merkwürdigen Form, welche ich bei genauer Betrachtung als zur Gattung *Zurcheria* Douv. gehörig erkannte. Wenn wir auch in nächster Zeit von competenter Seite eine Monographie der Fauna des Horizontes vom Cap San Vigilio zu erwarten haben, so mag es mir doch gestattet sein, eine kleine Mittheilung über die betreffende Form zu veröffentlichen, um so mehr, als ich in meinen „Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*“ (dies. Jahrb. Beil.-Bd. III. p. 614, Sep. p. 34) mich für die Zuziehung von *Zurcheria* Douv. zur Gattung *Amphiceras* Gemm. ausgesprochen hatte, eine Ansicht, die ich heute nicht mehr aufrecht erhalten kann.

Die Gattung *Zurcheria* wurde von Douvillé[1] auf Grund eines einzigen unvollständig erhaltenen Exemplars aus der Zone des *Hamm. Sowerbyi* des Thales von Valaury bei Toulon mit folgender Diagnose aufgestellt:

„Ammonite de la tribu des Lissocératinés, à tours aplatis et découverts et à région ventrale arrondie; les côtés sont ornées de côtes légèrement falciformes qui disparaissent avant d'atteindre la région ventrale, et de fines lignes d'accroissement parallèles aux côtes et dessinant sur la région ventrale une sorte de languette arrondie, fortement saillante en avant. La longueur de la dernière loge est un peu plus grande que $\frac{1}{2}$ tour.“

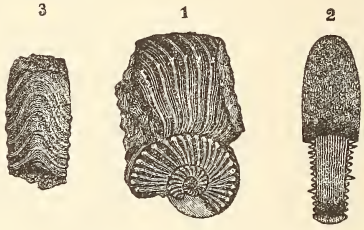
Diese Beschreibung passt vollständig auf die äussere Windung des umstehend abgebildeten Exemplars vom Cap San Vigilio.

Beide Exemplare stimmen in der Gestalt des Windungsquerschnitts, in der Rundung der kiellosen Aussenseite, in dem Verlauf der feinen Rip-

[1] Sur quelques fossiles de la zone à *Amm. Sowerbyi* des environs de Toulon. Bull. soc. géol. 3 Sér. Vol. XIII. p. 37. Tab. I. Fig. 8.

pen und der zarten zwischen denselben gelegenen Anwachsstreifen vollkommen überein. Den einzigen Unterschied finde ich darin, dass bei meinem Exemplar die Rippen kurz vor ihrem Übergang auf die Aussenseite ganz feine kaum sichtbare Knoten tragen.

So gut auch die äussere Windung des mir vorliegenden Exemplars mit der von Douvillé gegebenen Darstellung übereinstimmt, so wenig ist dies für die inneren Windungen der Fall. Ja der Unterschied zwischen dem jugendlichen und dem älteren Stadium ist so gross, dass man bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck erhält, als seien zwei Exemplare verschiedener Ammoniten mit einander verwachsen. Bei einer Breite von 15 mm. sind die Windungen am vorliegenden Stücke beinahe quadratisch, tragen kräftige gerade, schwach nach vorn geneigte Rippen, welche nicht über die glatte schwach gewölbte Aussenseite hinweggehen, vielmehr an der Externkante mit einem kräftigen Knoten aufhören, dem auf der Schale sogar ein an die ziemlich steile Nahtfläche der nächsten Windung sich anlehnender Dorn entspricht. Dieser Charakter der Berippung passt ganz



auf einen Armaten aus dem mittleren Lias, etwa auf *Aegoceras [Deroceras] armatum* Sow., *Heberti* Opp. oder *venarense* Opp. In der Jugend durchläuft also die vorliegende Art ein Armaten-Stadium, um erst bei der vierten Windung eine den Armaten ganz fremde Variationsrichtung einzuschlagen und die für *Zurcheria* Douv. charakteristischen Merkmale anzunehmen.

Vergleicht man die Dimensionen des Douvillé'schen Exemplars mit denen des meinigen, so ergiebt sich, dass das erhaltene Stück des äusseren Umganges des letzteren einer Stelle des äusseren Umganges des ersteren entspricht, an welcher in Folge des schlechten Erhaltungszustandes keine Knoten erhalten sein können; während die Rippen auf dem wohlerhaltenen Ende des äusseren Umganges desselben Exemplars, in Folge des graduellen Schwächerwerdens der Externknoten von innen nach aussen, zuletzt knotenlos geworden sind. Mein Exemplar stellt also ein mit seinen inneren Windungen erhaltenes Exemplar einer *Zurcheria* dar, wobei ich es unentschieden lasse, ob es der *Zurcheria Ubaldi* Douvillé oder einer sehr nahe verwandten Art angehört.

Was die Scheidewandlinien der Form vom Gardasee anlangt, so gestattete die Kleinheit der vorletzten Windung — das erhaltene Stück der letzten Windung ist Wohnkammer — nicht, irgendwie ihren Verlauf mit demjenigen der Form von Toulon zu vergleichen.

Douvillé rechnet die Gattung *Zurcheria* zu seiner Tribus der Lissoceratinae, welche ausserdem noch die Gattungen *Oppelia* und *Lissoceras* Bayle (= *Haploceras* Zitt. non d'Orb.) umfassen soll. Wenn wir auch den genetischen Zusammenhang wenigstens von *Oppelia* mit *Harpoceras* als wahrscheinlich annehmen dürfen, so wissen wir doch nichts Positives hierüber, aus den Armaten ist aber auf keinen Fall weder *Oppelia* noch *Haploceras* hervorgegangen. Es darf also die — wie die ontogenetische Entwicklung lehrt — von den Armaten abstammende Gattung *Zurcheria* nicht mit beiden genannten Gattungen in dieselbe Gruppe vereinigt werden. Ich stelle *Zurcheria* vielmehr neben die anderen Nachkommen von *Deroceras* (*Hammatoceras, Peronoceras,* vielleicht auch *Aspidoceras*) und halte die Gattungsbezeichnung trotz der noch sehr grossen Formenarmuth aufrecht, da die einzige bekannte Form im Alter eine ganz selbständige befremdende Variationsrichtung einschlägt. **E. Haug.**

Strassburg, Mai 1886.

Ueber eine Ophiure aus dem englischen Rhät.

Im März dieses Jahres besuchte ich einige der ausgezeichneten englischen Rhätaufschlüsse an der Severn resp. dem Bristol Channel, nämlich Aust Cliff bei Bristol, Penarth bei Cardiff und St. Audries Slip bei Watchet (Somersetshire). Auf letztere Localität hatte mich Herr R. Etheridge besonders hingewiesen, der mir ebenso wie Herr H. Woodward bei meinem Besuche der paläontologischen Sammlung des British Museum in South Kensington in liebenswürdigster Weise entgegenkam und meine Zwecke auf das zuvorkommendste förderte.

Wie das sehr genaue von Bristow und Etheridge auf Blatt 47 der Vertical Sections der englischen geologischen Aufnahmen dargestellte Profil zeigt, legt der Steilabfall der Küste bei St. Audries Slip das ganze Rhät von den obersten rothen und grünen Keupermergeln an bis zu den Ostrea beds des White Lias frei. In einer Entfernung von 3—4 m. (die Bänke wechseln auf kurze Erstreckung in ihrer Mächtigkeit) unter den als Grenze gegen den Lias angenommenen bläulich-grauen Kalkbänken, welche die Bezeichnung Sun Bed tragen, ist auf dem Profil eine 2,3" (engl.) mächtige Masse schwarzen versteinerungsreichen Schiefers angegeben. Ich sammelte in derselben *Avicula contorta, Cardium rhaeticum* und andere bezeichnende Rhätarten in grosser Menge. Die Muscheln sind in dem blättrigen, bituminösen, leicht zerbröckelnden Gestein etwas flach gedrückt, haben aber die gelbliche Schale noch erhalten. Die Art des Vorkommens ist genau dieselbe wie an deutschen Localitäten, z. B. Oestringen bei Heidelberg oder an alpinen, wie Taleggio in der Lombardei.

Von besonderem Interesse war mir das nicht seltene Vorkommen einer Ophiure in diesen Schiefern. Das einzige besser erhaltene Exemplar, welches ich nach Hause bringen konnte, liegt mit der Ventralseite auf dem Gestein. Es hat einen Scheibendurchmesser von 6 mm. und misst von der

Mitte der Scheibe bis zur Armspitze (die am Exemplar gebogenen Arme ausgestreckt gedacht) 23 mm. Der Umriss der Scheibe ist gerundet fünfseitig, die Scheibe selbst zwischen den Armen etwas eingesenkt. Die Oberfläche ist sehr fein granulirt (nicht mit Schuppen versehen). Da auch die Gegenplatte erhalten ist und die Arme theils in dieser, theils in der die Scheibe tragenden Platte hängen geblieben sind, so hat man Gelegenheit Ober- und Unterseite der Arme zu untersuchen.

Die Anordnung der deutlich erkennbaren Plättchen der Arme auf der Oberseite ist ausgezeichnet durch die bedeutende Entwicklung der Randplättchen, welche etwas in der Richtung der Längserstreckung des Armes ausgedehnt mit gebogenem Innenrande verlaufen, sich an der nach der Scheibe hin liegenden Seite in der Medianlinie des Armes berühren und in der Richtung nach der Armspitze hin auseinanderweichen, um eine spitz dreieckige Dorsalplatte zwischen sich aufzunehmen. Gegen die Spitze des Armes hin treten die Randplatten auf längere Erstreckung zusammen und die Dorsalplättchen fehlen entweder vollständig oder sind wegen ihrer Kleinheit im Fossilzustande nicht mehr zu bemerken. An der Stelle, wo der Arm unter der Scheibe hervortritt, stehen einige kleine sich dachziegelartig deckende Plättchen, wie das bei manchen lebenden Ophiuren vorkommt, z. B. *Ophiocoma Riisei* Lütken (Additamenta ad historiam Ophiuridarum II. 245. Tab. IV fig. 6)[1]. Mehrfach sind Andeutungen eines Stachelbesatzes an den Seiten der Arme zu bemerken. Dieser Stachelbesatz kann aber nicht stark gewesen sein.

Die Unterseite der Arme lässt zwei Reihen länglicher Platten erkennen, welche entweder in der Mitte mit einander in Berührung traten oder was wahrscheinlicher ist, durch ein schmales Ventralplättchen getrennt waren.

Wenn nun auch an dieser Ophiure nicht allzuviel zu sehen ist und insbesondere die so wichtige Unterseite sich der Beobachtung entzieht, so giebt dieselbe doch Veranlassung zu einigen Bemerkungen über andere aus dem Rhät erwähnte Ophiuren.

Aus dem englischen Rhät hat Wright[2] eine Ophiure beschrieben und mit einer Abbildung versehen, welche er mit der von H. Roemer im Rhät von Hildesheim gefundenen und früher von ihm beschriebenen[3] Ophiure identificirte und daher *Ophiolepis Damesi* nannte. Wright erhielt seine Ophiure von Garden Cliff bei Westbury an der Severn aus dunklen Schiefern über dem Bonebed und erfuhr, dass die gleiche Art bei Leicester, ebenfalls in schwarzen Schiefern über dem Bonebed, gefunden worden sei (l. c. 162).

Bei der geringen Entfernung zwischen Garden Cliff und St. Audries Slip, der sehr ähnlichen Entwicklung des Rhät an beiden Punkten, der

[1] Vidensk. Selsk. Skrifter. V. Räkke naturw. og mathem. Afh. V. Bind.

[2] Monogr. of British fossil Echinodermata of the Oolitic Formations. Vol. II. The Asteroidea and Ophiurioidea. 161. Pl. XXI f. 4, 5. Palaeont. Soc. 1880.

[3] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1874. XXVI. 84. T. XXIX F. 5 a, b.

gleichen Facies des Lagers und der gleichen Stellung desselben über dem Bonebed liegt die Vermuthung nahe, dass die von Wright beschriebene und die von mir gefundene Ophiure ein und derselben Art angehören möge.

Beim Versuch die Identität festzustellen begegnet man aber unerwarteten und eigenthümlichen Schwierigkeiten. Es muss nämlich mit der Abbildung der englischen Ophiure bei Wright irgend eine Verwechslung vor sich gegangen sein. Wright giebt in der Erklärung der Taf. XXI für Fig. 4 an: „under surface, my collection", für Fig. 5 „collected from the *Avicula contorta* Beds at Garden Cliff near Westbury on the Severn". Der Augenschein lehrt aber, dass diese Abbildungen nur etwas vergrösserte Copien der Abbildungen der Hildesheimer Ophiure an der oben angeführten Stelle der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft sind! Wir besitzen also gar keine Abbildung der englischen Ophiure und müssen uns auf einen Vergleich mit der Hildesheimer Art beschränken. Aber auch hier ist die Sache nicht so einfach. Exemplare von Hildesheim, die ich vor mir habe, stimmen nicht ganz mit Wright's Abbildung. Der Gesamthabitus derselben ist gedrungener, indem die Arme sich schneller verjüngen, und der Umriss der Scheibe ist deutlich fünfseitig, während Wright denselben rund zeichnet. Die Dorsalseite, auf welcher Wright feine Schüppchen angiebt, ist bei meinen Hildesheimer Exemplaren nicht sichtbar, dafür lässt die Unterseite Theile erkennen, welche Wright nicht zeichnet, nämlich die Papillen in den Mundspalten. Fünf derselben lassen sich deutlich zählen, es mochten sieben vorhanden sein.

Sind Wright's Angaben über die Zeit der Auffindung der englischen Ophiure richtig, so bezieht sich seine Abbildung zweifellos auf die Hildesheimer Ophiure. Wenn meine Exemplare von Hildesheim in Einzelheiten anders erscheinen als die Abbildungen, so mag dies in verschiedenem Erhaltungszustand oder in Ungenauigkeiten der Zeichnung liegen. Dass letztere vorkommen, zeigt z. B. die Darstellung der Randtafeln der Arme bei Wright, welche etwas alternirend statt gegenständig gezeichnet sind. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat die Hildesheimer Ophiure auch Dorsalplättchen auf den Armen gehabt, sie waren aber wegen der Kleinheit schwer zu sehen. Man muss immer im Auge behalten, dass die Abbildung in den Monogr. of the British fossil Echinodermata vergrössert ist. Vergleicht man die Zeichnung in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, so sieht man leicht, dass die Dorsalplatten, wenn sie vorhanden waren, nur sehr geringe Dimensionen gehabt haben können.

Hat die Hildesheimer Ophiure eine Schuppenbedeckung auf der Dorsalseite, wie Wright angiebt, dann ist sie von meinen Exemplaren von St. Audries Slip verschieden. Da aber mein Hildesheimer Material nicht hinreichend erhalten ist zu einer sicheren Entscheidung und wie gesagt Wright's Zeichnung vielleicht nicht ganz den wirklichen Verhältnissen entspricht, so halte ich mein Urtheil noch zurück. Sollte Verschiedenheit bestehen, dann wird aber wahrscheinlich die Ophiure von Garden Cliff und jene von St. Audries Slip einer Art, die Hildesheimer einer anderen angehören, auf welche der Name *Damesi* zu beschränken wäre. Reicheres

Material, als mir zu Gebote steht, würde die hier angeregte Frage erledigen lassen. Dann wäre aber eine Untersuchung in den Sammlungen selbst nothwendig, da das sehr zerbrechliche Material eine Versendung nicht wohl verträgt.

Die Gattungsbestimmung fossiler Ophiuriden hat bekanntlich mit dem mangelhaften Erhaltungszustand der in die Sammlungen gelangten Exemplare zu kämpfen. Bald begnügte man sich Agassiz'sche für fossile Formen gegebene Namen wie *Acroura* und *Aspidura* in Anwendung zu bringen, bald lehnte man sich mit der Benennung an lebende Vorkommnisse an. Wright stellte die Hildesheimer Art zu *Ophiolepis* M. u. T. wohl wegen der Schuppenbedeckung der Dorsalseite. Selbst wenn diese Schuppenbedeckung mit der lebender Arten von *Ophiolepis* stimmen sollte, würde die Beschaffenheit der Arme nicht zu Gunsten dieser Benennung sprechen. Über die für fossile Ophiuren in Anwendung zu bringende Nomenclatur hat sich am eingehendsten Lütken[1] verbreitet, nicht ohne in einzelnen Fällen auf Widerspruch zu stossen[2]. Neuerdings kam auch Lyman[3] auf das Verhältniss fossiler zu lebenden Ophiuren kurz zu sprechen. Er sagt „The latest resumé (nämlich in Zittel's Handbuch) shows that no real progress in the definition of these fossils has been made in the past twelve years" und ferner „At present it cannot be said, that a single fossil genus is identical with the living". Lyman vergleicht selbst einige fossile Arten mit lebenden, greift aber z. Th. gerade solche Abbildungen heraus, deren Originale einer nochmaligen Untersuchung bedürfen, so *Aspidura Ludeni* Hag. und Wright's *Ophiolepis Damesi*. Er macht bei diesen beiden Arten auf die Ähnlichkeit der Arme mit denen seines *Ophiomusium eburneum*[4] von Westindien aufmerksam. Eine solche besteht allerdings bis zu einem gewissen Grade, zumal wenn, wie oben geschehen, als wahrscheinlich angenommen wird, dass Wright die Dorsalplättchen übersehen hat. Eine so kräftige Täfelung der Scheibe, wie *Ophiomusium* sie besitzt, zeigt aber Wright's Abbildung nicht. *Aspidura similis* Eck[5] aus dem oberschlesischen unteren Muschelkalk hätte Lyman, wenn ihm die an etwas entlegener Stelle stehende Abbildung bekannt gewesen wäre, vielleicht noch eher mit *Ophiomusium* verglichen als *Aspidura Ludeni*. Für unsere Ophiure von St. Audries Slip kommt wegen des Mangels jeder Täfelung der Scheibe *Ophiomusium* überhaupt nicht in Betracht.

---

[1] Lütken, Om Slaegten *Ophiurella* Ag. og deno Identitet med *Ophiocoma* M. T. tilligemed Kritiske Bemerkninger om de andre for fossile Slangestjerner opstillede Slaegten. In: Additamenta ad historiam Ophiuridarum. III. 52.

[2] Eck, Rüdersdorf und Umgegend. 85, Fussnote. In: Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen. I.

[3] Lyman, Report on the Ophiuridea dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. 327. In: Zoology, Challenger Expedition. XIV. 1882.

[4] Abbildung in: Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool. VI. Pl. II. f. 1—3.

[5] Eck, Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien. 49. Taf. I Fig. 5.

Beim Vergleich der Ophiure von St. Audries Slip mit zuverlässig abgebildeten fossilen Triasformen fällt eine grosse Ähnlichkeit mit *Ophioderma (Ophiarachna)? squamosa* Pic. sp.[1] aus dem oberen Muschelkalk von Schlotheim in Thüringen auf. Auch die von mir beschriebene *Acroura granulata* von Recoaro[2] bietet Anhaltspunkte für einen Vergleich. Es wird zu berücksichtigen sein, dass die Möglichkeit des Vorhandenseins von Radialschildern bei der Ophiure von St. Audries Slip nicht ausgeschlossen ist, indem diese bei lebenden *Ophioderma* mitunter ganz verhüllt sind. Das könnte bei alten Formen auch vorkommen. Natürlich wird die Beschaffenheit der Unterseite allein Gewissheit in der Bestimmung geben können.

Die von Eck in Anwendung gebrachte Bezeichnungsweise fossiler Ophiuriden hat den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass durch dieselbe nur das ausgedrückt wird, was beobachtet resp. beobachtbar ist. Wenn er z. B. schreibt *Ophioderma (Ophiorachna)? Hauchecornei*, so soll damit nur gesagt sein, dass eine Ophiure vorliegt, deren erhaltene Merkmale auf eine *Ophioderma* oder eine *Ophiarachna* deuten können. Die Genitalspalten können zu vier oder zu zwei vorhanden sein, jedenfalls ist von denselben nichts zu sehen. Zittel führt in seinem Handbuch drei triadische Ophiuren an und vertheilt sie in die beiden Abtheilungen der Ophiuren mit vier und mit zwei Genitalspalten. Die oben genannte *O. Hauchecornei* wird, wenn auch mit Vorbehalt, zur Gattung *Ophioderma* mit vier Genitalspalten gestellt. In der Abtheilung mit zwei Genitalspalten finden *Ophiura loricata* Gldf. und *Ophiura prisca* Gldf. eine Stelle. Ein solches Verfahren scheint mir nicht unbedenklich, denn einerseits wird bei dem ferner Stehenden die Vorstellung erweckt, als liesse sich einfach eine — noch dazu vielfach angefochtene — Eintheilung lebender Ophiuren unmittelbar auf die Ophiuren der Trias übertragen, andererseits gewinnt es durch die Anführung der genannten wenigen Arten den Schein, als kennten wir nur Repräsentanten von zwei Gruppen der Ophiuren in der Trias. Man wird aber wohl nicht fehl gehen, wenn man annimmt, dass auch das Wenige und Unvollkommene, was uns von Trias-Ophiuren überliefert ist, eine bei weitem grössere Mannigfaltigkeit repräsentirt. Wir haben verschiedene getäfelte Formen mit verschiedenen Armen und wir haben Formen mit nur granulirter Scheibe, diese wiederum mit verschieden entwickelten Armen. Zu einer Gruppe der letzteren gehört die Ophiure von St. Audries Slip.

Wright legt auf die Entdeckung der Ophiuren im Rhät von Hildesheim und England darum grosses Gewicht, weil er meint, es sei erst durch sie der Nachweis der marinen Natur des Rhät geliefert. Dass Schiefer, welche *Avicula*, Protocardien u. s. w. enthalten, marine Niederschläge darstellen, galt doch wohl schon vorher für ausgemacht. Seesterne aus rhätischen Schichten waren aber ausserdem schon lange bekannt. Bereits

---

[1] Eck, Rüdersdorf und Umgegend. 85, Fussnote; Fig. 3 der Tafel. In: Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Preussen. I.

[2] Benecke, Schloenbach und Waagen, Geognost. paläont. Beiträge. II. 28. Taf. II Fig. 2—5.

1864 wies Oppel[1] auf eine Mittheilung Collenot's im XX. Bd. des Bull. d. l. Soc. géolog. de France 1862. 54 hin, in welcher Seesterne aus dem Rhät des Dép. du Côte d'Or und des Dép. de la Haute Marne angegeben werden und zugleich die Aufmerksamkeit auf eine noch ältere Notiz Bonnard's von 1824 gelenkt wird. Oppel liefert zugleich den Nachweis, dass in Württemberg Seesterne sowohl im Rhät als im unteren Lias vorkommen. Aus dem Bonebedsandstein von Nürtingen führt er speziell eine Ophiure an, welcher er den Namen *Ophioderma Bonnardi* giebt. Die hiesige Universitätssammlung besitzt eine Ophiure aus eben diesem Sandstein[2], welche jedenfalls mit Oppel's Art übereinstimmt. Dieselbe hat zwar den Habitus der oben besprochenen rhätischen Ophiuren, ist aber grösser und wie es scheint kräftiger gebaut. Die Erhaltung in dem groben Sandstein gestattet keine genauere Bestimmung. Wäre der Nachweis der Identität zwischen der württembergischen und der Hildesheimer Art zu führen, so hätte wohl Oppel's Bezeichnung die Priorität, wenn auch keine Beschreibung gegeben ist. Das Lager und die Localität lassen keinen Zweifel darüber, welche Art Oppel meinte.

Asterien scheinen im Rhät häufiger als Ophiuren. Eine solche aus dem Bonebedsandstein von Degerloch bei Stuttgart kam aus der Sammlung des Herrn Professor Klein in Göttingen in die hiesige Universitätssammlung. An dem Stücke hängen noch Zähne von *Acrodus* u. s. w. Im Rhätsandstein von Luxemburg (Scheuerhof bei Mersch) fand ich selbst ein Fragment einer Asterie[3]. Es fehlt überhaupt nicht an Angaben. Quenstedt[4] sagt, dass Seesterne bei Neindorf im Magdeburgischen vielleicht sogar bis unter das Bonebed hinabgehen.

Dass auch das alpine Rhät Ophiuren enthält, beweist die von Lepsius[5] beschriebene *Ophiura Dorae* aus Val Lorina westlich vom Garda-See.

E. W. Benecke.

Leipzig, Mai 1886.

Gletscherschliffe auf der nordsächsischen Grauwacke rechts der Elbe, bei Lüttichau zwischen Grossenhain und Kamenz.

Der von H. Credner im Jahre 1879 erbrachte sichere Nachweis nordischer Gletscherschliffe innerhalb Sachsens hat bekanntlich wesentlich mit dazu beigetragen, dass die grosse Mehrzahl der norddeutschen Geologen

---

[1] Oppel, Über das Lager von Seesternen im Lias und Keuper. Jahreshefte des Ver. f. vaterländische Naturkunde in Württemberg. XX. 1864. 206.

[2] Ich bemerke, dass das Stück noch *Avicula contorta, Lima praecursor, Gervillia praecursor* und andere Rhätformen enthält, und nicht etwa *Ophiura ventricosa* Qu. aus dem unteren Lias (Petrefactenkunde Deutschlands. I. 4. Asteriden und Encriniden. 136. Taf. XCV Fig. 19) vorliegt, von welcher unsere Sammlung mehrere Exemplare von Göppingen besitzt. Der feine, etwas thonige, glimmerreiche Sandstein des letzteren Vorkommens unterscheidet schon hinreichend.

[3] Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen. I. 697.

[4] Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. 3. Aufl. 908. 1885.

[5] Lepsius, Das westliche Südtirol. 357. Taf. III, IV.

die Lyell'sche Drifttheorie aufgab und sich der von Torell bereits längst verfochtenen Theorie von der ehemaligen Vergletscherung Norddeutschlands und seiner Nachbarländer durch skandinavisches Inlandeis zuwandte. Seitdem haben sich, wie anderwärts so auch in Sachsen, die Entdeckungen von Bahnspuren der alten skandinavischen Eisströmungen rasch gemehrt.

Wir kennen heute in Nordsachsen, von Westen nach Osten gehend, Glacialschliffe auf anstehendem Gestein von folgenden Punkten:

I. Auf dem Dewitzer Berg, einer Quarzporphyrkuppe bei Taucha, nordöstlich von Leipzig[1,2].

II. Auf dem Pyroxenquarzporphyr des Kleinen Steinberges, unweit der Station Beucha, östlich von Leipzig.

III. Auf der Oberfläche der Porphyrberge von Collmen-Böhlitz und Lüptitz, nordöstlich von Wurzen. Die glaciale Natur dieser Schliffe wurde bei den Aufnahmen der neuen geologischen Untersuchung von Sachsen ausser Zweifel gestellt[3].

IV. Auf der kleinen Porphyrkuppe von Wildschütz, nordöstlich von den vorigen[4].

V. Auf dem Quarzporphyr von Altoschatz, wo Th. Siegert[5] geschrammte Flächen entdeckte.

VI. Auf Granitgneiss bei Wahnitz südlich von Lommatzsch, entdeckt durch E. Dathe[6].

Diese Lokalitäten hat F. Wahnschaffe in seiner Arbeit: „Über Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg“ (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1883. S. 831 ff.) zusammengestellt und nebst den Richtungen der dortigen Schliffe auf ein Kärtchen in übersichtlicher Weise eingetragen.

Die bis jetzt aus Sachsen bekannt gewordenen Gletscherschliffe befinden sich sämmtlich auf krystallinischen Gesteinen, die durch ihre Struktur und Härte zur Erhaltung von Schrammen besonders geeignet waren; von der Grauwacke, welche in Nordsachsen an vielen Orten zu Tage tritt, sind ähnliche Phänomene noch nicht beschrieben worden.

Im Herbst des vorigen Jahres fand ich jedoch bei meinen Aufnahmen für die geologische Landesuntersuchung von Sachsen auch auf besagtem Gestein Gletscherspuren, und es gesellt sich die betreffende Lokalität den vorigen hinzu als:

VII. Auf körnig-massiger und schieferig-dichter Grauwacke südöstlich von Lüttichau, zwischen Grossenhain und Kamenz.

---

[1] H. Credner, Über Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1879. S. 21—34.)

[2] Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königr. Sachsen. F. Schalch. Sektion Brandis. S. 41—42.

[3] Erläuter. z. geol. Specialk. v. Sachsen. K. Dalmer. Sektion Thallwitz 1883 und F. Schalch. Sektion Wurzen.

[4] K. Dalmer, Über einen Glacialschliff auf dem Porphyr von Wildschütz. (Bericht der naturforsch. Ges. z. Leipzig. 1883. S. 86.)

[5] Erläuter. zur geol. Specialk. v. Sachsen. Th. Siegert. Sektion Oschatz-Mügeln. 1885. S. 39—40.

[6] E. Dathe. Dies. Jahrb. 1880. S. 92—94.

Dieser Glacialschliff reiht sich den übrigen als der am östlichsten in Sachsen gelegene an. Er ist von Lommatzsch ungefähr 35 km. entfernt und liegt um ein kleinwenig östlicher als das bekannte Rüdersdorf mit seinem geschrammten Muschelkalk.

An der Strasse von Stölpchen, das ungefähr in der Mitte zwischen Königsbrück und Ortrand liegt, nach Zochau breitet sich kurz vor dem Forst-Teich etwa 50 m. links vom Wege im Walde eine Gruppe von alten, theilweise halb mit Wasser angefüllten Steinbrüchen aus. Der am weitesten von der Strasse entfernte, also am westlichsten gelegene derselben zeigt die Phänomene, welche im Nachstehenden eine kurze Beschreibung erfahren sollen. Seine östliche Hälfte ist zwar gleichfalls z. Th. von Wasser angefüllt, über dieses ragt jedoch in der nördlichen Ecke an mehreren Stellen anstehende Grauwacke empor. Es ist eine blauschwarze, in den oberflächlichen Partieen gebleichte körnige Grauwacke, welche mit einer grauschwarzen dichten Varietät wechsellagert. Die Schichten dieser Grauwacken streichen hier N. 19° O. und fallen ca. 70° westlich ein, in einem benachbarten Bruche dagegen ist das Streichen N. 16° O. und das Fallen 85° nach W., so dass die Grauwacke an dieser Stelle zu einem steilen Sattel zusammengeschoben erscheint.

Während meiner Wanderung durch das Grauwacketerritorium hatte ich dem Ausgehenden des Gesteins besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und da die Grauwacke sich an besagter Stelle nicht, wie anderwärts, nach oben zu in einen Schutt von scharfkantigen Fragmenten auflöst, sondern mit einer einigermassen zusammenhängenden, auffällig scharfen, gelblichgrau gefärbten Fläche abschloss, so schickte ich mich an, die Gesteinsoberfläche von der darauf ruhenden diluvialen Decke zu befreien und das schmutzige Gestein abzuspülen, und es bot sich den Blicken eine glattgescheuerte Fläche mit den deutlichsten Schrammen dar. Bei diesem Anblick wurde ich lebhaft an die Oberflächenbeschaffenheit der Felsmassen Norwegens erinnert, wo ich Gelegenheit hatte, mich während eines zweijährigen Aufenthaltes auf zahlreichen Excursionen und Reisen in den glattgescheuerten Gebirgen dieses Landes mit dem Bilde der Spuren, welche die Gletscher hinterlassen, vertraut zu machen.

Der erste Punkt, an welchem die Glacialschrammen beobachtet wurden, liegt an der westlichen Bruchwand. Auf einem nach N. schwach geneigten, nach S. mit steilerer, ebener Fläche abfallenden Rundhöcker verlaufen an der westlichen Wangenfläche parallele Schrammen und Ritzen mit der Richtung N. 55° O. nach S. 55° W. Ein zweites System von Schrammen macht sich auf derselben Fläche bemerkbar; die Richtung dieses Systems wurde zu N. 29° O. nach S. 29° W. gemessen. Welches dieser beiden Schrammensysteme das jüngere sei, konnte, da das zweite nur durch spärliche Linien vertreten ist und die zu beobachtende Fläche nur geringe Dimensionen besitzt, nicht mit positiver Sicherheit bestimmt werden.

Der zweite Punkt mit denselben Phänomenen befindet sich in der nördlichen Bruchecke, woselbst ein Grauwackebuckel, nach S. ebenfalls steil und mit gerader Fläche abfallend, entblösst wurde. Derselbe trägt

auf dem Stirnrand in einer glattgescheuerten Rinne Schrammen mit der Richtung N. 29° O. nach S. 29° W. Auf dem nördlichen Abhang des Buckels sind noch mehrere kurze, breite, bis 4 cm. lange Schrammen wahrnehmbar, deren Richtung zu N. 16° W.—S. 16° O. bestimmt wurde.

Einen dritten Punkt bietet die östliche Wand. Dort konnten ebenfalls auf einer sanft nach NW. geneigten vollständig glattgeschliffenen Fläche bei der schrägen Beleuchtung durch die sich dem Horizonte nähernde Sonne prächtige Schrammen wahrgenommen werden, welche zwei sich kreuzenden Systemen angehören. Das eine System liess die Messung N. 47—54° O. nach S. 47—54° W. zu. Das zweite durch spärlichere, bis 11 cm. lange Ritzen vertretene, setzt durch das erstere hindurch und besitzt die Richtung N. 34° O.—S. 34° W.

Herrn Oberbergrath Prof. Dr. Credner, den ich im April dieses Jahres nach jener Lokalität geleiten durfte, gelang es, bei dem kurzen Besuch des Steinbruches in der Nordostecke auf einer nach NO. geneigten Fläche nach Wegräumung des zähen Geschiebelehms ebenfalls eine Schlifffläche mit einzelnen von N. 19° O. nach S. 19° W. verlaufenden Schrammen aufzufinden.

Endlich sei erwähnt, dass in einem ganz nahe gelegenen Bruche noch eine glatt gescheuerte und polirte Fläche, jedoch ohne Schrammen, angetroffen wurde.

Aus den hier angeführten Thatsachen geht also hervor, dass wir auf derselben vom Eise angeschliffenen Grauwackekuppe drei verschieden gestaltete Gesteinsoberflächen vor uns haben; einmal eine geglättete, schrammenfreie, dann eine solche mit einem Schrammensystem und endlich solche mit zwei Systemen von Schrammen.

Die entblössten Rundhöcker sind, wie wir ebenfalls aus dem Angeführten ersehen, sowohl auf dem Stirnrand, durch horizontal verlaufende, als auch an beiden Wangenflächen und auf dem Scheitel durch ansteigende Schrammen gefurcht.

Was die Streichrichtungen der Ritzen anlangt, so herrscht ein ziemliches Schwanken unter denselben. Dies scheint hier, wie an anderen Lokalitäten Sachsens und Norddeutschlands darauf hinzudeuten, dass der Gletscher bei seinem Anstieg auf die Kuppen und zwischen mehreren benachbarten Kuppen nicht unwesentlich von seiner Hauptbewegungsrichtung abgelenkt worden ist. Bei Lüttichau scheint der Gletscherfuss nach einander zwei verschiedene Richtungen verfolgt zu haben, zuerst die von durchschnittlich

N. 50° O. nach S. 50° W.

darnach eine solche von ungefähr

N. 25° O. nach S. 25° W.

Die dritte Schrammenrichtung von N. 16° W. nach S. 16° O. ist vielleicht als lokale starke Abweichung von der letzteren zu deuten. Der zweite Punkt, an welchem diese Ritzen beobachtet wurden, ist noch dadurch interessant, dass derselbe getrennt von jenen noch die Schrammen des Systemes N. 25° O.—S. 25° W. allein, ohne das Durchkreuzungssystem, trägt.

Was die auf der geschrammten Grauwackeoberfläche aufruhende Decke betrifft, so besteht dieselbe aus gelbbraunem, stark sandigem Geschiebelehm, der in den untersten Partien eine zäh-plastische Beschaffenheit annimmt, in die Furchen des Gesteins eindringt und auf demselben sehr fest anhaftet. Eingeschaltet sind dem Geschiebelehm bis über 1 m. mächtige Partien von grobkörnigem weissen Sand, in dem nur spärliche grössere Gerölle auftreten. In der oberen braunen Schicht führt der Geschiebelehm zahlreiche, durchaus regellos vertheilte Geschiebe, unter denen, neben weissen und rosenrothen Quarzen, Kieselschiefern, Braunkohlenquarziten und -Sandsteinen, Feuersteinen etc., entschieden solche von einheimischer, aber augenscheinlich aus der direkten nördlichen Nachbarschaft stammender Grauwacke vorherrscht. Die Grauwackegeschiebe sind zum kleinsten Theile scharfkantig, meist kantenbestossen und treten nahezu zur Hälfte in der Form der sog. Dreikanter auf. Man kann dieselben in allen möglichen Stadien ihres Bildungsprocesses sammeln, von den scharfkantigen Fragmenten durch die kantenbestossenen und solche mit einzelnen Schlifflächen hindurch bis zu den vollendetsten einfachen Dreikantern und Doppeldreikantern.

Dr. O. Herrmann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 1886_2

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Diverse Berichte 175-204