

SUPPLEMENT  
ZUM  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

---

---

XXIX. BAND.

1899. MAI—JULI.

5—7. HEFT.

---

---

DREIKANTER AUF DEN EINSTIGEN STEPPEN UNGARNS.

VON

KARL PAPP.

Am Rande der ungarischen Ebene befinden sich weitläufige Kiesablagerungen, deren Alter und Lagerung durch neuere und eingehendere Aufnahmen der ungarischen Geologen schärfer ins Licht gerückt wurden. An die Kieslager setzen, in mächtigen Massen einen grossen Theil des ungarischen Tief- und Hügellandes bedeckend, Flugsand und Lössablagerungen an. Die Anhäufungen von Treibsand und Löss, als Bildungen einstiger Steppen, weisen auf grosse Winde hin. Es ist auf solchem Terrain sozusagen zu erwarten, dass auch die Kieslager die Wirkung der Winde zeigen, und thatsächlich sehen wir an den kantig geschliffenen Kieseln, welche ich hiermit Gelegenheit nehme, der hochgeehrten Fachsitzung vorzulegen, unverkennliche Spuren der grossen Winde und des Steppenklimas.

Diese Dreikanter sind an von einander entfernt gelegenen Stellen, zu verschiedenen Zeiten, von einander unabhängig, gefunden worden. Als erster fand in Ungarn Dr. MAURUS STAUB Dreikanter, und zwar im Sommer des Jahres 1887. Im Gebiete der im Pester Comitatus gelegenen Gemeinde Csömör, in einer Grube des Kieslagers nächst den Weinbergen, fand er ihrer ca. zwanzig Stück. Wie ich von Herrn Doktor STAUB mündlich erfuhr, war es ein Vortrag Dr. JOSEF SZABÓ's, welcher seine Aufmerksamkeit auf diese Kiesel lenkte. Dr. SZABÓ hatte nämlich gelegentlich der am 4. Juni 1887 abgehaltenen Fachsitzung der geologischen Gesellschaft deutsche Dreikanter vorgelegt und sie im Sinne der damals herrschenden BERENDT'schen Theorie als Gerölle, welche Gletscherschliff erlitten, besprochen. Seinen Vortrag beendete er mit folgenden Worten: «Ob in Ungarn Dreikanter existieren, wissen wir derzeit nicht, weil bisher niemand auf sie achtete; nachdem sie jedoch so charakteristische Überreste der Glacial-Zeit sind, wäre es wirklich der Mühe wert, die Kiesbergwerke und ähnliche Blosslegungen von nun an gründlicher zu untersuchen.»

Unter dem Eindrucke dieses Vortrages machte Dr. STAUB, nachdem er auf seiner Csömörer Besitzung eckige Kiesel bemerkte, Dr. SZABÓ auf den Fund aufmerksam, dieser hielt sie jedoch nicht für Dreikanter. Darauf

hin brachte sie ersterer mit der Aufschrift «Eckige Kiesel» im naturgeschichtlichen Cabinet des Budapester Mustergymnasiums unter, und, nachdem er sie ausser Professor Dr. SZABÓ niemandem zeigte, geriethen sie in Vergessenheit.

So geschah es denn, dass Dr. ALEXANDER SCHMIDT, als ihm der Gutsinspektor des Grafen Pallavicini, Josef Novák, aus der im Soproner Comitát gelegenen Gemeinde Iván Kiesel sandte, er — nachdem er von der Existenz der obigen Kiesel nichts wusste — unabhängig von Dr. STAUB abermals die Dreikanter in Ungarn im Jahre 1896 entdeckte. Dr. SCHMIDT überliess sie dem, unter der Leitung des Professors Dr. LUDWIG LÓCZY gestandenen Geologischen Institut am Polytechnicum, wo sie seither mit ihren aus den deutschen, libischen und centralasiatischen Steppen stammenden Kameraden vereint zur Illustration der Wirkung dienen, welche die Thätigkeit des Windes herbeiführt.

Im selben Jahre entdeckte auch Dr. ANTON KOCH im Modrus-Fiumaner Comitát, nächst Károlyváros, in jenem derben Pontus-Sande, welcher an der Severiner Strasse entlang zieht, Dreikanter aus Kalkstein.

Ich erlaube mir der geehrten Fachsitzung diese Dreikanter vorzulegen und gleichzeitig den Herren Doktoren MAURUS STAUB, ALEXANDER SCHMIDT und ANTON KOCH für die Liebenswürdigkeit, mir diese schönen Exemplare zum Studium überlassen zu haben, meinen Dank auszusprechen. Auch schulde ich dem Herrn Prof. Dr. LUDWIG LÓCZY für das Vergleichungsmaterial und für die einschlägigen Anleitungen, welche er mir gewährte, Dank.

### Die Entwicklung der Dreikanter-Frage.

Gemäss unseres heutigen Wissens war es A. GUTBIER, welcher als erster im Jahre 1858 Dreikanter in der sächsischen Schweiz entdeckte und deren Entstehung durch die schabende Wirkung der Eisfluthen erklärte.

Im Jahre 1872 beobachtete sie Meyn in Holstein; allgemein bekannt wurden sie erst 1876 durch BERENDT, als er die Geologen auf die riesenhafte Verbreitung der Dreikanter aufmerksam machte. Im obern diluvialen Sande von Nord-Deutschland fand man mit Beobachtung der kartographischen Bedingnisse allmählig eine grössere Menge von Dreikantern, wodurch ihnen ein reges Interesse entgegen gebracht wurde. Die regelrechten Kanten, die Glätte der Oberflächen brachten manchen auf die Idee, es wären dies menschliche Producte aus dem Steinalter, andere suchten den Grund für die Bildung der regelrechten Flächen in der Neigung zur Spaltbarkeit nach bestimmten Flächen, wieder andere dachten an die schabende Wirkung des, durch den Wind getragenen Sandes. All'diese Annahmen verstummten, als 1884 BERENDT seine bekannte Theorie entwickelte, deren Schwerpunkt in der bewegenden Kraft liegt. Jene, die Steine bewegende Kraft konnte nur

die des Wassers sein, aber nicht die des Meereswassers, denn der Beobachter fand während zehn Jahren keinen einzigen derart gestalteten Stein am Gestade des Meeres; es konnte demzufolge nur die Kraft fließenden, und zwar des Thauwassers der Gletscher sein.

Daraufhin wurde in Deutschland und jenen Ländern, welche sich von der deutschen Litteratur nähren, im Sinne BERENDT's die Frage weiter erörtert. Man grupperte die Kiesel nach ihren Kanten, stellte Tabellen über ihre Kantenwinkel auf, daraus den normalen Kantenwinkel zu bestimmen. Zur Illustration dessen, wie weit man in Verfolgung dieser Theorie gieng, sei es mir erlaubt zu erwähnen, dass Dr. F. THEILE, dieselbe verfechtend, sich hinreissen liess, die im Blinddarme des Pferdes und im Gallensacke des Menschen sich vorfindenden acht Darm- und sechzig Gallensteine als Dreikanter-Conglomerate zu bezeichnen, welche deutlich die Construction der Dreikanter aufweisen und die Annahme bestätigen, dass durch Verdichtung und Bewegung aus den runden Formen kantige entstehen.

Nachdem BERENDT die Dreikanter mit der Vergletscherung des Norddeutschen Thieflandes in Verbindung brachte, betrachtete man überall die Dreikanter als Boten der diluvialen Eisfluth. Dies bewirkte, dass die Theorie BERENDT's so allgemein Anklang fand und bis zur neuesten Zeit nicht nur das Publicum, sondern auch einen guten Theil der Fachkreise fesselte, trotzdem GOTTSCHKE bereits 1883 feststellte, dass die sogenannten Pyramidalgerölle immer an jenen Stellen zu treffen sind, wo loser Sand und Steinchen unter der Einwirkung des Windes stehen, besonders auf grossen Steppen, wo die bestgeschabten Flächen immer in der selben Weise nach den Hauptwindrichtungen zu finden und daher als *sandcuttings*, das heisst, als das Erosionsproduct des mit dem Winde vereinten Sandes zu betrachten sind.

Die Wahrnehmung A. MICKWITZ's bestätigte diese Annahme. Dieser beobachtete nämlich in der Gegend der Nönne-er Dünen, dass der Treibsand alle Trümmergesteine, selbst Granitblöcke, sobald diese aus dem Boden hervorstehen, glatt schleift und dass man den drei herrschenden Windrichtungen entsprechend drei Flächen und drei Kanten an den meisten Kieseln findet.

Endlich klärte A. G. NATHORST die deutschen Fachkreise darüber auf, dass im Jahre 1869., also früher, ehe man sich mit der Sache in Europa ernstlich befasste, TRAVERS schon die pyramidalen Gerölle von New-Zealand beschrieb und deren Entstehung beobachtete. TRAVERS machte nämlich auf einer kleinen Halbinsel New-Zealands, nächst Wellington, die Wahrnehmung, dass die herrschenden Winde, welche hier von Nordwesten gegen Südosten und umgekehrt wehen, den Flugsand in ständiger Strömung halten. Demzufolge sind die Kiesel eines nahegelegenen Thalgrundes an zwei Seiten geschliffen, so dass der überwiegende Theil dieser Steine zwei Flächen und

eine Kante aufweist. Dasselbe theilte auch ENYS im Quarterly Journal der geologischen Gesellschaft in London mit. Dass die Entstehung der Dreikanter — sagt NATHORST — in keinerlei Beziehung zur Eiskruste der Eiszeit steht, ist heutigen Tages zu betonen überflüssig. NATHORST erbringt auch Beweise. Er fand nämlich mit Lindström im Vereine fossile Dreikanter bei Lugnas im Eophyton-Sandsteine. Wenn also die Dreikanter schon im Cambrium vorhanden sind, steht zu erwarten, dass sie sich auch in den übrigen Schichtungsgebilden vorfinden. Und thatsächlich — ich erwähne es hier, um auch gleich mit dem Alter der Dreikanter ins Reine zu kommen — fand sie CHELIUS im mittleren Buntsandstein, im Eck'schen Conglomerat bei Radheim im östlichen Odenwald.

Neuestens war es — wie ich bereits eingangs zu erwähnen die Ehre hatte — Dr. ANTON KOCH, welcher bei Károlyváros im Pontus-Sande Dreikanter entdeckte.

Sehr verbreitet sind die diluvialen Dreikanter besonders auf dem Flachlande von Nord-Deutschland, in Sachsen, Schleswig-Holstein, Jütland, Estland usw. SIEMIRADZKI fand auf dem russisch-polnischen Flachlande, in der Gegend bei Warschau, zwischen den unteren diluvialen Geröllen, Dreikanter.

MICKWITZ und WALTHER waren es, welche die Bildung der Dreikanter beobachteten und bekannt machten, und so knüpft die neue Epoche in der Bildungsgeschichte der Dreikanter an ihre Namen an. WALTHER, der 1887 in der Wüste Galala unter den Kalkstein-Geröllen eines Uádii typische Dreikanter vorfand, überzeugte sich mit eigenen Augen von der Thatsache, dass diese von dem durch den Wind getriebenen Sand glatt geschliffen werden. Er fand keinerlei Zusammenhang zwischen der Lage der Kanten und den Windrichtungen, was auch natürlich ist — wie er selbst bemerkt — da diese auf den Steppen jede Stunde sich ändert. Und gerade er fand sehr viele regelmässige, drei- und vierkantige Kiesel.

VERWORN hingegen fand am rothen Meere, am Djebel-Nakus keinen einzigen dreikantigen Kiesel. Alle waren einkantig und so gelagert, dass die Richtung der Kanten WSW—ENE, und die Neigung ihrer Flächen NNW—SSE war, welche Stellung den Windrichtungen entsprechen, weil an diesen Gestaden Nord- respective NNW-Winde herrschen und zeitweilig auch Südwind auftritt. VERWORN weist auf die Thatsache hin, dass trotzdem der Wind nur eine Richtung besitzt, an den länglich geschliffenen Geröllen zwei oder drei Flächen möglich sind, und zwar auf solche Art, dass sie sich um ihre Längsaxe drehen. Diese Drehung ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass der Wind unter dem Steine den Sand herausbläst, jener in die derart entstandene kleine Vertiefung geräth, wobei er eine andere Seite dem Schleifen aussetzt. Zur Bildung regelrechter, einkantiger Kiesel hält er dessen Material und ursprüngliche Form für wichtig. Der runde oder ovale

Quarkiesel schabte sich zu regelrechten einkantigen, das Sand- und Kalksteingeröll hingegen nie zu schöngekanteten Kiesel.

Die Qualität der Dreikanter hängt auch von der schleifenden Materie ab, wie dies Dr. E. WITTICH in seiner Abhandlung «Über Dreikanter aus der Umgegend von Frankfurt a. M.» ausführlich erörtert. Überall, wo der Flugsand das Schleifmaterial bildet, werden die Kiesel glänzend, ihre Kanten scharf; der feine Sand liefert matte Exemplare mit verschwommenen Kanten und je mehr man sich der Stelle nähert, wo der Wind nur mehr Theilchen von der Feinheit des Staubes mit sich führt, um so unbestimmter und seltener werden sie und verschwinden im Gebiete des reinen Löss ganz.

### Die Kennzeichen der Dreikanter.

Bevor ich mich in die Beschreibung der ungarländischen Dreikanter einlasse, nehme ich noch Gelegenheit, kurz jene Merkmale anzuführen, welche den Kiesel zum Dreikanter stempeln.

1. In seiner ausgeprägtesten Form ist der Dreikanter ein mit fettglänzenden Flächen und drei oder vier Kanten versehenes Gebilde, welches einer niederen Pyramide ähnlich ist. Seine Flächen laufen in scharfen Kanten, diese wieder in einer Spitze zusammen. Ihre Basis, gleichviel ob sie rund, drei- oder viereckig, ist stets abgeflacht. Die Flächen bilden in den meisten Fällen stumpfe Winkel.

2. Es sind jedoch welche vorhanden, welche die Form einer Säule, ja selbst eines Parallelepipedons besitzen, deren Flächen oft miteinander einen Winkel von  $90^\circ$  bilden.

3. Oft kommen einkantige Kiesel vor, ganz oder theilweise mit geschliffenen Flächen begrenzt. Diese Einkanter sind für gewöhnlich in Längsrichtung gestreckt.

4. Auch solche Exemplare finden sich vor, auf welchen keinerlei Flächen oder Kanten sichtbar sind, sondern unregelmässige Löcher und Furchen aufweisen, welche ihre Oberfläche uneben machen.

5. An Kiesel, deren Material schiefriger Struktur ist, reihen sich die Löcher und Furchen in gewissen Richtungen aneinander und sind derart angeordnet, dass sie in der weichen oder lockeren Zone des Kiesels liegen, wobei die harten und dichten Theile die vorspringenden Kanten bilden. Tritt diese Erscheinung auf einer nach oben gerichteten Fläche auf, so ist der Stein von stufenartiger Bildung. So die Löcher oder runden Eindrücke, als auch die Kanten der Furchen sind geschliffen und besitzen Fettglanz.

6. Ihrer Materie nach schleifen sich die Quarz-Kiesel am schönsten, werden scharf und schön fettglänzend; auch die Kalkstein-Kiesel besitzen schönen Fettglanz, ihre Kanten sind jedoch abgeschliffen; die Sandsteine

werden unregelmässig, uneben; die aus Theilen verschiedenen Härtegrades bestehenden Schiefergesteine zeigen Furchen.

7. Betreffend ihres Vorkommens ist die bisherige Erfahrung jene, dass die Dreikanter nicht einzeln, oder sich auf kleine Fundstätten beschränkend vorkommen, sondern massenweise und auf grossen Terrains zerstreut sich vorfinden.

### Beschreibung der ungarländischen Dreikanter.

Dreissig Stück Dreikanter sind es zusammen, welche ich von drei verschiedenen Punkten Ungarns in Händen habe; darunter befinden sich fünf, welche dem Pontus-Sande entstammen. Dr. ANTON KOCH entdeckte sie westlich von Károlyváros an der Severiner Strasse. Es sind dies kleine Kalkstein-Kiesel mit unbestimmten Kanten, deren Form und matter Glanz jedoch charakteristisch ist. Ihre Form erinnert an jene Dreikanter mit ihren abgeschabten Kanten und dreieckigen Basen, welche WALTHER in seinem Werke: «Die Denudation in der Wüste» als häufige Gebilde der Wüsten besonders hervorhebt und auf der beige-schatteten Tafel 1 darstellt.

Die übrigen vorliegenden Dreikanter stammen von der Oberfläche der Kieslager levantischen Zeitalters, aus den Gemeinden Csömör (Pester Comitatus) und Iván (Soproner Comitatus). Diese wurden durch Dr. MAURUS STAUB und Dr. ALEXANDER SCHMIDT entdeckt.

Im allgemeinen sind sie klein; ihr Durchmesser schwankt zwischen drei und sieben cm. Sie sind zumeist Quarzkiesel, es befinden sich jedoch auch welche aus Kalkstein und Amphibolschiefer darunter. Auf beigelegter Tafel I stelle ich ihrer sechs der charakteristischsten Formen in treuer Abbildung dar.

Figur 1 zeigt das schönste Exemplar, welches auf beiden Seiten gleichen Fettglanz besitzt und drei feine Kanten aufweist. Dieser Quarz-Kiesel von gelblicher Farbe ist sehr flach und dünn, seine Länge misst 55 mm, seine Dicke nur 24 mm. An der Seite 1 $\alpha$  ziehen sich an seiner in die Länge gezogenen Fläche Vertiefungen hin.

Figur 2 stellt einen mattglänzenden Kiesel mit dreieckiger Basis und abgeschliffenen Kanten dar — dieselbe Form, welche WALTHER für die Dreikanter der Wüsten charakteristisch bezeichnet. Im Csömörer Funde sind mehrere derartige Exemplare, alle mattglänzend und mit kleinen Löchern und schmalen Furchen bedeckt.

Figur 3 führt einen Dreikanter vor, dessen Flächen sich hoch erheben. Die Grösse des Kantenwinkels der dem Beobachter zugewandten beiden Flächen beträgt annähernd 90°. Seine Kanten sind beweitem nicht so fein, wie die des in Figur 1 dargestellten, sondern gleichen eher einem Rücken. Vertical auf den Längsrücken sind seichte Vertiefungen, Furchen in querer

Richtung sichtbar. Auf der drübrigen Seite bildet er einen mit ausgeprägter Kante versehenen Einkanter.

Der röthliche Quarz-Kiesel besitzt schönen Fettglanz.

Der in Figur 4 sichtbare Kiesel weist an seiner rechten (der Figur 3 zugekehrten) Seite feine, dünne Fädchen auf, welche deutlich den Weg der durch den Wind getriebenen Staubkörnchen bezeichnen. Diese, von feinen Furchen bedeckte Seite erhebt sich steil von ihrer Basis und zieht sich auf Conto der anderen zwei Flächen nach links hin, wo sie mit diesen eine scharfe Kante bildet. An der unteren, dreieckigen Fläche sind die Spuren einer treppenartigen Struktur ersichtlich.

Figur 5 macht einen sehr hohen Kiesel ersichtlich, welcher bei einer Länge von 42 mm, eine Höhe von 32 mm besitzt. Seine pyramidenartige Gestalt wird eigentlich von vier Flächen gebildet, die vierte Kante wurde jedoch durch nachherige Corrazion abgeglattet; die drei übrigen Kanten sind ausgeprägt. Seine rothen Flächen sind mit Nadelstichen ähnlichen Löchern übersät.

Figur 6. veranschaulicht einen einkantigen Kiesel, dessen eine Fläche seinen Schieferschichten entsprechend durch den vom Winde gebrochenen Sand in kreisrunden Linien eine treppenförmige Structur erhielt.

Unter den nicht zur Darstellung gebrachten Exemplaren halte ich noch eines erwähnenswert, welches ganz das Ebenbild dessen ist, welches WITTICH in seinem, bereits erwähnten, ausgezeichneten Werke auf Tafel VI, Figur 4 uns vor Augen führt. Seine hervorspringende Kante ist eine Quarzader, die mit ihr parallel laufenden Adern sind erhalten, wogegen sich in der weicheren Grundmaterie des Kiesels mit ihnen parallele Furchen befinden, welche der Sand zog. Das ganze zeigt einen überraschend schönen, dunklen Glanz.

Dies alles beweist, dass wir es bestimmt mit Dreikantern zu thun haben und müssen wir ihr Vorkommen in Ungarn als zweifellos festgestellt betrachten.

### Das Alter der ungarländischen Dreikanter.

Ein Theil der in Frage stehenden Dreikanter stammt aus dem Gebiete der Gemeinde Csömör, welche nordöstlich von Budapest in einer Entfernung von 15 Km. liegt. Das in den Weingebirgen befindliche Kieslager, von dessen Oberfläche Dr. MAURUS STAUB die Kiesel sammelte, liegt etwa 250 M. ober dem Meeresspiegel. Dieses Kieslager gehört den Forschungen nach, welche Dr. FRANZ SCHAFARZIK und JULIUS HALAVÁTS anstellten, zu jenen mächtigen Kieszuge, welcher am linken Ufer der Donau in der Gegend von Rákos-Keresztúr, Puszta-Szent-Lőrincz, Puszta-Gyál und Alsó-Némedi in schönen Blosslegungen aufzufinden ist und sich in nördlicher Richtung gegen

Pusztá-Szent-Mihály, Czinkota und Csömör fortsetzt. Die Bestimmung ihres Alters verdanken wir hauptsächlich JULIUS HALAVÁTS, welcher auf Grund der daraus hervorgegangenen Zähne von *Mastodon arvernensis* COIZET et JOB., *Mastodon Borsoni* HAYS., *Rhinoceros sp.*, des Baumstammes von *Quercinium Staubi* FELIX und der Lagerungsverhältnisse, welche die Kiesel aufweisen, feststellt, dass das Mastodon-Überreste enthaltende Kieslager am linken Ufer der Donau mit grosser Warscheinlichkeit sich im levantischen Zeitalter bildete.

Der andere Theil der Dreikanter rührt vom Gebiete der Gemeinde Iván (Soproner Comitát) aus einer Höhe von ca. 160 M. über der Meeresoberfläche aus jenem Kieslager her, welches südlich vom Fertő-See mächtige Terrains bedeckt und in älteren geologischen Aufnahmen als nicht abgeschiedene Pliocen- und Diluvial-Flussgeschiebe bezeichnet werden. Heute hingegen, besonders seitdem das Studium der levantischen Schichten, welche durch die artesischen Brunnen des Alföld blosgelegt wurden, bezüglich des Alters der, am Rande desselben gelegenen Kieslager allmählig sicherere Weisungen liefert, kann man ruhig behaupten, dass die fraglichen Kieslager durch jene Flüsse hinterlassen wurden, welche sich in den levantischen See ergossen; umsomehr, da der, die Skelettheile des *Elephas meridionalis* NESTI enthaltende Kies, von welchen JULIUS HALAVÁTS auswies, dass er in älterer diluvialen Zeit sich lagerte, nach seinen bisher bekannten Bloslegungen nur kleinere Lager hinterliess.

Die Materie unserer Dreikanter ist demnach levantischer Kies; das Schleisen zu Dreikantern konnte somit erst nach Versiegen der levantischen Seen seinen Anfang nehmen, als die Winde den trocknenden Sand mit sich führend, ihre corradierende Wirkung begonnen, deren Höhepunkt sie im Diluvium zur Zeit der Bildung von Flugsand und Löss erreichten, welche ununterbrochen bis zur Jetztzeit fort dauerte und deren Resultate wir auch heutigen Tages am Alföld wahrnehmen.

### Die einstigen Steppen unseres Alföld.

Über die Wirkungen des Windes bringen die Wüstenreisenden immer mehr und mehr Beobachtungen, so dass sich unser Wissen über eine dieser Wirkungen, die Bildung von Dreikantern, allmählig erweitert.

Überall, wo Dreikanter sich bilden, sind die klimatischen Verhältnisse ähnlich. So herrscht in Central-Asien, an den russisch-kirgisischen Steppen, den Kalahari-Kieselsteppen, auf den Gestaden New-Zealands, in der Wüstenzone von Süd-Amerika und überall, wo Dreikanter gefunden worden, trockenes Klima und starker Wind, welcher den Sand und Staub aufwirbelt und einestheils grosse Flächen unfruchtbar macht, anderstheils mächtige Anhäufungen bildet. Die Flora ist unter solchen Verhältnissen

spärlich und armselig und ihr entspricht auch die Fauna. Heutigen Tages zu betonen, dass die Steppenbildung einzig und allein vom continentalen Klima abhängt, ist überflüssig. Das trockene Klima, der Mangel an Niederschlägen bringt den reichen Salzgehalt des Bodens, dieser die Steppen-Flora und Fauna mit sich. Zur Illustration dessen, wie unabhängig die Steppenbildung von den Höhenverhältnissen ist, sei es mir gestattet auf Centralasien hinzuweisen, wo das Steppengebiet von Gobi nach Tibet hinaufreicht, bis zur Höhe von 4000 M. über dem Meeresspiegel, im Himalaya hingegen, dem reichen Niederschlage zufolge in der gleichen Höhe sich Gletscher befinden.

Ungarns Tief- und Hügelland war im diluvialen Zeitalter ebenfalls ein Steppengebiet. Dies publicieren theils mündlich, theils in werthvollen Werken die Herren Dr. LUDWIG von LÓCZY, BÉLA von INKEY und JULIUS HALAVÁTS schon seit Langem. Der diluviale Treibsand und das Löss legen Zeugenschaft für die Steppenbildung ab.

Die Löss-Schnecken: *Helix arbnstorum*, *H. hispida*, *H. bidens*, *Succinea oblonga*, *Bulimus tridens*, *Pupa dolium*, *P. muscorum*, *Cionella lubrica*, etc. etc. sind allesammt Steppen-Molusken, welche an warmen trockenen Stellen lebten und leben.

Ausser diesen besitzen wir jedoch auch andere paleontologische Beweise. NEHRING, welcher der ausgezeichneteste Forscher der Steppenfrage und besonders durch seine fundamentalen Werke über die Steppenfauna eine Capacität ersten Ranges ist, machte mehrere Steppenthiere Ungarns bekannt. So fand er in jener diluvialen Höhle bei Ó-Ruzsin nächst Kassa, welche Dr. SAMUEL RÓTH im Jahre 1879 entdeckte und ausgrub, unter den siebenunddreissig Gattungen von Thieren zwei Kieferknochen von *Cricetus phaeus fossilis* NEHRING. Ausser diesem charakteristischen Steppenhamster treffen wir im Ó-Ruzsiner Befunde noch zahlreiche andere Thierüberreste, welche auf die Steppen-Fauna hinweisen; so *Cricetus vulgaris foss.* WOLDR., *Lagomys pusillus foss.* NEHRING, *Arvicola arvalis*, *Spermophilus sp.*, ja sogar ein in Antilopenhorn. Diese Steppenthiere wurden sicherlich von Raubthieren in die 650 M. über dem Meeresspiegel gelegenen Höhle gezerrt. Bis zu welcher Höhe die Eulen ihre Beute schleppten, zeigt die Novihöhle, welche 2000 M. über der Meeresoberfläche in den Kalkstein-Schneebergen der Magas-Tátra gelegen, nach RÓTH's Aufzeichnungen Überreste mehrerer Steppenthiere, so des *Arvicola arvalis foss.*, *Cricetus vulgaris foss. barg.* Die diluvialen Thierreste bezeugen demnach, dass auf dem nahegelegenen Flachlande Steppenthiere lebten.

Unter den Überresten im Beremender Kalksteinbruch des Comitatus Baranya befinden sich auch zahlreiche Bewohner der einstigen Steppen, wie dies durch die in PETÉNYI's Werke beschriebenen und dargestellten Exemplare bewiesen wird. Es treffen sich dort *Sorex gracilis* PETÉNYI, *Cro-*

*cidura gibberodon* PETÉNYI, zahlreiche Species von *Arvicola*, *Lepus* und *Cricetus*; zu bedauern ist jedoch, dass unter ihnen nur zwei Gattungen von *Cricetus* pünktlich festgestellt sind, jene, welche durch NEHRING früher zu *Cricetus phaeus*, neuerdings jedoch die grössere Gattung zur heutigen *Cricetus nigricans*, die kleinere zur heutigen *Cricetus arenarius* nahestehend bezeichnet werden.

In Bezug auf die Befunde von Beremend und Villány ist noch nicht entschieden, ob man es mit Überresten jugendlichen Pliocens oder Diluviums zu thun hat.

Das Murmelthier der Steppen, *Arctomys bobac* SCHREB., dieses charakteristische Thier der Stipa-Steppen sammelte Dr. ANTON KOCH in zahlreichen Exemplaren im diluvialen gelben, sandigen Thon bei Kolozsvár. Er beschreibt das interessante Nagethier in der Zeitschrift der erdélyer Ärzte und Naturforscher, gleichzeitig weist er aber auf die Möglichkeit hin, dass dieses Murmelthier im Alt-Aluvium lebte und nur seine Löcher in den Ziegelthon des Diluviums grub, und so seine Gebeine dort vorzufinden sind.

Aus den erdélyer Höhlen giengen weiters zahlreiche Überreste des diluvialen Urfferdes, *Equus fossilis*, hervor, welche aber noch nicht genügend studiert sind. Ausser diesen finden sich Überreste von *Cricetus vulgaris foss.*, *Arvicola terresstris foss.*, *Canis vulpes foss.*, *Cervus elaphus foss.* etc. vor.

Von jenem Kameel-Schädel, welchen PETÉNYI als den eines Urkameels erwähnt, der angeblich aus einem Steinbruche bei Cserevic, eine Gemeinde in der Szerémség, stammt, und welchen FRANZ KUBINYI unter dem Namen *Camelus sp.* als ausgegrabenes Exemplar behandelt und dargestellt hatte, überzeugte ich mich im National Museum, dass es ein recenter Schädel sei, welcher vielleicht durch die Türken oder Tataren nach Ungarn verschleppt wurde. Der Leimgehalt des Schädels und seine ganze Beschaffenheit verathen auf den ersten Blick, dass er höchstens einige hundert Jahre alt ist.

Ich kann nicht umhin der älteren, allgemeinen Ansicht zu erwähnen, welche die Existenz der quaternären Eisperiode auch mit der Glacial-Fauna bewies. Vergleichen wir die Befunde von Ó-Ruzsin, Beremend und Erdély mit den nächst gelegenen böhmischen Diluvial Säugethieren, welche WOLDRICH in die Gruppen: Präglacial-, Glacial-, Steppen-, Wiesen- und Waldfauna eintheilt, so leuchtet aus den einigen ungarischen Überresten nur die Thatsache hervor, dass wir es mit einer sehr gemischten Fauna zu thun haben, welche jedoch als Glacial-Fauna nicht bezeichnet werden kann.

Es würde mich zuweit von meinem Gegenstande ableiten, wollte ich mich hier in die Vergleichung und Gruppierung der diluvialen Fauna, einlassen. Übrigens wäre es auch ohne dem pünktlichen Studium der Überreste eine verfehlte Sache.

Im Gebiete unseres Vaterlandes sind aus der Glacialzeit im ganzen nur jene Spuren übrig, welche in der Tátra, Retyezát und einigen höheren Gebirgsgegenden durch Dr. S. RÓTH, Dr. SCHAFARZIK und Dr. POSEWITZ constatirt wurden.

Unseren heutigen Wissen nach berührte jene Eisperiode, welche nach PENCK und BRÜCKNER Mittel-Europa im Pleistocenen Zeitalter dreimal, mit zwei interglacialen Zeiträumen unterbrochen, Leimsuchte, über Nord-Deutschland und Russland nur zweimahl, mit einer interglacialen Periode, hereinbrach und die Steppenbildungen ersterem Orte in der zweiten, an letzterem in der einzigen Interglacialperiode begann, Ungarns Tief- und Hügelland nicht, so dass sich hier jene Fauna, welche in Mitteleuropa als präglacial bekannt ist, frei entwickeln konnte. Auf den, mit Wäldern alternirenden Wiesen konnten *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus megaceros*, *Cervus alces*, nur so lange leben, bis das feuchte Klima durch das trockene verdrängt und auch sie durch das Steppen-Zeitalter verdrängt wurden. Von den Kiesel- und Sandlagern, welche das Flachland begrenzen und von Flüssen hier zusammengetragen wurden, führte der Wind die beweglichen Theile mit sich, trieb den Flugsand in Barkhane zusammen und schliiff jene Kiesel glatt, welche ich der geehrten Fachsitzung vorzulegen die Ehre hatte.

### Erklärung zu Tafel I.

1. Doppeldreikanter mit drei Flächen und Kanten. Aus der Gemeinde Iván des Soproner Comitats, von der Oberfläche des levanteischen Kieslagers.

2. Dreikanter ohne Kante, aus dem Gebiete der Gemeinde Csömör (Pester Comitatal) von der Oberfläche des levanteischen Kieslagers.

3. Kiesel mit rückenartiger Kante und Querfurchen, aus dem Gebiete von Iván.

4. Dreikanter aus dem Gebiete von Iván. An seiner rechten (der Figur 3. zugewandten) steilen Fläche zeigen feine Linien den Weg der Staubkörnchen.

5. Hoher Kiesel von pyramidalen Form mit 3 scharfen und einer verschwommenen Kante, an seinen Flächen mit nadelstichähnlichen Löchern, aus dem Gebiete von Iván.

6. Einkanter aus dem Gebiete von Csömör, dessen Schieferschichten durch den vom Wind getriebenen Sand in kreisrunden Linien ausgeschliffen sind.

Alle in natürlicher Grösse. Die dargestellten Exemplare befinden sich im Besitze der technischen geologischen Sammlung des kön. Josef-Polytechnicums zu Budapest.

# SCHWANZWIRBEL-RESTE EINES AUSGESTORBENEN CETACEEN VON KOLOZSVÁR.

VON

Prof. Dr. ANTON KOCH.

Ende September des vergangenen Jahres zeigte mir Herr Prof. JUL. SZÁDECZKY in Kolozsvár zwei grosse Schwanzwirbel, welche man bei der Fundamentierung des Hauses des Prof. J. HARASZTY in der Görögtemplom-Gasse ausgrub. Diese Gasse liegt an dem sanften Abhange der diluvialen Terrasse, welche den südlichen Rand der Stadt bildet, wo aus dem diluvialen Terrassenlehm hie und da ober-tertiäre Schichten ausbeissen. Herr Professor SZÁDECZKY, der so freundlich war, mir diese Wirbel zur genaueren Untersuchung anzuvertrauen, theilte mir über deren Vorkommen folgendes mit:

«Bei der Fundamentierung des genannten Hauses grub man bis 3 m., ja stellenweise noch tiefer in den Boden. Der Untergrund bestand aus thonig-schlammigen Sand, in welchem kleinere und grössere Sandstein-Concretionen (sogenannte Feleker Kugel) in grosser Menge lagen. Auf der unebenen, stellenweise entschieden runzelig-welligen Oberfläche der Sandschichte lagen verschiedenfarbige, gelbe, grüne, stellenweise braune Thone, welche da, wo der Sand gefaltet war, ebenfalls gefaltet waren, was durch die Vertheilung der darin ausgeschiedenen weissen Kalkmergel-Concretionen deutlich ersichtlich war. An anderen Stellen aber waren die verschieden gefärbten Thonschichten durch steile Grenzflächen scharf von einander geschieden, so dass man dieselben entschieden für herabgeschwemmten Boden halten muss. Versteinerungen fanden sich in diesen Thonen nicht vor; bei der Fundamentierung der Universitäts-Klinikbauten fand ich jedoch in ähnlichen Thonen Gyps, auf Grund dessen ich glaube, dass diese Thone, jenen im Békásbache ähnlich, den Mezöséger Schichten (ob. Mediterran) angehören. Darüber folgt noch eine dünne, höchstens  $\frac{3}{4}$  m. mächtige Decke braunen humösen Obergrundes.»

«Die beiden Wirbel fanden sich, nach der Aussage der Arbeiter, an der Grenze des Sandes und des Thones, einige Meter von einander entfernt. In den Vertiefungen des einen war factisch wenig Sand zu sehen.»

Ich habe die Wirbel aufmerksam untersucht, und fand, dass der Canal des oberen oder Nervenbogens (Neurapophyse), so auch die, die rudimentären Querfortsätze durchbohrenden Arteriencanäle, mit gelblich-weissem, dichtem Kalkmergel ausgefüllt sind. Indem ich von diesem Gestein eine ziemliche Partie herauskratzte und bohrte, unterwarf ich dasselbe

einer chemischen Prüfung. Salzsäure löste wenigstens die Hälfte desselben unter heftigen Brausen, und der Rest war ein rein weisser, fein geschlämmter Thon. Dieser die Höhlen der Wirbel ausfüllende hellfarbige Kalkmergel erinnert zwar sehr an jene Mergelconcretionen, welche im diluvialen Terrassenlehm ebenda sehr verbreitet sind; es kommen aber solche auch in dem tiefsten Horizonte der Mezöséger Schichten der Gegend Klausenburgs allgemein zerstreut vor.

In der Házsongarder Abtheilung der Kolozsvärer diluvialen Terrasse, besonders in der Görögtemplom-Gasse, habe ich bei Brunnengrabungen schon längst beobachtet, dass unter der dünneren oder dickeren Decke des diluvialen Terrassenlehmes unregelmässig durcheinander geknetete Partien der sarmatischen und ober-mediterranen Schichten des Feleker Berges liegen, und dass sich dazwischen auch kleinere und grössere Gypsnester und Klumpen vorfinden. Die Ursache des unregelmässigen Baues des Terrassen-Untergrundes aber ist ohne Zweifel der, dass während der Thalerosion im diluvialen Zeitalter am Feleker Berg wiederholt Bergschlippe stattfanden, welche nach den, bei dem Baue des anatomischen Institutes gemachten Beobachtungen,\* bis zu dem damaligen Szamosufer hinunterreichen mussten. Da diese Bergschlippe an der Berührung der sarmatischen mit den ober-mediterranen Schichten geschahen, ist es natürlich, dass die Schichten beider Stufen in Bewegung geriethen und in einander geknetet wurden. Diese Thatsache erklärt es uns daher, dass man unter der diluvialen Terrasse der Görögtemplom-Gasse von beiden obertertiären Stufen reichliches, jedoch durcheinander geworfenes Material angehäuft findet. In Betracht dessen nun, dass man in den Höhlungen der vor uns liegenden Wirbel den, in den Mezöséger Schichten stark verbreiteten Kalkmergel eingeklemmt findet: halte ich es für wahrscheinlicher, dass diese von einem Meersäuger herrührenden Wirbel wirklich aus den Mezöséger Meeres-Schichten, und nicht etwa aus den brackischen Feleker Schichten (sarmatisch) herkommen, und dass dieselbe an jenen Ort, wo man sie im vorigen Jahre aufgefunden hat, infolge der Bergschlippe vom höher liegenden Abhange des Feleker Berges hinabgelangt sind.

Dass nun die beiden mir vorliegenden Schwanzwirbel irgend einem ausgestorbenen Cetaceen angehören, dafür sprachen ausser deren bedeutender Grösse auch deren Struktur und Form. Die Knochen der Cetaceen, und besonders die Wirbel, sind durch ihre schwammige, grobzellige Struktur von jenen der übrigen Säugethiere auffallend abweichend. Die Zellen sind ursprünglich mit Fett erfüllt. Auch die Struktur der vorliegenden

\* A. KOCH. Bericht über die in dem südlich vom Klausenburg gelegenen Gebiete im Sommer 1886 durchgeführte geol. Detailaufnahme.

Jahresberichte d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1886. Budapest 1888. p. 90.

Wirbel ist eine solche, nur sind die Zellen und Höhlungen jetzt mit ähnlichem Kalkmergel, welche auch an der Oberfläche noch anhaftet, erfüllt, so dass die Wirbel nun ganz dicht und entsprechend schwer sind. Von organischen Stoffen ist keine Spur mehr in der Knochensubstanz, die Petrifizierung der Wirbel ist daher vollkommen und abgeschlossen.

Die Schwanzwirbel der Cetaceen sind übrigens auch leicht erkennbar durch den wohlentwickelten unteren oder Blutgefäss-Bogen (Hæmatophyse), dessen Flügel sich meistens zu einem unteren Dornfortsatz vereinigen. Die Centren der vorderen Schwanzwirbel, d. i. die Wirbelkörper, sind sehr kräftig und vollkommen cylindrisch, die Bögen-, Dorn- und Querfortsätze gut entwickelt. Nach rückwärts zu aber vermindern sich allmählig die Bögen und Fortsätze, und die Wirbelkörper nehmen eine seitlich gedrückte Form an. An unseren fossilen Wirbeln sind die Bögen und Fortsätze wirklich schon rudimentær, und die seitlich zusammengedrückte Form der Centren ist auch schon auffallend, infolge dessen diese beiläufig aus der Mitte des Schwanztheiles stammen müssen, um so mehr, da die in der Region der Schwanzflosse liegenden kleineren Wirbel bei den Cetaceen von oben nach unten zusammengedrückt zu sein pflegen.

Welcher Familie der Ordnung Cetacea diese zweifellose Schwanzwirbel eines Wales angehören, dafür sind die folgenden Charaktere massgebend :

Die in die Unterordnung Archæoceti gehörigen *Zeuglodontidæ* besitzen kurze Schwanzwirbel; die fossilen langen Wirbel können daher nicht aus dieser Familie herkommen.

Die in die Unterordnung des Mystacoceti gehörenden Arten besitzen ohne Annahme kürzere und breitere, weniger hohe Schwanzwirbel; die fossilen Wirbel können daher nicht auf solche bezogen werden.

In der Unterordnung der Odontoceti nehmen die *Squalodontidae* überhaupt eine Mittelstellung zwischen den *Zeuglodontidæ* und den *Delphinidæ* ein, und deren Schwanzwirbel sind ebenfalls kürzer, als die fossilen.

Die *Delphinidæ* sind aus demselben Grunde, so wie auch durch ihre kleinere Formen, ausgeschlossen.

Bei den Arten der Unterfamilie *Physeterinae* der Fam. *Physeteridae* sind die Wirbel ohne Ausnahme breiter, als lang, und zwar um so mehr, je weiter hinten sie in der Wirbelsäule stehen. Dann sind die Neurapophysen zu einem scharfen Rücken verschmolzen; während bei unseren fossilen Wirbeln diese Apophysen in zwei Lappen getheilt sind. Endlich sind die Hæmatophysen bei den *Physeterinæ* in hintere und vordere Lappen getrennt, wogegen bei unserer fossilen Form diese der ganzen Länge nach kammförmig zusammenfliessen. Aus allen diesen Gründen können unsere fossile Wirbel auch keiner Art der Unterfamilie der *Physeterinæ* angehören.

Bei den Arten der Unterfamilie *Zyphiinae* endlich ist die Form der Schwanzwirbel eine den fossilen Wirbeln am ähnlichsten. Indem ich die

fossilen Wirbel mit den verschiedenen Arten dieser Unterfamilie verglich, land ich schliesslich, dass *Berardius Arnouxi* Flow,\* dessen genaue Beschreibung und Abbildungen ich vor Augen hielt, die am meisten ähnliche lebende Art sei. Diese Art besitzt 19 Schwanzwirbel. Unsere beiden fossilen Wirbel entsprechen dem 7. und 8. Schwanzwirbel dieser lebenden Art. Der 6. ist deshalb schon ausgeschlossen, weil dessen Transversalfortsatz noch eine Einbuchtung gegen den Wirbelkörper zeigt, welche beim 7. Wirbel fehlt, — und ebendas findet man auch am grösseren der beiden fossilen Wirbel.

Auf den Neurapophysen des 7. und 8. Schwanzwirbels des *Berardius Arnouxi* befinden sich ziemlich lange Dornfortsätze, welche nach rückwärts geneigt, sich in entsprechende Gruben der nächstfolgenden Wirbel einfügen. Diese Vertiefungen finden wir auch an den fossilen Wirbeln, die Dornfortsätze jedoch sind abgetrennt und fehlen. Der Neuralbogen an den fossilen Wirbeln ist von dem Canal des Rückenmarkes durchbohrt und mit dem erwähnten Kalkmergel ausgefüllt. Am hinteren Theil desselben, über dem offenen Nervencanal, musste sich der Dornfortsatz anlegen.

Der Querfortsatz, sowohl bei der lebenden Art, als auch an den fossilen Schwanzwirbeln, tritt aus der Mitte des Wirbelkörpers hervor. Es ist natürlich nicht der Querfortsatz der Neuralapophyse; solche finden sich nur an den Rückenwirbeln, am 7. Schwanzwirbel sieht man bei *Berardius Arnouxi* nur noch Rudimente davon.

Die Maasse der fossilen Schwanzwirbel sind die folgenden:

	des 7. (Fig. 1.)	des 8. (Fig. 2.)
	mm.	mm.
Länge des Wirbelkörpers .....	126	117
Breite » » vorne	122	113
» » » hinten	108	102
Höhe » » vorne	122	118
» » » hinten	118	112

Wenn wir aber auch die Maasse der rudimentären Apophysen dazurechnen, dann beträgt:

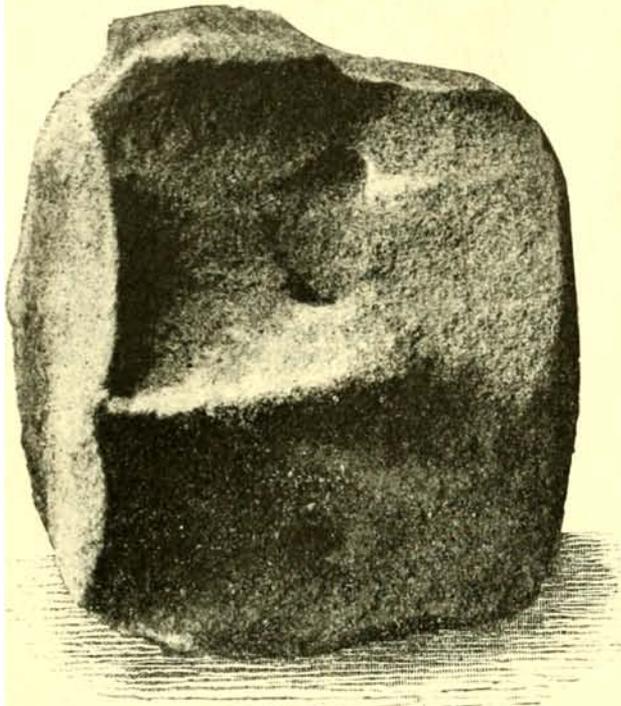
	am 7.	am 8.
	mm.	mm.
die grösste Breite .....	132	117
» » Höhe .....	147	137

Man ersieht aus diesen Maassen ganz klar die seitlich zusammengedrückte Form der Wirbelkörper.

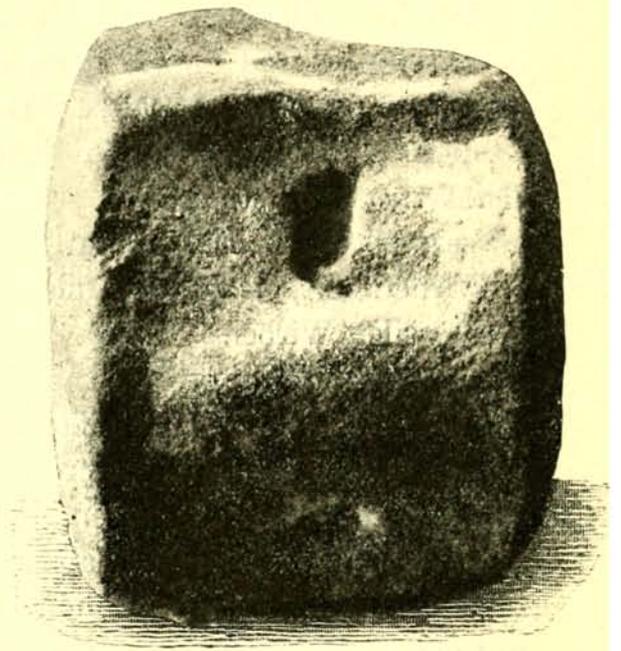
Die Durchmesser der die Apophysen durchbohrenden Arterialcanäle wechseln zwischen 5 und 10 mm.

\* H. J. FLOWER. On the recent ziphioid Whales, with a description of the skeleton of *Berardius Arnouxi* FLOW.

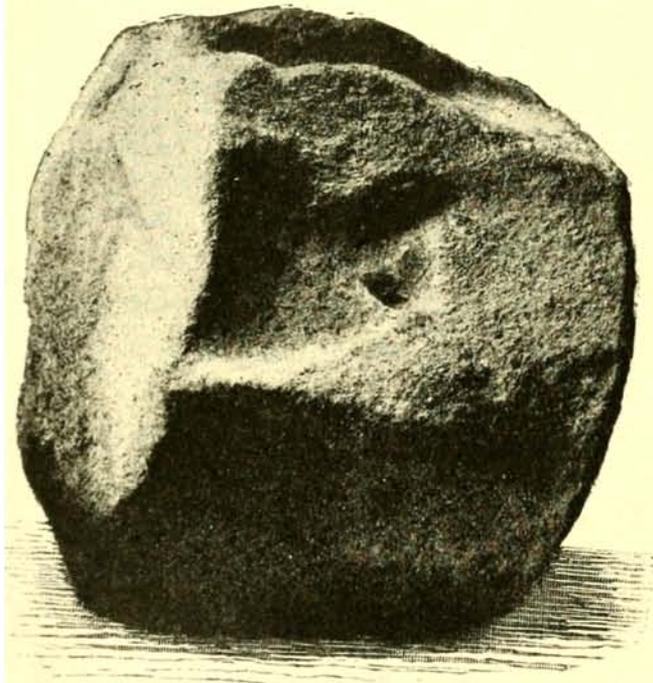
Transact. of the zool. Society of London. Vol. VIII. (1874) p. 203.



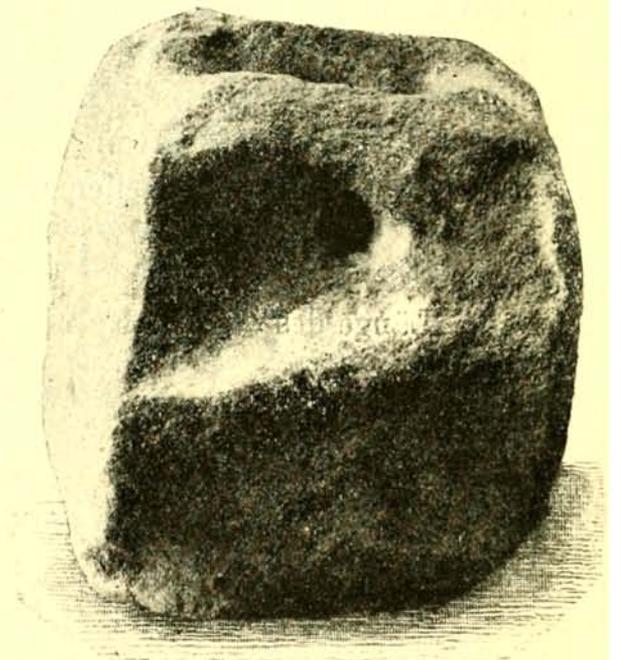
1a



2a



1b



2b

#### Erklärung der Abbildungen.

- 1a = der 7. Schwanzwirbel schief von oben und seitwärts gesehen. Oben sieht man die Rudimente der Neurapophyse, an der Seite die des Transversalfortsatzes. Auch die Apophysen durchbohrenden Arterienanäle sieht man deutlich.
- 1b = derselbe Schwanzwirbel schief von unten und seitwärts gesehen. Man sieht jetzt oben die Rudimente der Hæmatophyse. Auch der den Seitenfortsatz durchbohrende Arterien canal ist gut sichtbar.
- 2a = der 8. Schwanzwirbel schief von oben und seitwärts gesehen, mit denselben Apophysen-Rudimenten.
- 2b = der 8. Schwanzwirbel schief von unten und seitwärts gesehen, mit denselben Apophysen-Rudimenten.

	am 7. mm.	am 8. Wirbel mm.
Die grösste Breite der Neuralapophyse ist	58	56

Die Maasse der entsprechenden Schwanzwirbel des *Berardius Arnouxi* sind nach Flower :

Länge des 7. Wirbels	---	---	7·5 engl. Zoll = 177 mm,
» » 8. »	---	---	7·3 » » = 167·5 »

aus welchen Maassen geschlossen die lebende *Berardius*-Art bedeutend grösser ist, als es die fossile war. Da die Körperlänge dieser Art nach Flower 27 engl. Fuss oder bl. 8 m. ist: so musste den Maassen entsprechend die fossile Art bl. 5 m. lang gewesen sein.

Da die fossilen Wirbel nicht nur in der Grösse, sondern auch in Form von jenen des lebenden *Berardius Arnouxi* — mehr oder minder abweichen, ist es natürlich, dass die Identität nicht nur der Art, sondern vielleicht auch des Geschlechtes ausgeschlossen ist. Es ist nun die Frage, ob man in der Literatur bisher fossile *Berardius*-Arten kennt? Indem ich nachforschte, konnte ich darauf bezüglich bloss eine Angabe finden. ALESS. PORTIS hatte nämlich aus dem pliocänen Sand von Astigiana in Ligurien 14 Stück Schwanzwirbel und deren Bruchstücke beschrieben und abgebildet,\* welche aus der Struktur der Knochensymphysen geschlossen, von einem ziemlich jungen Cetaceen herrühren. Nach seinen Vergleichen fand er, dass selbe am nächsten den Schwanzwirbeln des Gen. *Berardius* stehen, nur dass diese von einer bedeutend kleineren Art stammen, als die lebenden *Berardius*. Die Maasse des 9. Wirbel sind nämlich: die Länge 75 mm., die Breite der hinteren Fläche 75 mm., deren Höhe 84 mm. PORTIS gab dieser fossilen Form den Namen *Berardiopsis pliocaenus*.

Da unter den von PORTIS abgebildeten Schwanzwirbeln der 7. und 8. fehlt, konnte ich keine directe Vergleichung mit den beiden Wirbeln von Kolozsvár anstellen. Wenn wir aber einestheils die bedeutend grössere Maasse der Kolozsvärer Wirbel, anderestheils aber auch das höhere Alter der sie einschliessenden Schichten in Betracht ziehen: so kann man den Kolozsvärer Cetaceen mit den *Berardiopsis pliocaenus* keinesfalls nicht identificieren. Vor der Hand scheint es mir am gebotensten, diese neuen Reste in das Gen. *Berardiopsis* verlegend, mit einem besonderen Artenamen zu versehen und bringe dafür das *miocaenus* in Vorschlag.

Die aus den Kolozsvärer ober-mediterranen Schichten herstammenden riesigen Wirbel sind also der 7. und 8. Schwanzwirbel des *Berardius miocaenus mihi*.

Budapest, am 17. Juni 1899.

\* DOTT. ALESS. PORTIS. Catalogo descrittivo del Talassoteri rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. 1886. Ser. II. Tomo XXXVII. p. 247. — fig. 95, 96.

# EIN NEUES GANGGESTEIN AUS ASSUAN.

VON

Dr. JULIUS SZÁDECZKY.<sup>1</sup>

Die Gesteine des beim ersten Nilfall gelegenen Assuan kennen wir derzeit noch bei weitem nicht so genau, als sie es verdienen würden. Erst ist bekannt, dass die Benennung des Syenits nach dem griechischen Namen Assuans: Syene, auf einem Irrthum beruhte, da man ursprünglich unter diesem Namen das aus den Assuaner Steinbrüchen stammende, schön rothfarbige, granitische Gestein verstand<sup>2</sup>; WERNER wandte ihn jedoch auf das, durch seinen rothen Feldspath ähnliche, seine Zusammensetzung jedoch abweichende Dresdener Plauengrunder Gestein an, welches auch dann der Typus des Systems blieb, als erwiesen wurde, dass das ursprüngliche Syener Gestein durch seinen grossen Quarzgehalt wesentlich verschieden ist.

Aus den diesbezüglichen Abhandlungen von DAWSON,<sup>3</sup> BONNEY,<sup>4</sup> MISS RASIN<sup>5</sup> geht hervor, dass durch den schönen Assuaner Granit, welcher in der hochentwickelten Cultur der alten Egypter eine so hervorragende Rolle spielte, verschiedene Ganggesteine durchbrachen. Zu diesen beabsichtige ich nun ein neues einzureihen, welches, indem es feldspathleer ist, zugleich das am basischesten ist unter allen Ganggesteinen.

Im Jahre 1896 entsandte Minister WLASSICS einige Professoren nach Egypten, unter ihnen befand auch ich mich. Der Zweck der Expedition war in erster Reihe culturgeschichtliches Studium, nebstbei bewerkstelligte ich, so viel als möglich, auch geologische Beobachtungen und Sammlungen, als deren Verwertung ich bereits das Cölestin der Gebel Ahmar von Kairo beschrieb,<sup>6</sup> für diesmal jedoch wünsche ich ein neues Ganggestein zu beschreiben, welches ich während unseres gemeinsamen Ausfluges von Assuan nach der schönen Insel Philæ im sogenannten grossen Steinbruch, welchen wir ebenfalls besuchten, sammelte. Dies ist jener von Assuan gegen SE zwei

<sup>1</sup> Vorgetragen auf der am 2. März 1898 abgehaltenen Vortragssitzung.

<sup>2</sup> Schon Plinius benannte das Gestein der Syener Steinbrüche so in seiner *Historia Naturalis*.

<sup>3</sup> Sir DAWSON WILLIAM J.: Note on the geological relations of rocks from Assuan and its neighbourhood. *Geol. Magazine* 1886. p. 101.

<sup>4</sup> Note on the microscopic structure of some rocks from the neighbourhood of Assuan, collected by Sir J. W. DAWSON. *Geol. Magazine*, 1886. p. 103.

<sup>5</sup> Miss CATHERINE A. RASIN.: Contributions to the geology of Africa. *Geol. Magazine* 1893. p. 436.

<sup>6</sup> Cölestin vom Gebel el Achmar, Egypten. *Geolog. Mittheilungen* 1896. Band XXVI. P. 113.

Km. entfernte Rothgranit-Steinbruch, welcher auch von Touristen besucht wird und einen von drei Seiten bearbeiteten, jedoch nicht ganz abgelösten Obelisk enthält. Dort fand ich ein dichtes Ganggestein, welches beim Eingang des Steinbruches gegen 1—2 Uhr streichend, einen dünnen Gang bildet. In demselben Steinbruch gibt es auch einen fussdicken rothen Aplitgang, der gegen 4 Uhr streicht. Das untersuchte und in Folgendem beschriebene Exemplar stammt aus der vom Eingang nördlich gelegenen Seite.

Mit freiem Auge sind in diesem dunklen, grünlich-braunen basaltähnlichen Gestein abgerundete, aus Granit stammende Oligoklas-Albitkörner mit einem Durchmesser von 2—3 mm., Calcit-Aggregate von derselben Grösse, dunkelgrüne Serpentin Körner und sehr selten dünne Biotit-Plättchen, dessen Durchmesser kaum 1 m. beträgt, zu beobachten. Diese grösseren Mineral-Bestandtheile sind also theils fremden Ursprunges, theils nachträgliche Gebilde. Das spezifische Gewicht des Gesteins beträgt: 2.92.

Mittels Mikroskop untersucht, erscheint seine Structur vollständig krystallinisch (holo-krystallinisch). Unter den allgemein kleinen, idiomorphen Krystallen sind noch die zu Serpentin und Carbonaten gewordenen Olivine die grössten; ihrer Anzahl nach herrschen die divergent strahligen schlanken Augite vor; stellenweise finden sich auch reichlich Erzkörner. Die Structur des Gesteins ist also — insoferne die, in ziemlich grosser Anzahl vorhandenen secundären Gebilde sie festzustellen gestatten — panidiomorph-körnig zu nennen.

Unter den ursprünglichen Mineralien des Gesteins sind am unversehrtesten die in grösster Menge vorhandenen Augite, welche nur in einzelnen Sprüngen und diese begleitenden Zersetzungs-Streifen anfangen sich in Serpentin zu verwandeln. Unter seinen verwickelten Säulchen gehören jene mit einer Länge von 1 mm. und einer Breite von  $\frac{1}{8}$  mm. bereits zu den grösseren. Ihre Farbe neigt zur violetten, deren dunklere Nuance am äusseren Theile jener Augite wahrzunehmen ist, welche Sanduhrstructur besitzen. Ich erwähne es bereits hier, dass jener äussere Theil im Schnitte  $(010) \infty P \infty$  sich von der Säulenkant gerechnete  $9^\circ$  eher verdunkelte als der bei einem Winkel von über  $40^\circ$  sich verdunkelnde innere Theil.

Die äussere Form der Augitkrystalle ist ziemlich unversehrt und zwar finden sich gewöhnlich in der Zone der Säule, an Querschnitten von dickeren Individuen, neben stärker ausgebildeten  $(100) \infty P$  Flächen untergeordnete  $(110) \infty P$  Flächen vor. Seltener sind die Säulenschnitte mit zwei Flächen überdacht  $(111) (001)$ , meistens schneidet sie eine nicht glatte Fläche. Spaltungen nach den Säulenflächen sind an ihnen selten zu bemerken.

Auch sind verschiedene Augitzwillinge zu konstatieren. So treffen wir ziemlich häufig die, bei den Augiten so gewöhnlichen Zwillinge nach  $(100) \infty P \infty$ , an manchen Säulchen deren sogar vierfache Wiederholung

an. Oft kommen auch Zwillinge vor, welche nach einem Orthodoma gebildet sind und in radialer Richtung verzweigte Säulchengruppen bilden.

Die Augite sind grösstentheils gut erhalten, fangen nur selten zu serpentinisieren an und zwar manchmal in der Mitte der Säulen. Eine andere Verwandlung, welche ich ebenfalls selten und immer nur an den Enden der Augite vorfand, ist das Entstehen einer grünlich-blauen, stark licht- und doppelbrechenden und Pleochroismus aufweisenden Amphibolart, nach dessen, im Augitschnitte (010) wahrzunehmenden kleinen Ver-

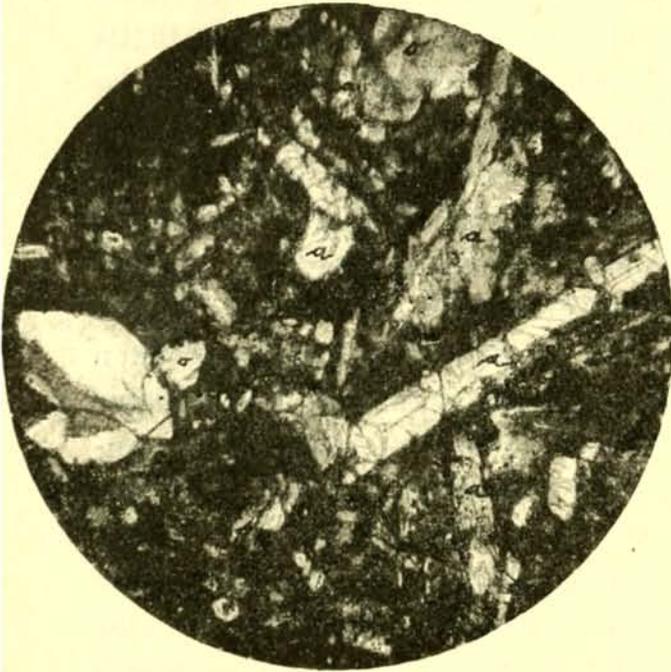


Fig. 1.

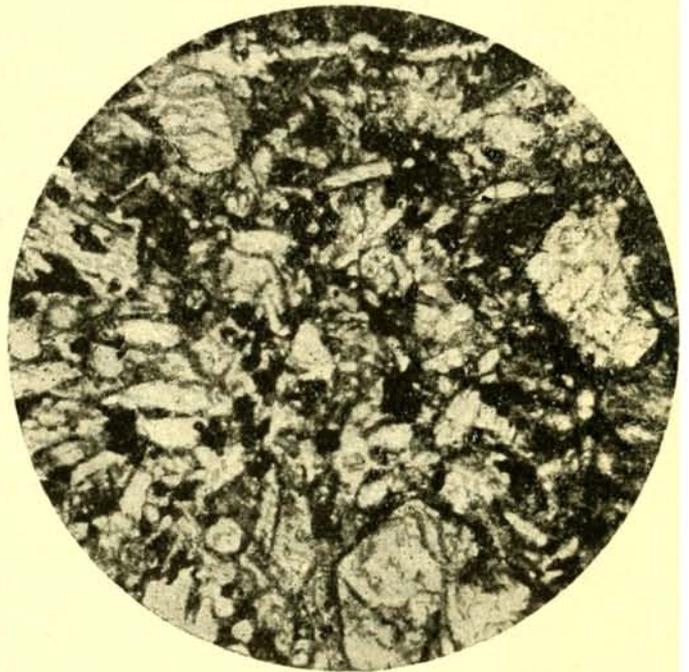


Fig. 2

«Jozsefit» aus Assuan, in 45-facher Vergrößerung, im gewöhnlichen Licht.

*o*) Olivin zu Serpentin und Carbonaten verwandelt, aber seinen ursprünglichen Form treu erhalten; *a*) Augit, unversehrt; *m*) Magnetit und etwas Titaneisen; *b*) Biotit. Ausserdem kleinere Stücke von Apatit, Chlorit und Calcit-gang.

dunklungswinkel (ca.  $11^\circ$ ) und seines negativen Charakters in der Längsrichtung, ich auf einen Riebeckit schliessen muss. Sein Pleochroismus besteht darin, dass er in der Richtung *c* ( $N_g$ ) und *b* ( $N_m$ ) bei vorherrschender grüner Farbe dunkler bläulich-grün ist, in der Richtung *a* ( $N_p$ ) hingegen lichter goldgelb. Der Riebeckit schliesst den Augit manchmal kappenförmig ab, jedoch immer nur an einem kleinen Theile.

Mancher Augit enthält auch Magnetit-Einschlüsse. Ausser den kleinen Augitkrystallen befinden sich darin auch grössere Trümmerstücke dieses Minerals, deren Farbe ebenfalls ins Violette spielt.

Der Olivin, was seine Materie anbetrifft, verwandelte sich ohne Ausnahme, manche Exemplare aber behielten allen Zweifel ausschliessend

die ursprüngliche Krystallform bei. Ihrer Anzahl nach stehen die Olivine den Augiten nach, bezüglich der Grösse übertreffen diese jedoch jene. Ihre Grösse ist zwar veränderlich, doch sind Schnitte von 1·25 mm. Länge und 0·25 mm. Breite die gewöhnlichsten. Die grössten zu Serpentin veränderten Olivine haben entweder ganz ihre Krystallform verloren, oder, wenn diese doch noch erkenntlich, ist sie von corrosionalen Vertiefungen bedeckt.

Durch die Verwandlung der Olivine entstehen mehrere Arten von Serpentin. Der eine besitzt deutlich faserige Structur, die Fasern sind in einem Mineral manchmal in verschiedener Richtung angeordnet und von schwachgelber Farbe, ihre Interferenzfarbe in Schlifflinien von 0·03 mm. Dicke steigt bis zum Gelb I. Ordnung. Die andere Art von serpentinarthiger Substanz (?) scheint auf einer höheren Stufe der Verwandlung angelangt zu sein, ist weisslich, an den dickeren Theilen graulich oder bräunlich, seine Doppelbrechung ist auch bedeutender, indem seine Interferenzfarbe bei obiger Dicke bis zu den Farben II. Ordnung steigt.

Aus vielen Olivinen bilden sich statt Serpentin auch Carbonate, deren winzige, punktartige Rhomboëder manchmal zu Linien, ein andermal wieder zu dichten Aggregaten im Körper des eigentlichen Krystalls sich anhäufen. Ausser Calcit, scheint es, befindet sich auch stärker brechender Dolomit unter ihnen.

Als Einschlüsse findet man selten ziemlich grosse violette Augite in dem aus Olivin entstandenen Serpentin.

Unter den Erzen bildet in diesem Gestein der Magnetit, stellenweise angehäuft, Körner von der Durchschnittsgrösse 0·1 mm.; auch findet sich oft stenglicher, gitterartiger Ilmenit vor. Auf Titaneisen weist auch die violette Farbe der Augite hin.

Biotit ist in diesem Gesteine sehr wenig vorhanden; an einzelnen Stellen kommt er zwar dicht vor, zumeist dünne Hüllen um die winzigen oft zu Limonit gewordenen Magnetitkörner, oder seltener um die zu Serpentin gewordenen Olivine bildend. Diese kleinen, dunkelbraunen starken Pleuchroismus besitzenden Biotite machen auf mich den Eindruck, als ob auch sie sich nachträglich auf Kosten des Eisens der Erze und des Magnesiums der Olivine gebildet hätten. Diese Voraussetzung wird auch dadurch bekräftigt, dass sie in grösserer Menge an stärker verwandelten Stellen vorkommen. Nur selten finden sich selbstständige, winzige Biotit-Plättchen vor.

Apatit erscheint reichlich in diesem Gestein in Form quergespaltener Nadeln, besonders an dessen stark verwandelten Stellen. Letzterer und jener Umstand, dass die sehr dünnen und langen Fasern nicht zerbrochen, wo doch an den dickeren Augiten Spuren mechanischer Einflüsse zu finden sind, lassen darauf schliessen, dass auch die Apatite theilweise zu den nachträglichen Producten gehören.

Ausser den zweifellos nachträglich gebildeten Serpentin und Carbonaten, muss noch der in geringer Menge vorhandenen, mittelmässig doppelbrechenden Chloritgebilde, welche stellenweise sehr kleine Aggregate formen, weiters der selten vorkommenden Umwandlung im Limonit von Magnetiten unter den Secundärproducten Erwähnung geschehen.

Die ursprünglichen Mineralien dieses dichten Gesteins von körniger Microstructur sind also: Augit, Olivin, Magnetit, Titaneisenerz, Apatit; die nachträglich gebildeten: Serpentin, Carbonate, Biotit, ein Theil des Apatits, Riebeckit, Chlorit, Limonit.

Aus dem Obigen geht hervor, dass dies Gestein ziemlich stark verändert ist. Doch in Betracht genommen, dass dieses Gestein ein paläovulkanisches Eruptivgestein ist, da der Theil der alten Rumpfgebirge, in welchem dieser Gangstein vorkommt, mit ungestörten, fasst horizontal gelagerten Sandstein- und bunten Mergelschichten der Oberkreide bedeckt ist, ferner dass dies Gestein in Folge seiner ultrabasischen Natur zu Veränderungen sehr leicht fähig ist, müssen wir den veränderten Zustand als etwas natürliches auffassen.

Trotz des etwas veränderten Zustandes halte ich die Publication der Eigenschaften dieses Gesteines für nöthig, denn als feldspathfreies, ausser der Erzen im Wesentlichen aus Augit und Olivin zusammengesetztes Gestein, das in Gesellschaft von Aplit vorkommt, ist bisher meines Wissens unbekannt.

Ich lasse nun folgen die Resultate einer in der hiesigen chemischen Versuchsstation nach dem Befreien der aus dem Granit stammenden Feldspatheinsprenglinge veranstalteten Analyse, mit der Bemerkung, dass ich das in Folge der Untersuchungen sehr herabgekommene Handstück nicht einer abermaligen chemischen Untersuchung aufopfern wollte, trotzdem, dass der nach den Mineralbestandtheilen zu wenig scheinende Magnesia- und Wassergehalt es als sehr nothwendig erscheinen lässt.

Das feine Pulver des Gesteins ist graulich, braust mit Salzsäure von verflüchtendem Kohlendioxyd, löst sich nur theilweise in Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure. Fluorhydrogensäure löst es ganz auf; durch Kalium- und Natriumcarbonat ist es leicht zu erschliessen.

In 100 Theilen des Gesteins wurden gefunden:

Siliciumdioxid	.....	Si O <sub>2</sub>	.....	37,36
Aluminiumoxid	---	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		16,37
Ferroxid	---	Fe O	---	5,03
Ferrioxid	---	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	---	18,03
Calciumoxid	---	Ca O	---	9,62
Magnesiumoxid	---	Mg O	---	1,22
Natriumoxid	---	Na <sub>2</sub> O	---	3,70

Kaliumoxid	---	---	---	$K_2O$	---	---	3,68			
Kohlendioxid	---	---	---	$CO_2$	---	---	3,24			
Wasser	---	---	---	$H_2O$	---	---	0,51			
Titandioxid	—	---	---	$TiO_2$	schwache	Spuren				
Zusammen							---	---	---	98,76

ROSENBUSCH<sup>1</sup> theilt die Ganggesteine in drei Typen: 1. granitporphyrische, 2. aplitische- und 3. lamprophyrische Ganggesteine. Vorliegendes basisches Gestein gehört sowohl seinem basaltischen Charakter, als auch wegen seinem Vorkommen in Begleitung von Aplitgängen ohne Zweifel dem letzten, dem Typus der Lamprophyre, an. Die Lamprophyre zerfallen wieder in drei Reihen: 1. Minette-Kersantit, 2. Vogesit-Odinit und 3. Camptonit-Alnöt. Unter diesen steht das fragliche Gestein nicht nur seines basaltischen Habitus, sondern auch seines violetten Augites und seines grossen Alkali-Gehaltes wegen der Reihe Camptonit-Alnöt am nächsten. In den Mitgliedern dieser Reihe spielen der Amphibol und Plagioklas eine wichtige Rolle, im Assuaner Gesteine ist aber Feldspath überhaupt nicht, und Amphibol, welcher in den hiehergehörigen Gesteinen auch zwei Generationen bildet, nur in den, aus der Verwandlung des Augits hervorgegangenen untergeordneten Spuren vorhanden.

Im Jahre 1890 beschrieb ROSENBUSCH im Vereine mit HUNTER in der Reihe der Camptonite unter den Namen Monchiquit ein Gestein, welches glasartige Grundsubstanz hatte,<sup>2</sup> dessen Mineralien Biotit, Amphibol, Pyroxen, Olivin, Feldspath; Magnetit, Ilmenit, Apatit sind und dessen, durch die Übergänge: 1. Amphibol-Monchiquit, 2. Biotit-Monchiquit und 3. Biotit-Amphibol-Monchiquit verbundenen Arten sie unterschieden haben. Zufolge seines Olivingehaltes steht vorliegendes Gestein den Monchiquiten noch am nächsten, ist jedoch durch seine krystallinische Structur und das gänzliche Fehlen der Feldspathe doch scharf unterschieden, so dass ich darin eine neue Gesteinsgattung erkenne, die unter den Tiefengesteinen dem Peridotiten, unter den Ergussgesteinen aber dem Picriten ähnelt, welche ich unter den Namen «Josefit» in die Petrographie einzuführen wünsche.

Unter den Gesteinen, die mir durch eigene Untersuchungen bekannt sind, wäre es das Picrit von Anina, welchem das in Rede stehende Gestein am ähnlichsten ist. Ich verglich das Gestein von Assuan mit dem zu meiner Verfügung stehenden Picrit, welches mit der Muster-Gesteinsammlung<sup>3</sup> des kön. ung. geologischen Institutes in den Besitz des mineralogi-

<sup>1</sup> Mikroskopische Physiographie Bnd. II. 1896. Pag. 388 und 506.

<sup>2</sup> Über Monchiquit, ein Camptonisches Ganggestein aus der Gefolgeschaft Eläolithsyenite. Tschermak Min. u. petr. Mittheilungen 1890, B. 445.

<sup>3</sup> Die Muster-Gesteinsammlung etc. des kön. ung. geolog. Instituts. Zusammengestellt und bestimmt durch Dr. FRANZ SCHAFARZIK. Budapest, 1885. Z. 145.

schen Institutes der Kolozsvärer Universität gelangte, und fand, der grösste Unterschied bestehe darin, dass jene braune, glasige Grundsubstanz, welche im noch ganz frischen Aninaer Gestein vorhanden ist, im Assuaner total fehle.

Zu erwähnen ist, dass beide dichten, dunkelbraunen Gesteine in ihrem Verhalten in der Flamme sich gleichen und zwar so im Färben derselben, als auch bezüglich ihres Schmelzgrades; und zwar:

- I. Na 3—4, K 0—1, Schm. 4;  
 II. Na 3—4, K 1, Schm. 5;  
 III. Na 4—5, K 2—3.

Es ist bekannt, dass dieses Aninaer Gestein gerade durch die bereits erwähnte, auf den Monchiquit sich beziehende, inhaltreiche Abhandlung von ROSENBUSCH und HUNTER seinem alten Platze zwischen den Picriten und Picritporphiriten entnommen und ihm ein Platz zwischen den Monchiquiten angewiesen wurde.\*

Behufs Vergleich theile ich sub I die summarische Analyse eines sehr glasigen, sub II eines minder glasigen Monchiquites, sub III Hussak Analyse des Aninaer Picritporphyrs und sub IV die Analyse des Assuaner Ganggesteines mit:

	I.	II.	III.	IV.
Si O <sub>2</sub> --- ---	46,48	43,74	40,42	37,36
Ti O <sub>2</sub> ---	0,99	2,80	—	schwache Spuren
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> --- ---	16,16	14,82	28,36 **	16,37
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ---	6,17	2,49		18,03
Fe O --- ---	6,09	7,52	—	5,03
Mg O ---	4,02	6,98	9,07	1,22
Ca O --- ---	7,35	10,81	11,25	9,62
Na <sub>2</sub> O ---	5,85	3,08	—	3,70
K <sub>2</sub> O --- ---	3,08	2,90	—	3,68
H <sub>2</sub> O ---	4,27	2,94	5,22	0,51
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> --- ---	—	0,64	—	—
C O <sub>2</sub> ---	0,45	1,50	1,63	3,24
S --- --- ---	—	0,10	—	—
Cl --- ---	—	Spur	—	—
Zusammen --- ---	100,91	100,23	94,85	98,86
Spec. Gew. ---	2,736	2,914	—	2,92

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass das Assuaner Ganggestein unter ihnen am basischesten ist und das Aninaer Picrit in Anbetracht seiner chemischen Beschaffenheit, so viel aus den mangelhaften Daten der Analyse zu beurtheilen ist, ihm sehr nahestehe, vielleicht näherals den Monchiquiten.

\* Über Monchiquit, ein camptonisches Ganggestein etc. TCHERMAK Min. u. Petr. Mitth. 1890. P. 464 — und ROSENBUSCH Physiography 1896, Bnd. II. P. 1196.

\*\* Mit Cr<sub>2</sub> O<sub>3</sub>.

# CALCIT MIT FORTWACHSUNGEN AUS DEM OFNER GEBIRGE.

VON

Dr. GUSZTAV MELCZER.<sup>1</sup>

(Mit 4 Textfiguren.)

Es ist eine altbekannte Thatsache, dass den Calcit unter den Mineralien nicht nur sein Formenreichtum, sondern auch die Mannigfaltigkeit seiner Ausbildung auszeichnen. In Folge seiner Empfindlichkeit gegen die Änderungen der Factoren des Krystallisationsprozesses sind die Krystalle der einzelnen Generationen an den meisten Fundorten an Farbe, Habitus verschieden, und derart verschiedene Calcitkrystalle findet man an vielen Fundorten in regelmässiger Verwachsung, meist als sogenannte parallele Fortwachsungen.

Je nach dem Habitus der Krystalle und der Stelle der Verwachsung herrscht unter diesen Fortwachsungen eine grosse Mannigfaltigkeit. Sehr oft hüllt die jüngere Bildung die ältere ganz oder teilweise ein, in welchem letzterem Falle der Krystallkern meist von spitz skalenoëdrischem, spitz rhomboëdrischem, seltener prismatischem Habitus ist und die Hülle nur die Spitze derselben frei lässt. Bemerkenswerthe Fundorte, von welchen *Einhüllungen* bekannt wurden, sind nach den Publicationen von SÖCHTING,<sup>2</sup> SCHARFF,<sup>3</sup> KENNGOTT<sup>4</sup> GROTH<sup>5</sup> und Anderen folgende:

*Selmecz* (KENNGOTT, Pogg. Ann. 97. (1856) 319.), *Nagyág* (KENNGOTT, Pogg. Ann. 102. (1857) 308.) *Kotterbach* (SCHMIDT, Földt. Közl. XVI. (1886) 143. und Zschr. f. Kr. 12 (1887) 109.), *St. Leonhard* (ZEPH. Min. Lex. I 80.), *Bleiberg* (SCHARFF, l. c. 712.), *Příbram* (SÖCHTING, l. c. 102. és SCHARFF, l. c. 691.), *Freiberg* (SÖCHTING, l. c. 100., SCHARFF l. c. 686., KENNGOTT, Pogg. Ann. 97. (1856) 317.

<sup>1</sup> Der Gesellschaft vorgelegt in der Fachsitzung vom 7. Juni d. J.

<sup>2</sup> SÖCHTING, Die Einschlüsse von Mineralien. Freiberg, 1860.

<sup>3</sup> SCHARFF, Der kohlensaure Kalk. N. Jahrb. f. Min. 1862.

<sup>4</sup> KENNGOTT, Pogg. Ann. 97. (1856) und 102. (1857)

<sup>5</sup> GROTH, Min. Samml. d. Univ. Strassburg. 1878.

und SANSONI, Zschr. f. Kr. 23 (1894) 454.), *Andreasberg* (SCHARFF, l. c. 701. und KENNGOTT, Pogg. Ann. 97. (1856) 316.), *Brilon* (SÖCHTING, l. c. 102. und GROTH, Min. Samml. Strassb. 120.), *Auerbach* (SCHARFF, l. c. 714. und LEUZE, N. Jahrb. f. Min. 1898. I 437.), *Münsterthal* (SCHARFF, l. c. 692.), *Heimbach bei St. Wendel* (GROTH, Min. Samml. Strassb. 120.), *Ars a. d. Mosel* (GROTH, Min. Samml. Strassb. 119.), *Rhisnes* (CESÁRO, Zschr. f. Kr. 20. (1892) 283.), *Derbyshire* (SÖCHTING, l. c. 100. und KENNGOTT, Pogg. Ann. 102. (1857) 308.), *Cornwall* (GROTH, Min. Samml. Strassb. 124.), *Holstoe (Faröer)* (PELIKAN, N. Jahrb. f. Min. 1897. II 256.) *Island* (GROTH, Min. Samml. Strassb. 124.), *Lake Superior* (SCHARFF, l. c. 699.), *Bergen Hill* (v. RATH, Zschr. f. Kr. 1. (1877) 604.), *Philippville* (GROTH, Min. Samml. Strassb. 123.)

An einigen Fundorten bildet die ältere Formation *Tafeln*, und die jüngere hebt sich aus diesen in Form skalenoëdrischer oder rhomboëdrischer, oft flächenreicher *Krystallspitzen* hervor. Derartige Bildungen sind besonders aus den Alpen bekannt, und zwar :

Aus dem *Grossvenediger*-Gebiet (WEINSCHENK, Zschr. Kr. 26. (1896) 411.), aus dem *Ahrn*-Thale (HESSENBERG, Min. Not. IV, 13.; v. RATH, Pogg. Ann. 155. (1875) 55.; GROTH, Min. Samml. München, 136.), aus dem *Floite*-Thal (ELTERLEIN, Zschr. f. Kr. 17. (1890) 284.), aus dem *Maderaner Thal* (HESSENBERG, Min. Not. IV, 9.) ferner von *Andreasberg* (QUENSTEDT, Min. 2. Aufl. 408; THÜRLING, Zschr. f. Kr. 15. (1889) 413.; GROTH, Min. Samml. München, 139.)

Sehr häufig kommt es vor, dass sich die jüngere Bildung auf die Spitze der älteren angesetzt hat und jener in Form eines *Köpfchens*, seltener eines vorspringenden *Daches* aufsitzt. Solcher Calcit ist von folgenden bekannteren Fundorten beschrieben worden :

*Salla* (ZEPH. Min. Lex. II, 75.), *Bleiberg* (ZEPH. l. c. II, 77.), *Příbram* (SÖCHTING, l. c. 101. und ZEPH l. c. I, 88.), *Reichenstein* (SÖCHTING, l. c. 101. und QUENSTEDT, Min. 2. Aufl. 408.), *Tharandt* (SÖCHTING, l. c. 103. und GROTH, Min. Samml. Strassb. 121.), *Andreasberg* (SILLEM, N. Jahrb. f. Min. 1848, 389. und GROTH Min. Saml. Strassb. 121.), *Oberschelden* (v. RATH, Zschr. f. Kr. 6. (1882) 540.), *Auerbach* (SCHARFF, l. c. 714.), *Oberstein* (v. RATH, Pogg. Ann. 158. (1876) 418.), *Heimbach bei St. Wendel* (v. RATH, Pogg. Ann. 135. (1868) 572. und GROTH, Min. Samml. Strassb. 119.), *Rhisnes* (CESÁRO, Zschr. f. Kr. 13. (1888) 431.), *Bergen Hill* (v. RATH, Zschr. f. Kr. 1. (1877) 604.), *Galena, Linden etc.* (HOBBS, Zschr. f. Kr. 25. (1896) 258.)

Wie aus Obigem ersichtlich ist, sind von Ungarn Calcit-Fortwachungen in der Litteratur wenige bekannt, darum beschreibe ich im Folgenden kurz solche, die ich in neuerer Zeit an zwei Orten des Ofner Gebirges sammelte.

Der eine Fundort ist ein Kalksteinbruch, NO von Budapest, in der unmittelbaren Nähe des von der Gemeinde *Mária Remete*  $1\frac{3}{4}$  km SSO gelegenen Kalkofens. In diesem Steinbruch wird lichter, dichter Dachsteinkalk gebrochen, in welchem sich der Calcit oft als aus grossen, rötlichgelben Individuen zusammengesetzte Calcit-breccie vorfindet, stellenweise aber, in kleinen Höhlungen, auch in skalenödrischen kleineren oder grösseren Krystallen. Unter den gesammelten Exemplaren fand ich auch in mehreren Höhlungen Krystalle mit Fortwachsungen; beinahe auf jedem der kleinen (1—2 mm langen), mehr-weniger durchsichtigen Krystalle sieht man ein

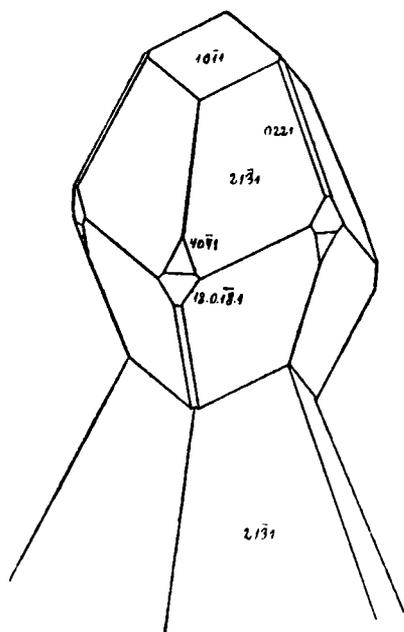


Fig. 1.

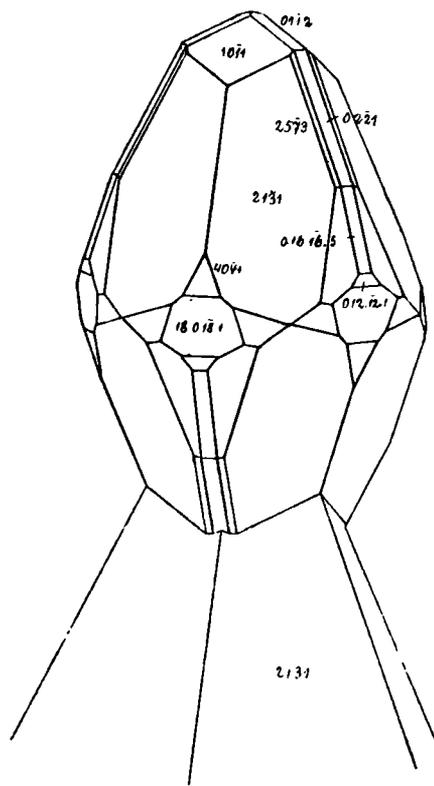


Fig. 2.

kleines, längliches Köpfchen, so wie ich dies in den beistehenden Figuren construirte.

Wie aus den Figuren ersichtlich ist, ist der Habitus dieser Köpfchen in Folge des Vorwaltens von  $\{21\bar{3}1\}$  R3 skalenödrisch. Ausser dieser Form sind ständig und mit gut spiegelnden ebenen Flächen vorhanden:  $\{10\bar{1}1\}$  R,  $\{40\bar{4}1\}$  4R, sodann  $\{02\bar{2}1\}$ —2R und zwischen letzteren kleine, in horizontaler Richtung oft gestreifte, schlecht spiegelnde Flächen (s. Fig. 1), welche, wie ich mich durch Messung an 4 Krystallen überzeugte, nicht Flächen des ersten Prisma sind, sondern, dies vertretend, Flächen mehrerer steiler Rhomboëder, wie dies am Calcit schon öfter beobachtet wurde. An den genannten 4 Krystallen bekam ich nämlich an zwei, ziemlich gut messbaren Kanten Winkel, die auf  $\{18.0.\bar{1}8.1\}$  18 R schliessen liessen, an einer den Winkel eines steileren, an dreien Winkel wenig steiler (ungefähr in die Gegend des  $\{12.0\bar{1}2.1\}$  12 R fallender) Rhomboëder.

Das Rhomboëder  $\{18.0.\bar{1}\bar{8}.1\}$  18 R bestimmte v. RATH an den vom Lake Superior stammenden schönen Calcitkrystallen<sup>1</sup>; GOLDSCHMIDT stellt es jedoch zu den unsicheren Formen, da es sich der Formenreihe des Calcit nicht anschliesst.

An mehreren Köpfchen kommen ausser den genannten Formen noch mehrere andere vor (s. Fig. 2.) und zwar:  $\{01\bar{1}2\}$  —  $\frac{1}{2}R$ , mehrere steilere negative Rhomboëder, von welchen ich  $\{0.1\bar{6}.\bar{1}6.5\}$  —  $\frac{16}{5}R$  und  $\{0.12.\bar{1}\bar{2}.1\}$  —  $12R$  bestimmen konnte und, an letztere angrenzend, negative Skalenoëderflächen, welche jedoch an jedem Krystall mehr-weniger kegelartig gekrümmt sind und deshalb nicht bestimmbar waren. (In der Figur 2. sind sie als  $\{13\bar{4}1\}$  —  $2R2$  dargestellt). Auch das Rhomboëder  $\{02\bar{2}1\}$  —  $2R$  selbst ist an einzelnen Krystallen durch negative Skalenoëderflächen eingefasst. An den Fortwachsungen waren auch diese nicht bestimmbar, jedoch an einfachen Krystallen von Stufen desselben Fundortes ja. Sie sind auch hier, wie gewöhnlich, in der Richtung der Zone  $[R3: -- 2R]$  gekrümmt und gehören nicht einer bestimmten Form an; das Mittel der gemessenen Winkel deutet auf die am Calcit schon öfters bestimmte Form  $\{25\bar{7}3\}$  —  $R\frac{7}{3}$ . An zweien derselben einfachen Krystalle war ober  $\{02\bar{2}1\}$  —  $2R$  mit sehr kleinen Flächen noch  $\{01\bar{1}1\}$  —  $R$  vorhanden.

Endlich sind an ein par Köpfchen noch positive Skalenoëderflächen vorhanden, die ungefähr so liegen, wie die Flächen des am Calcite vom kl. Schwabenberge bekannten  $\{52\bar{7}1\}$   $3R\frac{7}{3}$ ,<sup>2</sup> sie sind jedoch so unvollkommen ausgebildet, dass sie nicht bestimmbar waren.

Die auf die erwähnten Formen bezüglichen gemessenen und berechneten Winkel sind folgende:

	obs.	$n^3$	calc. <sup>4</sup>
$(21\bar{3}1) : (3\bar{1}\bar{2}1)$	$= 35^\circ 34'$	1	$35^\circ 35' 44''$
$(21\bar{3}1) : (12\bar{3}\bar{1})$	$= 46^\circ 58\frac{1}{2}'$	1	$47^\circ 1' 28''$
$(21\bar{3}1) : (40\bar{4}1)$	$= 19^\circ 22'$	1	$19^\circ 24' 4''$
$(10\bar{1}1) : (40\bar{4}1)$	$= 31^\circ 10' \pm 3'$	2	$31^\circ 10' 10''$
$(40\bar{4}1) : (18.0.\bar{1}\bar{8}.1)$	$= 10^\circ 55' \pm 2'$	2	$10^\circ 59' 52''$
$(40\bar{4}1) : (12.0.\bar{1}\bar{2}.\bar{1})$	$= 19^\circ 2'$	1	$19^\circ 2' 59''$
$(21\bar{3}1) : (02\bar{2}1)$	$= 37^\circ 41' \pm 2'$	12	$37^\circ 41' 5''$
$(02\bar{2}1) : (0.16.\bar{1}6.5)$	$= 9^\circ 20' \pm 10'$	2	$9^\circ 18' 5''$
$(02\bar{2}1) : (01\bar{1}1)$	$= 18^\circ 23\frac{1}{2}' \pm 15'$	2	$18^\circ 30' 42''$
$(02\bar{2}1) : (25\bar{7}3)$	$= 14^\circ 27' \pm 36'$	8	$14^\circ 26' 22''$

<sup>1</sup> Pogg. Ann. 132 (1867) p. 387.

<sup>2</sup> Földtani Közlöny, XXVI. (1896) p. 80.

<sup>3</sup>  $n$  = Die Zahl der gemessenen Kanten.

<sup>4</sup> Als Grundlage der Berechnung diente  $(0001) : (10\bar{1}1) = 44^\circ 36' 34''$ . — J. D. Dana, System. of. Min. 6-th edit. p. 262.

<sup>5</sup> Grenzwerthe:  $13^\circ 40' - 15^\circ 21'$ .

Ich will noch bemerken, dass ich an einigen Stufen dieses Fundortes unter sehr kleinen einfachen skalenoëdrischen Calcitkrystallen hie und da auch *Zwillinge nach*  $-\frac{1}{2}R$  fand; ihr ist Habitus derselbe, wie der der vom *Rókahegy* stammenden *Zwillinge*.\*

\*\*\*

Der andere Fundort, an dem ich Calcit mit Fortwachsunge sammelte, ist derjenige Kalksteinbruch des *Mathiasberg* bei Budapest, von welchem ich früher Calcitzwillinge nach  $-2R$  beschrieb.\*\* Die Köpfchen

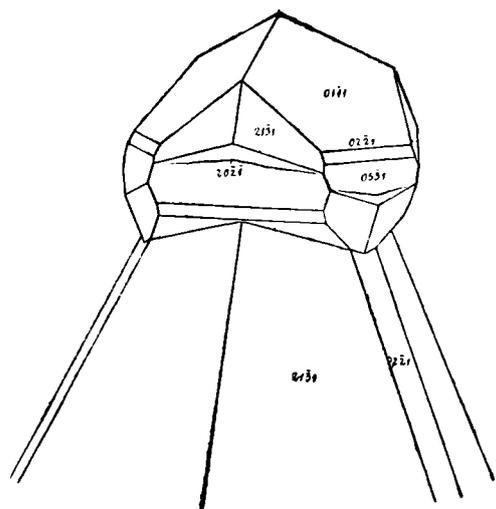


Fig. 3.

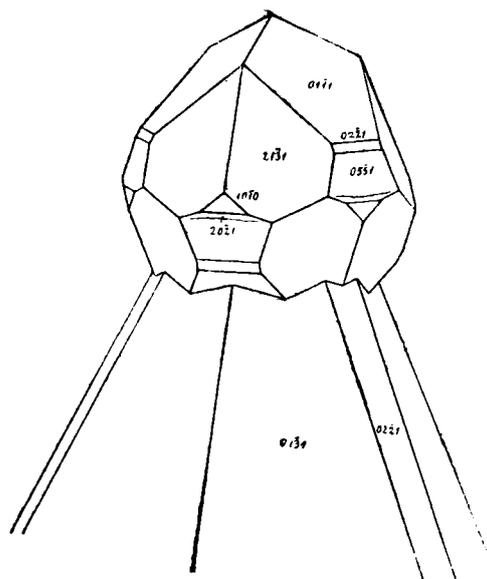


Fig. 4.

(siehe Fig. 3. u. 4.) sind hier ca 2—5 mm lang, durch das Vorherrschen von  $\{01\bar{1}1\} - R$  von rhomboëdrischem Habitus, und zeigen sammt ihrer Unterlage Spuren nachträglicher Lösung, spiegeln schlecht, so dass ich sie, mit Ausnahme der Flächen von  $\{10\bar{1}1\} \infty R$  nur mittelst Schimmermessung bestimmen konnte. Sie gehören folgenden Formen an:  $\{01\bar{1}1\} - R$ ,  $\{21\bar{3}1\} R3$ ,  $\{10\bar{1}0\} \infty R$ ,  $\{02\bar{2}1\} - 2R$ , und  $\{05\bar{5}1\} - 5R$ ; die beiden letzteren sind meist gekrümmt und gehen in einander über, auch kommen auf den Flächen von  $\{05\bar{5}1\} - 5R$  kleine Flächen von  $\{02\bar{2}1\} - 2R$  vor, mit ihnen einspringende Winkel bildend.

Die gemessenen und berechneten Winkel sind:

	obs.	n	calc.
$(21\bar{3}1) : (3\bar{1}\bar{2}1) =$	$35^{\circ}14' \pm 11'$	2	$35^{\circ}35'44''$
$(10\bar{1}1)* : (10\bar{1}0) =$	$45^{\circ}52'$	1	$45^{\circ}23'26''$
$(02\bar{2}1) : (05\bar{5}1) =$	$14^{\circ}57' \pm 5'$	2	$15^{\circ}25'4''$

\* Melzer, Földt. Közlöny. XXVIII, (1898) p. 258.

\*\* Földtani Közlöny, XXVIII, (1898) p. 260.

Das Rhomboëder  $\{01\bar{1}1\}$  —R konnte ich, da seine Flächen so uneben sind, dass sie gar nicht spiegeln, nur durch Messung des Winkels seiner Polkanten bestimmen. Dieser Winkel, mit dem Mikroskop an 3 Krystallen (5 Kanten) gemessen, ist  $101^\circ 42'$ , im Mittel berechnet  $101^\circ 55' - ''$ .

Auf vielen dieser Köpfchen vom Mathiasberg kommt ausser  $\{21\bar{3}1\}$  R3 noch ein steileres positives Skalenoëder vor, welches, wie es scheint, der Zone  $[21\bar{3}1 : 20\bar{2}1]$  angehört und mit schmalen Flächen das gewöhnliche Skalenoëder  $\{21\bar{3}1\}$  R3 begrenzt. Da jedoch seine Flächen sehr schlecht spiegeln und ausserdem klein sind, konnte es nicht bestimmt werden.

Die Messungen wurden mit einem JÜNGERS-schen Reflexions-Goniometer ausgeführt, welches mir zum Gebrauch Herr G. DUMA t. Gymn.-Direktor überliess, wofür ich ihm auch an dieser Stelle Dank sage.

Budapest, April 1899.

\* Spaltungsfläche.

---