SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXVI. BAND. APRIL—MAI 1906. 4—5. HEFT.

GEDENKREDE ÜBER DR ALEXANDER SCHMIDT.

Von Dr. Hugo Böckh.

(Mit Bildnis.)

Im Mai 1904, im Monde der Lenzblüte, begleiteten wir einen der Hervorragendsten der vaterländischen Mineralogen mit schmerzerfüllten Herzen auf seinem letzten Wege. Mit gramdurchbebter Brust umstanden wir die letzte Ruhestätte Alexander Schmidts, weil das geöffnete Grab nicht die allerletzte und natürliche Station eines langen Lebens, sondern nur das allzu frühe Ende eines arbeitsamen, auf der Höhe seiner Arbeitskraft stehenden, hervorragenden Mannes bedeutete, den die unerbittlich verheerende Krankheit unserem Kreise gerade zu jener Zeit entrissen hat, als er im Begriffe stand, seiner bisherigen Tätigkeit mit einem großen, grundlegenden Werke: dem Handbuche der Mineralogie die Krone aufzusetzen, als er alle Kenntnisse seiner Wissenschaft in sich aufgenommen hatte, als die Erntezeit einer reichlichen Saat angebrochen wäre.

Und dennoch, wenn ich einen Rückblick auf die Lebenslaufbahn Alexander Schmidts werfe, so erfüllen mich die Ergebnisse seiner Tätigkeit mit einer gewissen Beruhigung. Jenes Beispiel, welches er uns in seinen Werken sowie auch als Lehrer gegeben hat, ist ein solches geistiges Erbe im Besitze der ungarischen Naturwissenschaft und Nation, um dessen Willen es wert war zu leben, für welches es wert war zu kämpfen.

Dr. Alexander Schmidt wurde in einer Perle der großen Ebene unseres Vaterlandes, des schönen ungarischen «Alföld», in Szeged, am 29-ten Jänner 1855 geboren.

Sein Vater, Adam Schmidt, war administrativer Stuhlrichter und späterer städtischer Senator zu Szeged, seine Mutter Laura Prasznovszky von Assakürth.

In seinen jüngeren Jahren war sein Oheim Johann Prasznovszky, städtischer Senator und Oberfiskal zu Szeged, von sehr großem Ein-

flusse auf ihn, der ihn besonders zu literarischen Versuchen aufmunterte. Dieser Einfluß ließ auch beständigere Spuren nach sich, da er auch in späteren Perioden seines Lebens mit Vorliebe belletristische Artikel schrieb, welche von einem äußerst warmfühlenden Gemüte und von einer vorzüglichen Beobachtungsgabe zeugen.

Seine belletristischen Publikationen erblickten größtenteils im «Szegedi Hiradó» das Tageslicht. Im «Nemzeti Szalon» erschien seine «Innen és Onnan» betitelte Erzählung, während seine Humoreske «Numero négyes» das illustrierte Wochenblatt «Vasárnapi Ujság» brachte.

Eine große Vorliebe hegte ALEXANDER SCHMIDT schon im Kindesalter für das Zeichnen, später sogar auch für das Aquarellmalen. Seine Gewandtheit im Zeichnen beweisen übrigens seine schönen Kristallzeichnungen, welche er zu seinen kristallographischen Arbeiten angefertigt hat.

Seine Mittelschulstudien absolvierte er in Szeged bei den Piaristen, wo er auch am 2-ten August 1871 das Zeugnis der Reife gewann. Im Herbste desselben Jahres wurde er an der allgemeinen Abteilung des Polytechnikums immatrikuliert und erwarb sich am 22-ten Juni 1875 das Lehrerdiplom für höhere Volks- und Bürgerschulen.

Nach Beendigung seiner Studien wurde er am 8-ten Oktober 1876 durch AUGUST TREFORT an die mineralogische Abteilung des Ungarischen National-Museums ernannt und gelangte so an die Seite des ausgezeichneten Mineralogen Prof. Dr. JOSEF ALEXANDER KRENNER und gewann nunmehr reichlich Gelegenheit sich in der Mineralogie auszubilden. Gleichzeitig war er auch 1876—1878 als provisorisch angestellter Lehrer der Naturgeschichte und Physik an der Realschule des IV. Bezirkes der Hauptstadt beschäftigt. Zu dieser Zeit heiratete er. Am 15-ten August 1877 trat er mit MATHILDE SZALAY VON CSALLÓKÖZ, mit welcher er bis zu seinem Ende das glücklichste Eheleben führte, vor den Altar. Der ältere seiner Söhne, BÉLA ist im Jahre 1881, der jüngere, DEZSŐ im Jahre 1890 geboren. Der letztere aber ist schon im zarten Alter, am 16-ten August 1895 gestorben. Auf das Gemüt SCHMIDTS übte der Verlust seines Sohnes einen äußerst niederschlagenden Eindruck aus und er konnte den Schmerz über diesen Verlust nie gänzlich überwinden.

An das Ungarische National-Museum gelangt, erscheinen nun die kristallographischen und mineralogischen Arbeiten SCHMIDTS in rascher Folge, welche zu dieser Zeit hauptsächlich in den Természetrajzi Füzetek das Tageslicht erblicken; auch war er 1877—1887 Fachredakteur und 1887—1894 Chefredakteur dieser Zeitschrift. Während der Zeit von 1876—1881 redigierte er auch im Verein mit BÉLA INKEY v. PALIN die geologische Zeitschrift: Földtani Közlöny.

Während dieses Zeitraumes entstanden seine schönen Arbeiten über den *Cerussit* von Selmeczbánya, über *Pseudobrookit*, über den *Tetraëdrit* von Rozsnyó, über den *Wolnyn* von Krasznahorkaváralja und Muzsaj, über den *Axinit* von Veszvéres, über *Cerussit* und *Barit* von Telekes u. a. m.

Im Jahre 1882 wurde er zum Kustosadjunkten befördert und begab sich noch in diesem Jahre im Auftrage des ungarischen Kultus- und Unterrichtsministers auf eine ausländische Studienreise. Während dieser Studienreise hielt er sich nahezu ein Jahr an der Straßburger Universität auf, wo er an der Seite von PAUL GROTH arbeitete und am 29-ten April 1883 das Doktordiplom erwarb. Seine Inauguraldissertation erschien unter dem Titel «Über das Fuess-sche Fühlhebelgoniometer» in der GROTH-schen Zeitschrift. Eine Frucht seines Straßburger Aufenthaltes war auch seine Abhandlung über den *Hämatit* von Hargita.

Zurückgekehrt, befaßte er sich mit fieberhaftem Eifer mit der Verwertung der im Auslande erworbenen Erfahrungen und Kenntnisse und widmete seine Tätigkeit fortan hauptsächlich den geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Kristalle und der Ermittelung des unter diesen bestehenden Zusammenhanges. Zu dieser Zeit entstand seine die Isomorphie des *Jordanits* und *Meneghinites* behandelnde Arbeit und dieses Thema wählte er auch zu seinem Probevortrag: «Der Zusammenhang der geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Kristalle», welchen er am 3-ten Feber 1885 hielt. Seit seiner am 11-ten März desselben Jahres erfolgten Habilitation als Privatdozent bildeten außer seiner literarischen Tätigkeit in dieser Richtung abgehaltene Vorträge eine seiner Lieblingsbeschäftigungen. Diese Vorträge fesselten durch ihre interessante und schöne Fassung stets die Aufmerksamkeit seiner Hörerschaft. Als Privatdozent supplierte er auch Dr. JOSEF v. SZABÓ im Wintersemester des Lehrjahres 1888/89.

In Anerkennung seiner Verdienste erhielt er am 17-ten April 1890 den Titel und Charakter eines öffentlichen außerordentlichen Professors und wurde im Jahre 1891 von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitgliede erwählt. Seine Antrittsvorlesung war: «Daten zur genaueren Kenntnis einiger Mineralien der Pyroxengruppe». Bei dem Museum aber wurde er am 17-ten Juni 1893 vom 1-sten April ab zum Kustos ernannt.

Nach dem im Jahre 1893 eingetretenen Tode Dr. JOSEF v. SZABÓS übernahm Dr. ALEXANDER SCHMIDT dessen Vorträge, bei welcher Gelegenheit er auch über Geologie las. Im Sommer dieses Jahres beendigte er sodann eine geologische Arbeit: «Die geologischen Verhältnissen von Czinkota».

Nachdem Dr. JOSEF ALEXANDER KRENNER im Jahre 1894 den

vakanten Lehrstuhl v. SZABÓS eingenommen hatte, wurde SCHMIDT vom Senate des Polytechnikums Budapest auf den durch KRENNERS Abgang unbesetzten Lehrstuhl berufen. SCHMIDT wirkte vom September bis zum Dezember des Jahres 1894 als Supplent und wurde am 16-ten Dezember d. J. durch Seine Majestät zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie ernannt.

Mit seiner Ernennung an das Polytechnikum war SCHMIDT vor einen für ihn gänzlich neuen Wirkungskreis gestellt. Neben seiner Amtsaufgabe an der Universität: die Wissenschaft rein um ihrer selbst willen zu betreiben, mußte er auch die praktischen und ökonomischen Gesichtspunkte zur Geltung bringen und Dr. ALEXANDER SCHMIDT nahm die Verwirklichung seiner diesbezüglichen Aufgabe mit einer wahrhaft einzig dastehenden unermüdlichen Ausdauer in Angriff. Er, der Mann der Theorie, war bestrebt, alle jene Zweige der technischen Wissenschaft kennen zu lernen, welche in irgendwelchem Zusammenhange mit den von ihm vorgetragenen Gegenständen stehen, um sich auf diese Weise einen entsprechenden Rahmen zu schaffen, hauptsächlich für seine geologischen Vorträge, welche er seit dem Jahre 1900, als LUDWIG v. LÓCZY von der Abhaltung dieser Vorträge zurücktrat, gleichfalls gänzlich übernommen hatte.

Sein diesbezügliches Bestreben nahm ihn außerordentlich in Anspruch, doch arbeitete er auch zu dieser Zeit mit zäher Ausdauer an seinem großen Werke, einem Handbuche der wissenschaftlichen Mineralogie, welches 3 Bände umfassen sollte. Sein unerwarteter und frühzeitiger Tod verhinderte jedoch die Beendigung dieses Werkes und so kam nur ein Teil desselben, der die Geschichte der Mineralogie und die berechnende Kristallographie behandelnde Teil des ersten Bandes zustande.

Aber auch dieses Bruchstück ist von sehr großem Werte und wir schulden es nicht nur dem Andenken ALEXANDER SCHMIDTS, sondern auch der vaterländischen Wissenschaft, daß wir Sorge tragen, diesen vortrefflich verfaßten Teil der Öffentlichkeit zu übergeben.

In Anerkennung seiner hervorragenden Tätigkeit als Gelehrter und Lehrer erwählten ihn seine Kollegen im Jahre 1900 zum Dekan an der allgemeinen Fakultät, welches Amt er bis zu seinem am 16-ten Mai 1904 eingetroffenen Tode versah.

Seine Vaterstadt Szeged gedachte gleichfalls mit Stolz ihres ausgezeichneten Sohnes und die DUGONICS-Gesellschaft in Szeged erwählte ihn noch im Jahre 1897 zum Ehrenmitgliede.

*

Dr. Alexander Schmidts Lieblingsbeschäftigungskreis blieb stets die Welt der Kristalle und wie das auch einer seiner Professorenkollegen in seiner Rede bei dem Katafalke ausdrückte: «Bei uns leuchtete wohl niemand tiefer, als er, in jene geheimnisvolle Werkstätte der Natur, in welcher diese die im Schoße der Erde verborgenen Schätze in jene Augen und Herzen erfreuenden, wunderbar künstlichen Formen gießt, welche wir Kristalle nennen.»

Den Geheimnissen der Kristalle forschte er nach, verbreitete deren Kenntnis, als Gelehrter und Professor, und verstand es nebenbei, sein dem Laien scheinbar so abstraktes Fach auch vor dem großen Publikum beliebt zu machen. Sein über die Edelsteine geschriebenes Werk wird sowohl in betreff seines Inhaltes, als auch der reinen ungarischen Sprache wegen, in der es verfaßt ist allezeit eine wertvolle Arbeit unserer populär-naturwissenschaftlichen Literatur bleiben.

Unter seinen zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten können wir die über den serbischen Zinnober verfaßte Studie hervorheben, in welcher unter anderem jene seiner Beobachtungen äußert interessant ist, wonach an den sehr flächenreichen Kristallen des Zinnobers neben rechten positiven und linken negativen Trapezoedern auch linke positive und rechte negative Trapezoeder auftreten, was im Gegensatze zu dem Verhalten der optisch aktiven trigonalen trapezoedrischen Mineralien steht und eventuell auf Zwillingsbildung zurückführbar wäre.

Ein ebenfalls in theoretisch-kristallographischer Richtung geschriebenes Werk ist seine Abhandlung: «Wiederkehr gleicher Flächenwinkel im regulären Kristallsysteme», in welcher er nachweist, daß mehrere abweichende Formen im tessaralen Systeme miteinander übereinstimmende Neigungswinkel besitzen.

Dr. Alexander Schmidt verfügte auch über eine großartige Handfertigkeit und in dieser Hinsicht liefern jene Untersuchungen den schlagenden Beweis, welche er an den im Jahre 1883 bei Gelegenheit des Grubenbrandes in Szomolnok gebildeten Claudetitkristallen vollführte. Die, an den äußert kleinen, 1 mm langen und 0·3 mm dicken, Kristallen bewerkstelligten optischen Bestimmungen müssen bei jedermann eine aufrichtige Bewunderung erregen.

Die Grubengebiete unseres Vaterlandes suchte er wiederholt auf und bereicherte sozusagen nach jedem seiner Wege mit einem neueren Beitrage unsere Kenntnisse über die vaterländischen Mineralien.

Unter seinen monographischen Arbeiten erwähne ich noch seine Antrittsabhandlung: «Daten zur genaueren Kenntnis einzelner Minerale der Pyroxengruppe», in welcher er zur kristallographischen Kenntnis der Diopside und deren mit dem Eisengehalte verbundenen Veränderung ihres optischen Achsenwinkels und ihres mittleren Brechungsquotienten

genaue Belege liefert, wie auch seine Studie über den Antimonit von Szalonak, und kann hier auch seine: «Die praktische Anwendung der Kugel bei der Kristallberechnung» betitelte Arbeit nicht umgehen, in welcher er eine Methode ausgearbeitet hat, wie man mit Hilfe des durch AVED DE MAGNAC konstruierten Kugelmessers (Métrosphère) die Aufgaben der berechnenden Kristallographie mit einer gewissen annähernden Genauigkeit auf dem Wege der einfachen Konstruktion lösen kann.

Mit der Gesetzmäßigkeit der Symmetrie der Kristalle befaßt sich seine letzte größere Arbeit: «Die Klassen der Kristalle».

Seitdem F. C. HESSEL im Jahre 1820 die gesamten möglichen Symmetriefälle abgeleitet hat, beschäftigte sich eine große Garde von Forschern, wie BRAVAIS, GADOLIN, SOHNKE, SCHOENFLIESS, FEDOROW, u. a. mit dieser Frage.

ALEXANDER SCHMIDT hat in seinem oben bezeichneten Werke mit sehr großer Geistesschärfe auf Grundlage seines Projektionssatzes alle möglichen Kristallklassen abgeleitet und sich dadurch auch auf diesem Gebiete der Kristallographie einen bleibenden Namen gesichert.

Sein Projektionssatz, laut welchem zu jeder Richtung noch eine oder mehrere mit dieser notwendigerweise gleiche Richtungen gehören, deren Projektionen auf eine Kristallkante, der sogenannten Symmetriegeraden im absoluten Werte gleich sind, schließt die Gesetzmäßigkeit der Symmetrie in sich ein.

Die spezialen Fälle dieser Symmetriegeraden ergeben das Symmetriezentrum, die Symmetrieachse und die Symmetrieebenen.

Aus diesen Elementen kann man durch Zunahme der Symmetrie, respektive durch Abnahme der vorhandenen größeren Symmetrie die gesamten möglichen Symmetrieklassen ableiten, welche obwohl selbständig, dennoch miteinander im Zusammenhange stehen und eben darum ist auch ihre Anzahl bestimmt.

*

«Die Beobachtung, die Forschung, die Erwerbung von Erfahrungen ist eine stetige reine und erhebende Freude, ein wahrer Genuß, welcher in den verschiedenartigsten Wendungen unseres Lebens seinen Weg in unser Innerstes findet. Dieser tröstet, dieser entschädigt uns für alles Gram und Weh, dieser reißt uns so unwiderstehlich mit sich fort, daß wir den raschen Flug der Jahre kaum wahrnehmen. Die Ausarbeitung und Mitteilung der Resultate aber gehört schon auf ein anderes Blatt. Dies ist der gefahrvolle Felsenriff, an welchem der gute Wille so vieler ausgezeichneter Männer Schiffbruch erlitten hat, weil es ihnen an entsprechender Opferwilligkeit mangelte. Denn die Ausarbeitung ist tatsächlich ein Opfer, der wirkliche Gegensatz des durch Beobachtungen erreichten Genusses. Es gibt auch nicht viele, die sich

zu einem solchen Opfer entschließen können, obschon ohne dieses auch der hervorragendste Gelehrte sich seinen Mitmenschen gegenüber gerade so wie der unbarmherzigste Geizhals benimmt, weil nur er allein genießt, für sich selbst jene Schätze verbirgt, welche hernach der Grabeshügel auf ewig bedeckt. Auch dies ist eine solche Tatsache, über welche wir Ungarn mehr als einmal mit vollem Ernste nachdenken sollten.» So schreibt ALEXANDER SCHMIDT in seiner über JAMES-DWIGHT DANA gehaltenen Gedenkrede und diese Zeilen umfassen seine ganze Individualität.

Die Förderung seiner Wissenschaft, die Erziehung von Fachleuten, die wirklich etwas wissen und ihren Platz behaupten können, die mit ihrem Wissen das Gemeinwohl des geliebten Vaterlandes zu fördern imstande sind, das Populärmachen seiner Wissenschaft und dieserart die Erziehung der Nation, das war das Ziel, welches ihn begeisterte und für welches ihm keine Mühe zu viel war. In unseren wissenschaftlichen Gesellschaften eiferte er beständig zum Fortschritte an und unsere Gesellschaft, deren Mitglied er seit dem Jahre 1876, Sekretär in den Jahren 1876—1880, Ausschußmitglied in den Jahren 1881—1901 und Vizepräsident in den Jahren 1901—1902 war, verdankt seinen Initiativen mehr als eine nützliche Neuerung. Diese Gesellschaft war bis an sein unmittelbares Lebensende, als leider Mißverständnisse das Verhältnis trübten, ein Lieblingsort seiner Tätigkeit. Seine Abhandlungen trug er größtenteils hier vor, hier referierte er seinen Fachkollegen über bedeutendere Fortschritte in der Mineralogie, jedoch erhielten auch die Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft, deren Ausschußmitglied er seit dem Jahre 1894 war, und unsere anderweitigen Institutionen einen beträchtlichen Teil seiner Wirksamkeit. Wie er in seinen wissenschaftlichen Untersuchungen immer nur auf die präziseste, exakteste Weise die Tatsachen, die Wahrheit, festzustellen bestrebt war, so suchte er auch im Leben beständig und überall nach der Wahrheit, gerade, ohne Zaudern, ohne vor irgendwelchen Mißhelligkeiten zurückzuscheuen.

Als Lehrer war er streng, jedoch gerecht und seine Schüler konnten trotz der Strenge aus seinen gütigen Augen die väterliche Liebe hervorleuchten sehen, welche er für sie hegte. Seine Begeisterung für die Wissenschaft ließ ihn nicht einmal während seiner Krankheit ruhen, doch sein vergänglicher Körper konnte dem hohen Fluge seiner Seele nicht mehr folgen, die unausgesetzte fieberhafte Arbeit rieb ihn auf, er verließ allzu früh unseren Kreis, aber die Erinnerung an ihn und die Erfolge seiner Tätigkeit werden ewig mit uns bleiben.

Dr. Franz Schafarziks Ansprache am Sarge von Dr. Alexander Schmidt.

Teuerer Hingeschiedener!

Indem ich hiermit vortrete, erfülle ich einen mir von der Ungarischen Geologischen Gesellschaft und der Ungarischen kön. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zuteil gewordenen Auftrag, doch komme ich zugleich auch der Mahnung meines, betrübten Herzens nach, wenn ich bei dieser Gelegenheit, leider zum letzten Male, an Dich, mein lieber Freund, ALEXANDER SCHMIDT ein kurzes Abschiedswort richte.

Wenige sind wir, sehr wenige, die wir uns der Erforschung des ungarischen Bodens widmen, und trotzdem verlieren wir in rascher Aufeinanderfolge unsere Besten!

Auch Du warst, wennmöglich nur ein kurzes Menschenalter hindurch ein gediegener Jünger der ungarischen Mineralogie und Geologie. Eine unvergleichliche Gewissenhaftigkeit kennzeichnete deine Tätigkeit, die Anfangs in einzelnen schönen und wertvollen Arbeiten und Dissertationen, später aber auch in der Konzeption eines großangelegten Werkes zum Ausdrucke gekommen ist. — Inzwischen hast Du, außer deinen reichlichen Agenden als Professor, auch die Interessen der Ungarischen Geologischen Gesellschaft auf das kräftigste gefördert, indem Du ihre Geschäfte und ebenso die Redaktion ihrer Zeitschrift sechs Jahren hindurch mit musterhaftem Eifer geleitet hast. Wir erinnern uns dankbar jener Zeit, während der das Leben unserer Gesellschaft einen lebhaften Fortschritt zu verzeichnen hatte. Aber auch nachher warst Du noch lange Zeit hindurch ein pflichtbewußtes Mitglied des Ausschusses und späterhin Vizepräsident der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, und ebenso auch langjähriges Ausschussmitglied der Ungarischen kön. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, in welchen beiden Vereinen Dir zufolge deiner glänzenden Beredsamkeit, deiner scharfen Kritik und zufolge der unbedingten Reinheit und patriotischen Auffassung deiner Intentionen stets ein hervorragender Platz gesichert war.

In Dir hat unsere Wissenschaft wahrlich einen ihrer Führer verloren und dies ist es, was unseren Verlust so sehr schwer und so sehr schmerzlich gestaltet.

Allmächtiger Gott! Du hast ihn in der Mitte seines Lebens zu Dir heimberufen! . . . Vor Deinem unergründlichen Willen können wir uns nur ergebungsvoll beugen, und ebendeshalb bleibt seiner schwerbetroffenen Familie, seinen tief trauernden Freunden, Kollegen und Schülern außer Dir nur noch der eine Trost, daß wir sein hehres Angedenken im Herzen bewahren und uns an seinen Mannestugenden

erbauend, erneuerte Kraft schöpfen, um die im Leben noch unserer harrende Arbeit und unsere Pflichten redlich erfüllen zu können.

Ruhe in Frieden, geliebter Freund! und es möge sich die Scholle der von Dir so sehr angebeteten ungarischen Muttererde sanft über deiner Asche schließen!

Gott mit Dir! Gott sei mit Dir!

*

Das Verzeichnis der Fachschriften Dr. ALEXANDER SCHMIDTS siehe auf Seite 171 des ungarischen Textes.

FERDINAND FREIHERR VON RICHTHOFEN.

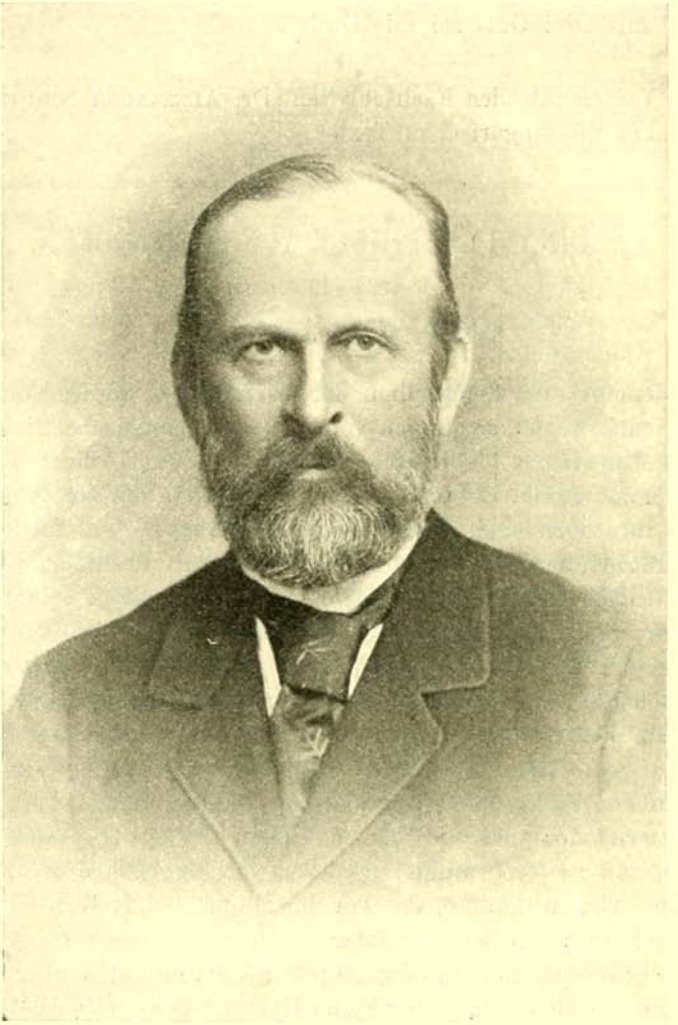
1833—1905.

Von Dr. LUDWIG v. LÓCZY.

An dem größten Geographen der Jetztzeit, den der Tod am 29. Oktober 1905 unerwartet, sozusagen von seinem Arbeitstische hinwegraffte, verlor die Ungarische Geologische Gesellschaft eines ihrer Ehrenmitglieder. Obzwar Freih. v. RICHTHOFEN ein Koriphäe der Geographie war, so zählen ihn doch auch die Geologen zu ihren Besten, nicht nur, da er seine Laufbahn als Geolog begonnen, sondern deshalb, weil er die wissenschaftliche Geographie auf geologischer Grundlage neuorganisiert hat. Er war es, der die vorher auf besonderen Wegen einherwandelnden Disziplinen der Geologie, Orographie und physikalischen Geographie zur Geomorphologie vereinigt hat. In seiner wissenschaftlichen Tätigkeit verriet sich stets der Geologe und das Wesen seiner Arbeiten ließ immer die geologische Grundlage durchblicken. Mögen wir nun in seinem großen Werke über «China» oder in dem Bande über «Schantung» blättern oder aber die «Geologischen und geographischen Beobachtungen auf Reisen» studieren, deren zweite Auflage er nicht zum Abschlusse bringen konnte, da vor Beendigung derselben die Feder seiner Hand entfallen ist, — oder lesen wir seine an der Berliner Akademie der Wissenschaften vorgetragenen Abhandlungen über die Geomorphologie Ostasiens oder aber seine Rektorrede vom Jahre 1903/4 — in jeden derselben werden wir der wichtigen Rolle gewahr, die er den geologischen Momenten beigemessen hat.

Die ungarischen Geologen sind mit dem Manen Frh. v. RICHTHOFENS durch ein viel innigeres Band verknüpft, als sämtliche Kollegen anderer Nationen, da er von Ungarn aus seine 13 Jahre währende überseeische Studienreise angetreten hat. Es war im Juni des Jahres 1858, als er von der k. k. geologischen Reichsanstalt Wien entsendet, über

den Duklapaß ungarisches Gebiet betrat und hier die Umgebung von Eperjes und das Eperjes-Tokajgebirge, ferner die Gegend Kassa—Göncz durchwanderte. Aus der Umgebung von Sátoraljaújhely führte er aus dem Inselgebirge von Zemplén Verrucano, Werfener Schiefer und Gutten-



FERDINAND FREIHERR VON RICHTHOFEN.

steiner Kalk an, besuchte sodann bei Királyhelmecz die Niederungen des Bodrogflusses und die aus denselben sich erhebenden Hügel sowie die Niederungen der Tisza unterhalb Nagymihály, Szobráncz, Ungvár, Szerednye, Beregszász und dem Vihorlátgebirge. Er befaßte sich mit dem abgesonderten Gebirge von Beregszász, mit seinen Alunitlagern und

beschloß seine Aufnahmstätigkeit mit der Bereisung der Trachytgebirge der Komitate Bereg, Ugocsa, Szatmár und Máramaros.

Über die Ergebnisse dieser seiner ersten ungarischen Kampagne legte Frh. v. Richthofen der Novembersitzung 1858 der k. k. geologischen Reichsanstalt im Rahmen eines Vortrages einen erschöpfenden Bericht vor, wobei das Hauptgewicht auf die Trachyte entfiel; er beschreibt ihre Arten und Varietäten sowie ihre Tuffe, die Eruptionsfolge und die zersetzende Wirkung der Gasexhalationen (Verhandl. der k. k. geol. R.-Anst. Bd. X, pag. 36 u. f.). Auf Seite 71 desselben Bandes berichtet er «Über die edlen Erzlagerstätten im ungarischen Trachytgebirge» und aus dieser seiner Arbeit geht hervor, daß Frh. v. Richthofen bereits bei seinen ersten vulkanologischen Forschungen die grünsteinartige Umwandlung der Trachyte sowie die Erzbildung der Einwirkung von Gasexhalationen zugeschrieben hat.

Den Sommer 1859 brachte Freiherr von Richthofen abermals in Ungarn und zwar in der Umgebung von Nagyszeben und Vizakna, ferner in der Gegend bei Brassó, im Persánygebirge und in der Hargita zu, mit deren Trachyten er sich eingehend befaßte.

Damit beschloß er seine ungarischen Reisen, deren Ergebnisse in den Monatsberichten, Verhandlungen und Jahrbüchern der k. k. geologischen Reichsanstalt Wien niedergelegt sind.

Durch die in Ungarn gesammelten Erfahrungen gereift, trat Freiherr v. Richthofen seine großen Studienreisen an, wie sie bis damals von so langer Dauer noch durch keinen wissenschaftlichen Forscher unternommen worden ist.

Seine Reisen in Ungarn sind ihm stets in angenehmer Erinnerung geblieben. Als er von der Ungarischen Geologischen Gesellschaft 1883 zum Ehrenmitglied erkoren wurde, schrieb er mir auf meinen, ihn davon in Kenntnis setzenden Brief folgendes: «Dass die ungarische geologische Gesellschaft mir die Ehre angethan hat, mich zu ihrem Ehrenmitgliede zu wählen, gereicht mir zu lebhafter Freude. Meine Arbeiten in Ihrem schönen und interessanten Heimathsland liegen freilich sehr weit zurück, aber sie gehören zu meinen angenehmsten Erinnerungen, nicht nur weil ich dort jung und frisch meine Arbeiten ausführte, sondern auch wegen der äusserst liebenswürdigen Gastfreundschaft, die ich aller Orten gefunden habe. Aus meinen Studien und Veröffentlichungen wurde ich im Winter 1859/60 durch meine Abreise nach Asien herausgerissen. Nur ein kleiner Theil meiner Arbeiten konnte abgeschlossen werden, und auch sie sind fragmentarisch geblieben. Aber mein Interesse für das Land, wo ich zum ersten Mal vulkanische Gesteine sah und vieles Andere kennen lernte, ist immer rege geblieben und gerne folge ich den Fortschritten, die von Ihnen in der Kunde des

Landes gemacht werden. Ich werde dies mit doppeltem Vergnügen jetzt thun, da ich Ihrer Gesellschaft als Mitglied angehören darf.»

Die Individualität Frh. v. RICHTHOFENS gehört wohl der deutschen Nation, seine Wissenschaft der ganzen Welt, — die intensivste Tätigkeit seines jugendlichen Mannesalters aber Ungarn!

Unsere Gesellschaft betrauert deshalb in dem Verblichenen nicht nur den großen Gelehrten allein, sondern auch den unmittelbaren Mitarbeiter auf dem Felde der ungarischen Geologie.

ÜBER DEN JÁNOSIT UND SEINE IDENTITÄT MIT COPIAPIT.*

Von Prof. Dr. E. WEINSCHENK in München.

Unter dem Namen *Jánosit* beschrieb Dr. HUGO BÖCKH in diesen Mitteilungen (1905. 139) ein von ihm als neu angesehenes Mineral, das als grünlichgelbe, pulverförmige Ausblühung auf graphitischen Schiefern des Vashegy im Komitat Gömör auftritt. Da ich von meinem dortigen Besuch eine kleine derartige Probe mitgebracht hatte, lag es nahe, diese mit dem neuen Mineral zu vergleichen. Allein die Ergebnisse meiner mikroskopischen Untersuchung meines eigenen Materiales führten mich zu abweichenden Resultaten und ich mußte daher meine Vergleichung mit Originalmaterial ausführen, welches mir Dr. HUGO BÖCKH in liebenswürdigster Weise zu diesem Zwecke überließ.

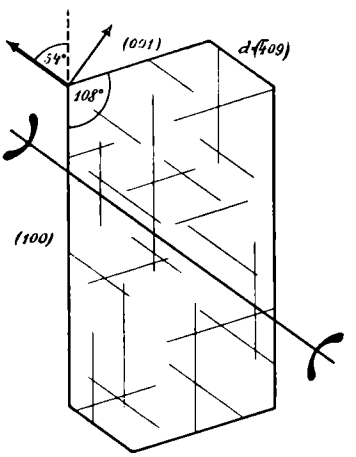
Meine Studien an diesem Material bestätigten meine vorher gewonnene Überzeugung, daß es sich nicht sowohl um ein neues Mineral, als vielmehr um eine feinschuppige Ausbildung von *Copiapit* handelt. Es müssen allerdings eine ganze Reihe von Bestimmungen von Dr. HUGO BÖCKH rektifiziert werden, aber es ist doch immerhin bemerkenswert, daß genau dieselben unrichtigen Beobachtungen am *Copiapit* selbst gemacht wurden.

BÖCKH beschreibt sein Mineral als winzige rhombische Blättchen, deren Tafelfläche er als Basis annimmt, mit einem stumpfen Prismenwinkel von ca 101°. Ich selbst habe den betreffenden Winkel am Originalmaterial mit 106°—109° bestimmt, eine Abweichung, welche trotz der oft recht guten Ausbildung der mikroskopischen Kriställchen bei deren winzigen Dimensionen leicht erklärlich ist. Bei *Copiapit* be-

* Diesen Artikel des Herrn Prof. Dr. E. WEINSCHENK übergab ich in Korrektur den Autoren des Jánosits, Herren Dr. H. BÖCKH und Dr. K. EMSZT, um ihre eventuellen Bemerkungen gleich nach dem Artikel Herrn Prof. WEINSCHENKS mitteilen zu können. Dieselben s. auf pag. 228. *Red.*

trägt der betreffende Winkel 108°. Eine oft als Abstumpfung der spitzen Kante des angenommenen Prismas auftretende Fläche wird als {010} gedeutet; sie bildet tatsächlich mit den beiden Flächen des Prismas ziemlich genau gleiche Winkel.

Auf der Tafelfläche der Kristalle tritt eine negative Bisektrix senkrecht aus, von welcher Böckh sagt, daß sie die Halbierende des spitzen Achsenwinkels ist. Da der Achsenwinkel der Substanz nicht, wie die Skizze von Böckh (l. c. S. 149) anzudeuten scheint, sehr klein, sondern im Gegensatz dazu sehr groß und zwar nahe an 90° ist, so wage ich das nicht ebenso sicher zu entscheiden. Jedenfalls aber tritt auf der Tafelfläche des *Copiapits* eine negative Bisektrix senkrecht aus, welche einen von 90° nicht weit entfernten spitzen Winkel halbiert.



Böckh fährt fort: «die dünnsten Lamellen sind pleochroitisch, r=grünlichgelb, b=farblos. Die dickeren Blättchen sind grünlichgelb.» Die Ursache eines derartig eigentümlichen Verhaltens kann nur in dem Mangel an Einheitlichkeit der dickeren Blättchen gesucht werden, sonst müßte bei diesen doch wohl der Pleochroismus deutlicher hervortreten, als bei den dünnern. In der Tat sind auch nur die dünneren Blättchen einheitlich, dickere regellos aufeinander gewachsene Pakete.

Des weiteren wird die Lichtbrechung als «mittelmäßig» angegeben; da ich mir davon kein rechtes Bild machen konnte, habe ich dieselbe nach der Methode von Schröder van der Kolk* direkt gemessen. Die Vergleichsflüssigkeiten wurden durch Vermischen von Eugenol $n_D = 1{\cdot}544$ und α-Monobromnaphthalin $n_D = 1{,}659$ hergestellt und die Lichtbrechung der Mischung sofort, um eine Änderung des Mischungsverhältnisses zu umgehen, mit dem Bertrandschen Refraktometer gemessen. Ein geringer Zusatz von Bromnaphthalin zum Eugenol genügte, um die Kristalle im Natriumlicht völlig unsichtbar erscheinen zu lassen, wenn die optische Normale parallel zur Schwingungsrichtung des Polarisators lag; die Flüssigkeit hatte dann den Brechungsexponenten $n_D = 1{,}546—1{,}547$. In gleicher Weise wurde γ_D bestimmt zu 1·572, somit ist $\gamma—\beta$ 0·025 und bei dem Achsenwinkel von nahezu 90°, α = ca 1·520, $\gamma—\alpha$ folglich etwa = 0·052, die Doppel-

* Vergl. E. Weinschenk: Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops. II. Aufl. 1905. S. 36.

brechung also nicht, wie Böckh angibt, schwach, sondern recht stark. Darauf weist übrigens schon die einfache Beobachtung zwischen gekreuzten Nicols hin, indem selbst die allerdünnsten Schüppchen noch deutliche Interferenzfarben geben.

Alle im obigen angeführten Eigenschaften in der durch mich rektifizierten Form habe ich mit demselben Resultat beim *Copiapit* bestimmt, und zwar an Originalmaterial von Darapsky von der Mina Lautara, Antofagasta, Chile, wobei die Übereinstimmung des Brechungsexponenten besonders zu betonen ist. Auch der *Copiapit* wurde lange für rhombisch gehalten, bis Linck * an demselben das monokline Kristallsystem nachwies. Die Ursache, daß der monokline Charakter des Minerals sich auch bei optischer Untersuchung kaum erkennen läßt, beruht auf der eigenartigen Erscheinung, daß die Ebene der optischen Achsen in einer Fläche liegt, welche den stumpfen Winkel β fast genau halbiert, annähernd entsprechend dem Hemidoma $\{\bar{4}09\}$.

Indes ist schon die gewöhnliche Entwicklung der Täfelchen von «*Jánosit*» eine derartige, daß man von vornherein das rhombische Kristallsystem nicht für recht wahrscheinlich ansehen kann. Die von Böckh gezeichnete Skizze stellt nämlich einen Ausnahmsfall der Ausbildung dar, und weitaus die meisten Kristalle sind nach einem Flächenpaar verlängert, etwa wie nebenstehende Skizze, welche den normalen Fall repräsentirt. Dazu kommt, daß man im weißen Licht keine vollständige Auslöschung erreichen kann, welche erst im monochromatischen Licht eintritt. Es folgt daraus, daß auch der «*Jánosit*» monoklin ist. Die auf der Tafelfläche senkrecht austretende Bisektrix liegt parallel zur Symmetrieachse, um welche gekreuzte Dispersion vorhanden ist.

In jeder Beziehung sind nun die erwähnten optischen Eigenschaften jene des *Copiapits;* nimmt man die Hauptzone des «*Jánosits*» zur Vertikalzone, so ist die etwa 106—109° mit ihr bildende Fläche die Basis (β beim *Copiapit* = 72°) und die kleine Abstumpfung ist die Form $\{\bar{4}09\}$, in der auch annähernd die Achsenebene liegt. Pleochroismus, Lichtbrechung und Doppelbrechung, welch letztere übrigens auch beim *Copiapit* von Linck als schwach angegeben wird, wurden an dem Originalmaterial von Antofagasta als vollständig mit obigen übereinstimmend gemessen, so daß optisch in jeder Richtung Gleichheit vorhanden ist.

Eine Abweichung ergibt sich bei der Betrachtung des spezifischen Gewichts, welches Böckh nach Messungen in Pyknometer für den «*Jánosit*» zu 2,510—2,548 angibt, während Linck und andere am

* G. Linck, Beitrag zur Kenntniss der Sulfate von Terra amarilla bei Copiapó in Chile. Zeitschr. Krystallogr. 1889, XV, 14.

Copiapit ca 2,1 bestimmten. Ich selbst habe an dem mir vorliegenden *Copiapit* die Messung nach der Schwebemethode in Tetrabromacetylen wiederholt und *2,17* bestimmt, dagegen erwies sich das Material von *Jánosit* als viel zu feinschuppig und daher für diese Bestimmung nicht ausreichend. Die Messung des spezifischen Gewichts ist bei so feinschuppigen Substanzen zum mindesten wenig sicher und daher von recht untergeordneter Bedeutung; sie kann jedenfalls keinen Ausschlag in irgend einer Richtung geben. Wahrscheinlicher erscheint bei dem wasserreichen Salz aber der niederere Wert.

Was die Spaltbarkeit betrifft, so stimmt diese wieder mit *Copiapit* auf das Vollständigste überein; die glimmerartig vollkommene Spaltbarkeit nach der Symmetrieebene ist beiden Substanzen gemeinsam und außerdem spalten beide noch recht gut nach der Querfläche, nach der Basis, sowie nach dem öfter erwähnten Hemidoma $\{\bar{4}09\}$, so daß es gar nicht schwierig ist, aus schuppigem Material von *Copiapit* scharf umgrenzte sechsseitige Täfelchen herauszuspalten.

Endlich kommt noch die chemische Zusammensetzung in Betracht: die qualitativen Reaktionen beider sind identisch, aber in der quantitativen Zusammensetzung scheint ein Unterschied vorhanden zu sein, wie folgende Zusammenstellung zeigt: I «*Jánosit*» (Böckh l. c.), II *a* u. *b* *Copiapit* (Linck l. c.), III *Copiapit* (Macintosh Amer. Journ. of sc. 1889, 38, 242).

	I	II*a*	II*b*	III
SO_3	42·3	38·9	40·5	39·0
Fe_2O_3	29·5	30·1	30·8	29·2
H_2O	28·5	30·7	28·7	30·0

Für den *Copiapit* wird im allgemeinen die Formel $2Fe_2O_3.5SO_3+18H_2O$ angenommen, welche den unter den IV folgenden Zahlen entspricht, während Böckh für seinen «*Jánosit*» die Formel $Fe_2O_3.3\ SO_3+9H_2O$ (V) berechnet. Dabei führt er selbst an, daß die verarbeitete Substanz nicht rein, sondern mit einem «staubförmigen amorphen Eisensulfat» gemischt war. Das Resultat seiner Analyse hat somit auch nur approximative Bedeutung, so daß es auffällig erscheint, daß er bei seiner Analyse selbst noch die dritte Dezimale anführt; bei derartigem Material dürfte die erste Dezimale doch schon hinlänglich ungenau sein.

	IV	V
SO_3	38·3	42·7
Fe_2O_3	30·5	28·5
H_2O	31·2	28·8
	100·0	100·0

Es ist zweifellos, daß die Analyse des «*Jánosits*» mehr der zweiten Formel sich nähert, als der ersten, aber auch die *Copiapit*-Analysen können recht leicht auf diese Formel zurückgeführt werden, wenn man die Schwierigkeit bedenkt, von solchen leichtveränderlichen, feinschuppigen Substanzen zur Analyse geeignetes Material zu erhalten. Bei der Unvollkommenheit desselben, die übrigens noch von jedem Analytiker besonders hervorgehoben wurde, ist die Übereinstimmung der sub I, II und III aufgeführten Zahlen ausreichend, um einen Zweifel an der Identität der betreffenden Substanzen nicht aufkommen zu lassen, zumal in optischer Beziehung so absolute Übereinstimmung herrscht.

Der Streit kann sich nur darum drehen, ob dem *Copiapit* wirklich die ihm zugeschriebene Formel zukommt oder die von Böckh für den «*Jánosit*» aufgestellte; bei der größeren Einfachheit dieser letztern, welche das normale Eisenoxydsulfat darstellt, ist sie als die wahrscheinlichere zu bezeichnen, als bewiesen möchte ich sie keineswegs ansehen, dazu war das Material sicher nicht rein genug. Jedenfalls aber ist «*Jánosit*» mit *Copiapit* identisch und der neue Name muß daher gestrichen werden.

München, Jan. 1906. Petrographisches Seminar.

ÜBER UNTERSCHIEDE ZWISCHEN JÁNOSIT UND COPIAPIT.

ANTWORT AUF DEN ARTIKEL Dr E. WEINSCHENKS: «ÜBER DEN JÁNOSIT UND SEINE IDENTITÄT MIT COPIAPIT.»*

Von Dr. Hugo Böckh und Dr. Koloman Emszt.

Im Jahrgange 1905 des «Földtani Közlöny» haben wir vom Vashegy im Komitate Gömör ein neues normales wasserhaltiges Ferrisulfat, den *Jánosit*, bekannt gemacht.

Unterdessen suchte Dr. E. Weinschenk in seiner «Über den Jánosit und seine Identität mit Copiapit» betitelten Mitteilung die Unrichtigkeit unserer Beobachtungen und die Identität des Jánosits mit Copiapit zu beweisen.

Bevor wir uns in die meritorische Erörterung dieser Sache einlassen würden, sind wir genötigt hervorzuheben, daß Weinschenk bezüglich des Copiapits solche Daten mitteilt und solche Eigenschaften dieses Minerales anführt, welche teils mit den am Copiapit erhaltenen

* Földt. Közl. 1906. Bd. XXXVI, p. 224.

Messungsresultaten im Widerspruche stehen und teils von anderen, die sich mit der Untersuchung des Copiapits befaßt haben, nicht wahrgenommen wurden, ohne jedoch diese Abweichungen genügend zu beweisen. Diese Sache kann nur dadurch erklärt werden, daß — wie wir sehen werden — noch nicht exakt präzisiert wurde, was Copiapit ist, obwohl der Jánosit, als gut charakterisiertes Mineral, einesteils mit dem durch LINCK untersuchten Copiapit nicht identifiziert werden, andernteils aber auch von den Copiapiten im Sinne der DARAPSKYschen Definition gut abgesondert werden kann. Nachdem LINCK nebst der chemischen Analyse auch genaue kristallographische und optische Daten gibt, werden wir die Benennung Copiapit auf das durch LINCK untersuchte Material anwenden.

Doch betrachten wir nun die Abweichungen. WEINSCHENK schreibt:[1] «Jedenfalls aber tritt auf der Tafelfläche des Copiapits eine negative Bisektrix senkrecht aus, welche einen von 90° nicht weit entfernten spitzen Winkel halbiert.» Im Gegensatze hierzu bemerkt LINCK:[2] «. . . . habe ich in Übereinstimmung mit DES CLOIZEAUX gefunden, daß die zweite Mittellinie senkrecht steht auf der Tafelfläche (010) $\infty P\infty$ und daß die Achsenebene ungefähr mit dem Hemidoma $(\bar{4}09)$ $+\frac{4}{9}P\infty$ zusammenfällt. Nur die Größe des stumpfen Achsenwinkels weicht etwas von der von DES CLOIZEAUX bestimmten ab. Ich fand in Öl $2H_0 = 111° 36'$ für *Na*-Licht.» «Die Doppelbrechung ist schwach negativ.»

Mit einem Worte ist nach LINCK, der auch den Achsenwinkel messen konnte, die Mittellinie c auf (010) $\infty P\infty$ senkrecht, welche den hier austretenden stumpfen Winkel halbiert, während WEINSCHENK ohne jedwede Aufzählung von exakten Daten behauptet, daß beim Copiapit die auf die Fläche (010) $\infty P\infty$ senkrechte Mittellinie a den hier wahrnehmbaren spitzen Winkel halbiert.

Nachdem auch DES CLOIZEAUX[3] einen Achsenwinkel von 114° 15′ gemessen hat, so unterliegt es keinem Zweifel, daß auf der Tafelfläche des Copiapits ein stumpfer Winkel und nicht, wie WEINSCHENK schreibt, ein spitzer Winkel wahrnehmbar ist.

Eine Abweichung ist aber dennoch zwischen den Angaben LINCKS und zwischen denen von DES CLOIZEAUX und BERTRAND vorhanden, nachdem laut Angaben der letzteren gleichfalls eine auf die Fläche (010) senkrechte, negative Bisektrix den stumpfen, aber nicht den spitzen Winkel halbiert.

[1] L. c. p. 225.

[2] LINCK G. Beitrag zur Kenntnis der Sulfate von Tierra Amarilla bei Copiape in Chile. Z. f. Kr. u M. 15. Bd. p. 16.

[3] DES CLOIZEAUX. Note sur le propriétés optique de l'Erytrozin cite de la Raimondite et de la Copiapite. Bull. d. l. soc. min. de France. 1881. 4. Bd. 40. S. Ref. N. J. 1882 I. p. 17.

Und hier müssen wir auch darauf hinweisen, daß, nachdem beim Copiapit der stumpfe optische Achsenwinkel für Natriumlicht in Öl nach LINCK 111° 36′, nach DES CLOIZEAUX 114° 15′ groß ist, selbst bei den durch WEINSCHENK bestimmten Brechungsquotienten $\beta = 1{\cdot}55$ bei $2H_0 =$ 111° 36′ aus der Formel $\sin V_0 = \frac{n}{\beta} \cdot \sin H_0$ für Cassiaöl ($n = 1{\cdot}59$) $V_0 = 58° 2'30''$, für Olivenöl ($n = 1{\cdot}47$) $V_0 = 51° 39'53''$ oder rund 51° 40′ ist. Der spitze Achsenwinkel des Copiapits wäre also 63° 55′, respektive 76° 40′ und nicht «nahezu 90°» (l. c. p. 225) wie WEINSCHENK meint. Natürlich würde sich dann auch für $\gamma - \alpha$ bei den durch WEINSCHENK gegebenen Werten von $\gamma - \beta$ ein von 0·052 beträchtlich abweichender Wert ergeben.

Eine ebensolche Abweichung finden wir bei den Angaben WEINSCHENKS bezüglich der Spaltbarkeit. BERTRAND und DES CLOIZEAUX erwähnen nur zwei Spaltbarkeiten.[1] LINCK schreibt:[2] «Der Copiapit ist vollkommen spaltbar nach der Symmetrieebene (010) $\infty P \infty$ und viel unvollkommener nach ($\bar{4}09$) $+ \frac{4}{9} P \infty$.»

WEINSCHENK hingegen sagt, daß der Copiapit außer den erwähnten zwei Richtungen auch nach der Basis und nach 100 recht gut spaltet. Es wäre ganz unverständlich, daß LINCK am Copiapit diese beiden letzteren, auch nach WEINSCHENK recht guten Spaltbarkeiten an dem durch ihn untersuchten guten Material nicht wahrgenommen hätte.

Das Obige mußten wir notwendigerweise darum vorausschicken, weil WEINSCHENK unsern Jánosit mit dem aus Mina Lautara (Chile) herstammenden Copiapit benannten Material verglichen hat, mit dem jener nach seiner Behauptung vollständig übereinstimmt. Wenn die Brechungsquotienten des in Frage stehenden Materiales aus Chile die durch WEINSCHENK bestimmten sind, wenn seine Doppelbrechung mit der des Jánosits identisch ist, wenn auf seiner Fläche (010) ein spitzer Achsenwinkel wahrnehmbar ist, wenn seine Spaltbarkeit diejenige ist, welche WEINSCHENK angibt, so wird es vor allem fraglich, ob dieses Material identisch ist mit jenem, an welchem LINCK einen Achsenwinkel von 111° 36′ im Öl gemessen hat. Übrigens beruft sich WEINSCHENK darauf, daß er von DARAPSKY herstammendes Originalmaterial untersucht hat. DARAPSKY selbst schreibt über den Copiapit folgendes:[3] «empfiehlt es sich . . . als Copiapit eine Gruppe von Eisensulfaten zusammenzufassen, welche dadurch charakterisiert ist, daß in ihr auf ein Äquivalent Eisen-

[1] Soweit wir aus den Referaten entnehmen konnten, da uns die Originalarbeiten nicht zur Verfügung standen.

[2] L. c. p. 16.

[3] DARAPSKY L. Über einige Mineralien aus Atacama. N. J. f. Min. Geol. und Pal. 1890. I. Bd. p. 64.

oxyd mehr als zwei Schwefelsäuere kommen, bei vollkommener Löslichkeit in Wasser.» Ferner sagt er (l. c. p. 63) über die chemische Zusammensetzung des basischen Copiapits und des normalen Coquimbits: «Indessen finden sich Abstufungen, die auf das Vorhandensein verschiedener Mineralien schließen lassen.» Über die Kristalle des Copiapits wieder sagt er, daß sie Erscheinungen zeigen, «die alle auf die rhombische Natur der Täfelchen hinzuweisen scheinen, bei denen es sich vermutlich um das vorwaltende Brachypinakoid in Kombination mit dem Protoprisma und Grundpyramide handelt. Nach LINCK ist der Copiapit monoklin.

Damit stimmt auch das optische Verhalten des olivgrünen Copiapits (des anderen also nicht) von Rio Loa überein . . .» Mit einem Worte, er erwähnt einesteils rhombischen, andernteils auf Grund des optischen Verhaltens monoklinen grünen Copiapit (l. c. pag. 61).

Aus diesen Zeilen ist klar zu ersehen, daß das von DARAPSKY herstammende Copiapitmaterial nicht ohne weiteres mit dem durch LINCK untersuchten Material identifizierbar ist.

Und nun übergehen wir auf den Jánosit. WEINSCHENK hält die von uns als rhombisch bezeichneten Kristalle des Jánosits für monoklin und führt die verlängerten Kristalle des Jánosits auf die Kristallformen des Copiapits zurück. In unserer über den Jánosit veröffentlichten kurzen Mitteilung haben wir den stumpfen Prismenwinkel, nach WEINSCHENK den zwischen den Flächen (001) und (100) befindlichen Winkel, als beiläufig 101° angegeben, während nach WEINSCHENK dieser im Mittelwerte von 108° dem entsprechenden Winkel des Copiapits entspricht.

An einem etwas besseren Materiale, als an welchem wir unsere ersten Messungen vorgenommen haben und von welchem auch Herr WEINSCHENK bekommen hat, haben wir 50 Messungen auf verschiedenen Apparaten und auf verschiedene Art bewerkstelligt.

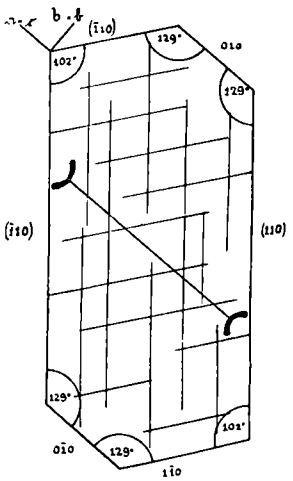
Unter fünfzig Messungen ergaben zwei 100·5°, drei 103·5°, während die anderen alle zwischen 101°—103° schwankten, so daß dieser Wert mit 102° angegeben werden kann, was den durch uns angegebenen circa 101° äußerst nahe kommt, keinesfalls aber auf 108° zurückgeführt werden kann.

Auf unsere Bitte waren die Herren Geologen Dr. v. PÁLFY, LIFFA, GÜLL, TIMKÓ, wie auch die Herren Adjunkten Dr. VITÁLIS und ILLÉS so liebenswürdig, unsere Messungen zu kontrollieren. Die durch sie gewonnenen Werte stimmen mit unseren Werten durchaus überein, so daß dieser Wert von 102° als bewiesen betrachtet werden kann. Die genannten Herren waren auch so gütig, unsere übrigen Winkelmessungen zu kontrollieren und haben auch hier völlig übereinstimmende Werte gewonnen.

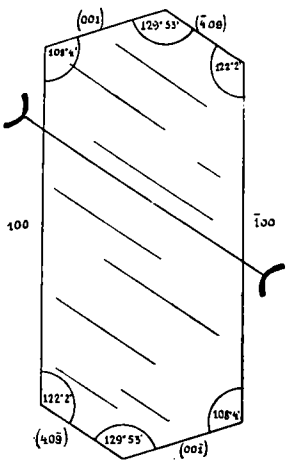
Zum Zwecke einer Vergleichung haben wir aus den Angaben

LINCKS jene Winkelwerte berechnet, welche die Schnittlinien der Flächen ($\bar{4}09$), (001) und (100) mit (010) untereinander bilden. Diese Winkel sind, wie das aus der beigefügten Skizze zu ersehen ist, 108° 4′, 122° 2′ und 129° 53′.

An den durch die Schnittlinien von (010) und (110), nach WEINSCHENK von (100) und ($\bar{4}09$), wie auch von ($\bar{4}09$) und (001) gebildeten Winkeln haben wir ebenfalls 50—50, insgesamt daher 200 Messungen ausgeführt. Bei allen vier Winkeln schwankten die Werte zwischen 128°—130° und nur 12 Messungen ergaben einen Wert zwischen 127°—131°, so daß diese Winkel im Mittelwerte als 129° angenommen werden können. Wichtig ist es, daß wir keinen einzigen Wert besitzen, welcher sich dem 122° 2′ Winkel des Copiapits auch nur genähert hätte und welchen man auf diesen Winkel beziehen könnte.



Jánosit. Verzerrter Kristall in der Stellung nach WEINSCHENK.



Copiapit.

Schon diese abweichenden Winkelwerte gestatten es nicht, daß wir die Kristallform des Jánosits auf die des Copiapits zurückführen, wie dies WEINSCHENK tut. Andernteils aber deutet die Übereinstimmung der 129°-igen Winkel auf rhombische Symmetrie. Die Kristalle des Jánosits und Copiapits zeigen eine gewisse Ähnlichkeit, was aber bei der später zu erwähnenden Beziehung, welche bezüglich der chemischen Zusammensetzung beider Mineralien besteht, nicht zu verwundern ist. Die hier abgebildete gestreckte Form ist keinesfalls der Typus der Jánositkristalle. Ebenso zahlreich sind regelmäßige Kristalle, die durch Übergänge mit den extrem gestreckten verbunden sind. Allerdings herrschen in den verschiedenen Proben bald die regelmäßigen, bald die gestreckten Typen vor.

Die die Winkel betreffenden abweichenden Angaben WEINSCHENKS sind umso unverständlicher, als ihm doch auch Originalmaterial zur Verfügung stand.

Jedoch müssen wir schon hier auf die Tatsache hinweisen, daß DES CLOIZEAUX und BERTRAND von einander unabhängig an Copiapit genanntem Materiale ebenfalls einen Winkel von 102°, unserem Werte entsprechend, gemessen haben. Dieser Winkelwert hat — wie wir sehen werden — auch eine tiefere Bedeutung.

Über die Spaltbarkeit des Jánosits sagt WEINSCHENK, wie wir schon erwähnt haben, daß sie mit jener des Copiapits übereinstimme, obwohl dies mit den Angaben LINCKS im Gegensatze steht. Wir konnten beim Jánosit zwei, den Flächen (110) und ($1\bar{1}0$), nach WEINSCHENK den Flächen (100) und (001) entsprechende Spaltungsrichtungen sehr gut beobachten, eine solche nach ($\bar{4}09$) jedoch nicht.

Es ist ein gewöhnlicher Fall, daß mehrere Jánositkristalle auf einander liegen, welche in der ganzen Länge des Kristalls von der prismatischen Spaltbarkeit durchsetzt sind. Die Umgrenzungslinien der untereinander liegenden Kristalle können gleichfalls den Eindruck von Spaltungsrichtungen erwecken, während jedoch die prismatische Spaltbarkeit oft die ganze Länge der Kristalle durchläuft, kann die der Form (010), respektive der Form ($\bar{4}09$) entsprechende Umgrenzung, welche den Eindruck der Spaltbarkeit erregt, immer nur zwischen den der Form (110) gemäßen Umgrenzung entsprechenden Linien wahrgenommen werden.

Die prismatische Spaltbarkeit ist gänzlich gleichwertig, was übrigens ebenfalls auf rhombische Symmetrie hinweist.

Es muß noch bemerkt werden, daß die Form (001), auf welche WEINSCHENK das eine Prismenflächenpaar und auf welche Richtung er die eine prismatische Spaltbarkeit zurückführen will, durch LINCK am Copiapit nicht wahrgenommen wurde.

Einen ganz eigentümlichen Standpunkt nimmt WEINSCHENK bezüglich des spezifischen Gewichts des Jánosits ein. Das spezifische Gewicht des Copiapits beträgt 2·1—2·2, wie dies auch WEINSCHENK anerkennt. Wir haben das spezifische Gewicht des Jánosits als 2·5 gefunden. WEINSCHENK schreibt: « . . . dagegen erwies sich mein Material von Jánosit als viel zu feinschuppig und daher für diese Bestimmung nicht ausreichend. Die Messung des spezifischen Gewichts ist bei so feinschuppigen Substanzen zum mindesten wenig sicher und daher von recht untergeordneter Bedeutung; sie kann jedenfalls keinen Ausschlag in irgend einer Richtung geben.» (l. c. p. 227.)

Wir gestehen zu, daß bei einem so feinschuppigen Material bei der piknometrischen Bestimmung die dem Material anhaftende Luft einen

Fehler verursachen kann. Diese Fehlerquelle kann aber bei der volumenometrischen Bestimmung bei gehöriger Vorsicht vermieden werden.

Einen anderen Übelstand können die zufällig beigemengten fremden Substanzen verursachen. Zu diesem Zwecke haben wir ganz reines Jánositmaterial ausgewählt, welches wir vorher chemisch identifiziert haben. Wohl zu merken ist, daß sowohl das mit dem Jánosit vorkommende amorphe Eisensulfat, als auch das sogleich zu erwähnende Umwandlungsprodukt des Jánosits ein bedeutend kleineres spezifisches Gewicht aufweisen (das des amorphen Eisensulfats beträgt 1·41, das des betreffenden Umwandlungsproduktes 2·26), so daß diese das spezifische Gewicht nur vermindern, nicht aber erhöhen können.

Die mit dem Kalecsinszkyschen Volumenometer vorgenommene Bestimmung des spezifischen Gewichts des ausgewählt reinen Jánosits ergab 2·548 als Resultat. Der Zufall brachte es mit sich, daß das durch eine andere Methode gewonnene spezifische Gewicht mit der im Benzol gewonnenen höheren Angabe vollständig übereinstimmt, so daß wir das spezifische Gewicht des Jánosits tatsächlich als 2·55 annehmen müssen. Der in dieser physikalischen Konstante sich offenbarende große Unterschied schließt gleichfalls die Möglichkeit einer Identifizierung des Jánosits mit dem Copiapit aus.

Bevor wir auf die Besprechung des optischen Verhaltens übergehen, wollen wir uns mit der chemischen Zusammensetzung des Jánosits befassen.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach kann der Jánosit mit dem Copiapit nicht identifiziert werden, weil der erstere ein normales Ferrisulfat ist, dessen Formel auf Grundlage von Experimenten $(SO_4)_3Fe_2 + 9H_2O$ lautet, während der letztere ein basisches Ferrisulfat ist, welches die Formel $(SO_4)_3Fe_2(FeOH)_2 + 18H_2O$ besitzt.

Die experimental gefundene perzentuelle Zusammensetzung des Jánosits mit der aus der Formel berechneten prozentuellen Zusammensetzung des Copiapits verglichen, ergibt sich ein sehr auffallender Unterschied.

Die prozent. Zusammensetzung des Jánosits:	Die berechnete prozent. Zusammensetzung des Copiapits:	Unterschied:
Fe = 20·653	21·820	— 1·167
Al = Spuren	—	—
SO_4 = 50·715	46·806	+ 3·909
H_2O = 28·503	31·374	— 2·871
Zusammen = 99·871	100·000	

Aus diesem Vergleich ist ersichtlich, daß zwischen den auf Grundlage der chemischen Analyse gewonnenen Werten und den berechneten

Werten des Copiapits die Abweichung derart groß ist, daß diese Unterschiede die Grenzen des Experimentalfehlers bedeutend überschreiten, während die analytischen Daten des Jánosits mit der aus der chemischen Formel berechneten Zusammensetzung genügend übereinstimmen.

Die prozent. Zusammensetzung des Jánosits:	Aus der Formel $(SO_4)_3Fe_2+9H_2O$ berechnete Zusammensetzung:	Unterschied:
Fe = 20·653	19·930	+ 0·723
Al = —	—	—
SO_4 = 50·715	51·250	— 0·535
H_2O — 28·503	28·820	— 0·317
99·871	100·000	

Aus diesen Experimentaldaten die Äquivalenten berechnet:

$$Fe = 20{\cdot}653 = 0{\cdot}1844 = 1$$
$$SO_4 = 50{\cdot}715 = 0{\cdot}5279 = 3$$
$$H_2O = 28{\cdot}503 = 1{\cdot}5831 = 9$$

Aus diesen Äquivalenten haben wir die Formel $(SO_4)_3Fe_2+9H_2O$ festgestellt.

Wir haben in unserer Mitteilung auch darauf hingewiesen, daß der Unterschied zwischen der chemischen Zusammensetzung und der berechneten Zusammensetzung dadurch verursacht wird, daß das Material durch ein basisches Ferrisulfat verunreinigt und, nachdem die Kristalle mikroskopisch sind, eine Reinigung von diesen verunreinigenden Substanzen äußerst schwierig ist. Die analytischen Resultate in Betracht genommen sehen wir aber, daß es doch gelungen ist, das der Analyse unterzogene Material von dem verunreinigenden basischen Sulfate dermaßen zu befreien, daß auf Grundlage der so gewonnenen Resultate die chemische Formel festgestellt werden konnte. Was jene Bemerkung Weinschenks betrifft, daß die Berechnung bis auf drei Dezimale überflüssig sei, wo doch schon die erste Dezimale ungenau ist, so bemerken wir, daß die Eisen- und Schwefelsäurebestimmungen so genau durchgeführt werden können, daß bei den analytischen Resultaten bei der zweiten Dezimale eine Abweichung möglich ist und von der dritten Dezimale eine entsprechende Korrektion genommen werden kann. Wir haben statt der Korrektion die dritte Dezimale mitgeteilt.

Das von Darapsky untersuchte Copiapitmaterial — und Weinschenk beruft sich eben auf Originalmaterial von Darapsky — kann chemisch auch nicht mit Jánosit identifiziert werden. Aus seinen Daten ergeben sich z. B. für SO_4 46·17% (l. c p. 62). Beim Jánosit ist der gefundene SO_4-Gehalt 50·72%, der berechnete 51·25%. Bei diesem einzigen Bestandteile beträgt also die Abweichung — 4·55% respektive — 5·08%. Ferner hat Weinschenk das spezifische Gewicht dieser Substanz mit 2·17

bestimmt gegenüber von 2·55 beim Jánosit. Es sind dies jedenfalls gewichtigere Daten als die von WEINSCHENK betonte optische Übereinstimmung, welche übrigens nicht vollständig sein kann, da ja z. B. die Kristalle des frischen Jánosits vollständig auslöschen, während beim Material DARAPSKYS nach WEINSCHENK keine vollständige Auslöschung im weißen Lichte erfolgt.

Ein äußerst interessanter Zusammenhang besteht aber zwischen der Zusammensetzung des Jánosits und des Copiapits. Wenn wir nämlich das Molekül des Jánosits zweimal nehmen und daraus ein Molekül SO_4 durch zwei HO ersetzen, so erhalten wir die Zusammensetzung des Copiapits.

$$[(SO_4)_3Fe_2+9H_2O]-SO_4+2HO=(SO_4)_5Fe_2(FeOH)_2+18H_2O$$

Diesem einfachen Verhältnisse entsprechend gestaltet sich der Jánosit mit der Luft in Berührung kommend tatsächlich zur Copiapitsubstanz um.

Wenn man die von den Jánositkriställchen gebildeten Knollen nach einigen Monaten untersucht, so findet man nur noch im Innersten derselben die Originalsubstanz des Jánosits, das übrige hat sich in ein basisches Salz umgewandelt. Diese Umwandlung geht sehr rasch vor sich, wenn die Luft etwas feucht ist.

Die chemische Untersuchung dieses basischen Salzes ergab die folgende prozentuelle Zusammensetzung:

In 100 Gewichtsteilen sind enthalten:

Fe	21·170 G. T.
Al	Spuren
SO_4	48·023 « «
H_2O	31·215 « «
	100·408 G. T.

Vergleichen wir dieses analytische Resultat mit der berechneten prozentuellen Zusammensetzung des Copiapits.

Basisches Ferrisulfat:	Berechnete Zusammensetzung des Copiapits:	Unterschied:
Fe = 21·170 G. T.	21·820 G. T.	— 0·650 G. T.
Al = Spuren	— « «	—
SO_4 = 48·023 « «	46·806 « «	+ 1·217 « «
H_2O = 31·215 « «	31·374 « «	— 0·159 « «
100·408 G. T.	100 000 G. T.	

Vergleichen wir die analytischen Resultate und die daraus berechneten Äquivalente mit den Angaben LINCKS;

Lincks Angaben:		Zusammensetzung des basischen Sulfats:	
Fe	= 21·70 äq. 0·1881;	21·17 äq. 0·1890 = 1 ;	= 2
SO_4	= 46·68 « 0·4864;	48·02 « 0·4999 = 2·5;	= 5
H_2O	= 30·74 « 1·7078;	31·21 « 1·7341 = 9 ;	= 18

Aus diesen Äquivalenten ergibt sich die Formel des Copiapits.

Diese Umgestaltung des Jánosits ist in erster Reihe mit einem Gelbwerden der Substanz verbunden. Mit der Zeit schreitet die Zersetzung fort und das Material verliert seine Durchsichtigkeit. Natürlich ist diese Umgestaltung auch von einer Veränderung des spezifischen Gewichtes begleitet: dasselbe vermindert sich erheblich, insofern es im Benzol bestimmt 2·24—2·26, im Volumenometer aber 2·28 beträgt. Daß das spezifische Gewicht etwas größer ist als bei dem reinen Copiapit, stammt von dem beigemengten, noch nicht umgestalteten Jánositmateriale her.

In unserer Mitteilung über den Jánosit haben wir darauf hingewiesen, daß in Gemeinschaft mit dem Jánosit auch andere Sulfate vorkommen, mit welchen wir uns noch eingehender befassen werden. Der Artikel Weinschenks bemüßigt uns aber, diesen interessanten Umgestaltungsprozeß schon jetzt mitzuteilen, obwohl es uns lieber gewesen wäre, wenn wir vorher auch noch verschiedene Copiapit genannte Substanzen untersuchen hätten können.

Die Umgestaltung des Jánosits zur Copiapitsubstanz läßt nämlich die oben erwähnte Angabe Bertrands und Des Cloizeauxs, die bei dem Copiapit einen 102°-igen Prismenwinkel fanden, in einem äußerst interessanten Lichte erscheinen. Man kann nicht voraussetzen, daß zwei so hervorragende Beobachter wie Bertrand und Des Cloizeaux von einander unabhängig bei einer einfachen Winkelmessung ein und denselben Fehler begangen und 102° statt 108° gemessen hätten. Im Gegenteil, es entsteht die Frage, ob einesteils Linck, andernteils Des Cloizeaux und Bertrand ein und dasselbe Material untersucht haben? Die Sache verhält sich so, daß sich z. B. der Jánosit mit der Zeit in eine die Zusammensetzung des Copiapits aufweisende Substanz umwandelt.

Die chemische Analyse wird dann die Zusammensetzung des Copiapits ergeben, sein spezifisches Gewicht ist sozusagen dasselbe wie bei diesem Mineral, doch die Winkelwerte bleiben dieselben. Dieselbe Umwandlung ist auch bei anderen Sulfaten möglich. Mit einem Worte es müssen die verschiedenen Copiapit genannten Substanzen in dieser Hinsicht untersucht werden und zwar umso mehr, als die Definition des Copiapits — wie sich aus den Angaben Darapskys, der eine ganze Gruppe von Eisensulfaten unter der Benennung Copiapit zusammenfassen will, ergibt —

nicht exakt ist * und es scheint uns wahrscheinlich, daß das als Copiapit beschriebene Material verschiedenen Ursprunges ist, nachdem sich ja, ebenso wie der Jánosit, auch andere Sulfate in eine mit der Zusammensetzung des Copiapits verwandte Substanz umwandeln können.

Was nun das optische Verhalten des Jánosits betrifft, so müssen wir bemerken, daß wir in Ermangelung von entsprechenden Einrichtungen leider nicht in der Lage waren und es auch jetzt noch nicht sind, genaue Brechungsexponenten in Zahlen ausgedrückt geben zu können und in dieser Hinsicht nur auf Schätzung beruhende approximative Angaben aufzählen konnten.

Es ist jedoch zu bemerken, daß bei dem nicht ganz frischen Material die Doppelbrechung größer ist. Frische Jánositkristalle geben bei einer Dicke von 0·025 mm auf der Tafelfläche Gelb erster Ordnung und die allerdünnsten Blättchen bleiben zwischen gekreuzten Nicols grau. Jene Behauptung Weinschenks, daß die einheitlichen Lamellen bei weißem Lichte nicht vollständig auslöschen, ist nicht richtig. Die frischen und einheitlichen Jánositkristalle löschen zwischen gekreuzten Nicols auch bei weißem Lichte vollständig aus. Bei nicht einheitlichen und umgestalteten Kristallen kann man dies nicht mehr wahrnehmen und gewisse optische Abweichungen finden in der chemischen Umgestaltung ihre Erklärung.

Bereitwillig anerkennen wir jedoch, daß dasjenige, was Herr Weinschenk über den Pleochroismus des Jánosits sagt, wenn wir gerade wollen, in unseren Originaltext hineingedeutet werden kann. Dieser Text müßte in präziser Konzeption folgendermaßen lauten: «Schon die dünnsten Lamellen sind pleochroitisch.» Wir erklären aber, daß es uns fern stand zu behaupten, daß die dickeren Blättchen, falls dieselben einheitlich sind, nicht auch pleochroitisch wären.

Das Obige zusammenfassend konstatieren wir, daß der Jánosit auf Grundlage seiner Winkelwerte, seines spezifischen Gewichtes, seiner Spaltbarkeit wie auch seiner chemischen Zusammensetzung mit dem durch Linck untersuchten Copiapit nicht identifiziert werden kann, ausgenommen, wenn wir, wie das Darapsky will, eine ganze Reihe von Eisensulfaten unter der Benennung Copiapit zusammenfassen. Diese Zusammenfassung wäre bezüglich des Jánosits, nachdem dieser eine gut charakterisierte Spezies ist, keinesfalls begründet.

Infolge der Übereinstimmung der Winkelwerte, seiner Spaltbarkeit und seines optischen Verhaltens gehört er dem rhombischen System an, dies umso mehr, als auch die im Kanadabalsam auf ihre Kante gestellten Kristalle gerade auslöschen.

* L. c. p. 59.

Seine chemische Zusammensetzung in Betracht genommen, wäre Jánosit — wie wir dies auch schon in unserer ersten Mitteilung hervorgehoben haben — mit dem Coquimbit übereinstimmend, doch kann er auch mit diesem weder infolge seines spezifischen Gewichtes, noch auf Grund seines optischen Verhaltens identifiziert werden. Der Jánosit ist eine vollkommen sicher festgestellte *neue* Spezies.

Der Jánosit gestaltet sich an der Luft zur Copiapitsubstanz um. Dies, sowie auch die auf den Copiapit bezügliche Mitteilung DARAPSKYS machen es wünschenswert, verschiedene «Copiapite» zu untersuchen, was wir gelegentlich auch tun werden.

LITERATUR.

(1.) *Das Mangan-Eisenerzlager von Macskamező in Ungarn.* Geologischer Teil von Dr. FRANZ KOSSMAT; Mineralogisch-chemischer Teil von C. v. JOHN. (Zeitschrift für prakt. Geologie; 1905. Heft 9, p. 305—325.)

(2.) AUGUST SIEBERG: *Handbuch der Erdbebenkunde.* 8° 362 Seiten, 113 Figuren. (FR. VIEWEG und SOHN, Braunschweig, 1904.)