

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXII. BAND.

1902. OKTOBER—DECEMBER.

10—12. HEFT.

ÜBER DAS ALTER DES QUARZPORPHYRS DER WINDGÄLLE.

Von Dr. HUGO BÖCKH und Dr. FRANZ SCHAFARZIK.*

Die Erklärungsversuche der Entstehung der Alpen gingen immer von zwei grundverschiedenen Auffassungen aus. Die eine Ansicht schrieb den krystallinen Massen der Alpen eine active Rolle zu. Sie ist hauptsächlich in STUDER personificiert. Die andere hingegen erklärt das Entstehen dieses gewaltigen Gebirges aus der Contraction der Erdrinde.

Heute herrscht die letztere Auffassung, seitdem HEIM seine grundlegende Arbeit «*Mechanismus der Gebirgsbildung*» schrieb.

Das Gebiet, dessen Beschreibung HEIM in dieser Arbeit gibt, und welches das Reich des Glärnisch, des Tödi und der Windgällen umfasst, ist vielleicht das complicierteste in der ganzen Masse der Alpen.

Wir finden hier wiederholt das Ältere auf Jüngerem gelagert und am compliciertesten ist in dieser Beziehung der Glärnisch.

Es ist bekannt, dass HEIM zur Erklärung seiner Lagerungsverhältnisse eine zweifache Falte, eine nördliche und südliche, annahm, welchen entlang das Ältere über dem Jüngerem zu liegen kam.

In neuerer Zeit haben VACEK und ROTHPLETZ für den Glärnisch abweichende Erklärungen gegeben.

Die Kenntniss dieser Gegend ist eine Frage ersten Ranges, da wir ja heute auf Grund der hier gewonnenen Folgerungen im Allgemeinen nicht nur die übrigen Teile der Alpen, sondern auch die Tektonik der anderen Gebirge der Erde erklären.

Es hängt dann mit dieser Gegend zum Teil auch eine andere Frage, die Frage des Dynamometamorphismus zusammen.

Eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Alpen bilden jene jüngeren triadischen und jurassischen «kristallinen Schiefer», welche die centralen Massen begleiten. Die Theorie HEIM's bringt den Metamorphismus derselben mit den Dislocationen in Zusammenhang.

Im vergangenen Sommer hatten wir, mit Unterstützung des Herrn

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Geol. Gesellschaft am 2. April 1902.

Dr. ANDOR SEMSEY von Semse, Gelegenheit eine länger eStudienreise in den Alpen zu machen, während welcher wir sehr wertvolle Beobachtungen sammeln konnten, die geeignet sind, den Aufbau der Centralalpen in einem neuen Lichte erscheinen zu lassen. Unsere Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen und wir wollen hier nur einige auf das Gebiet der Windgällen bezügliche Beobachtungen vorlegen.

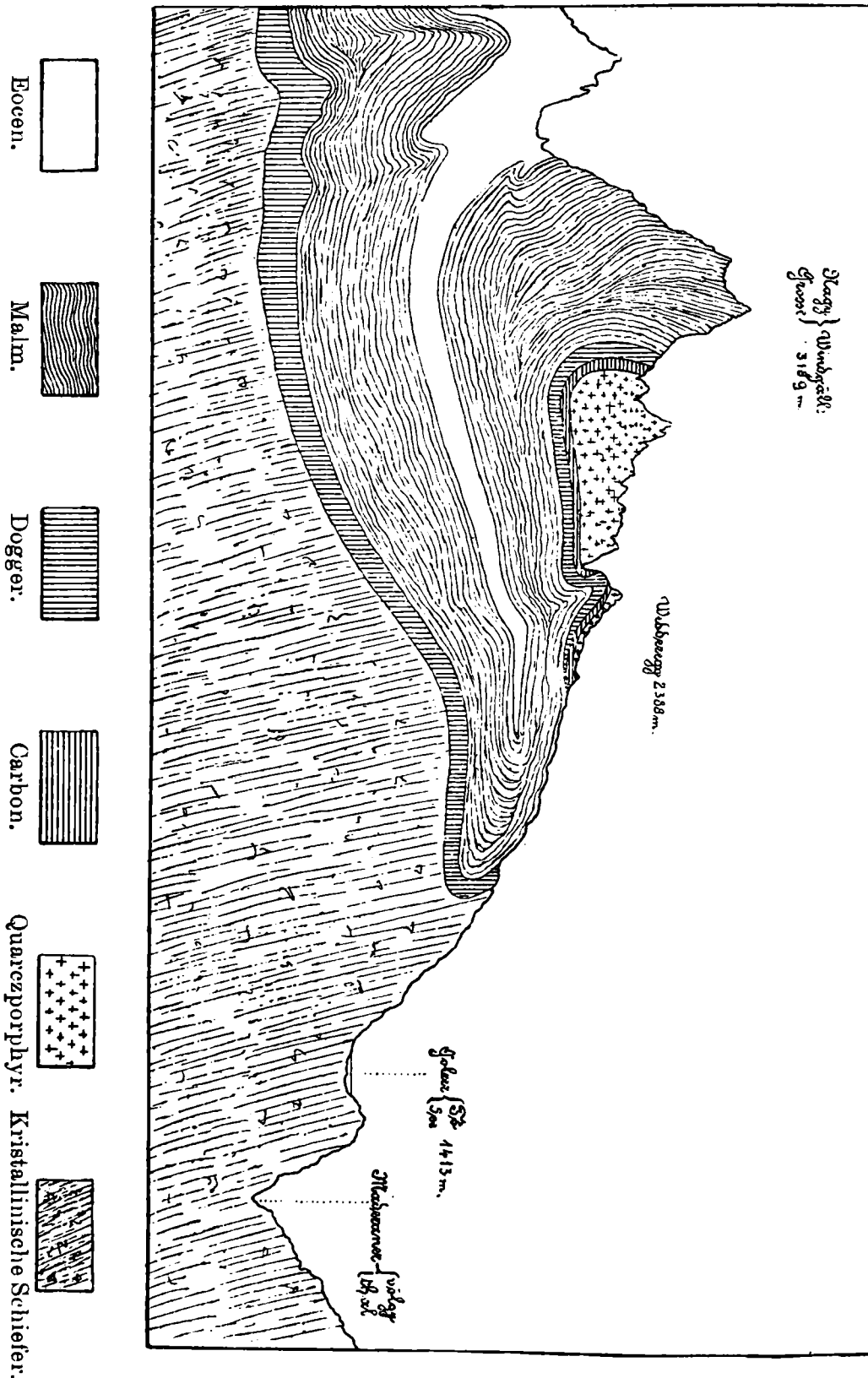


Fig. 1. Geologisches Profil der Windgälle (nach Heim und Schmidt).

Die Windgällen-Gruppe ist ein hervorspringender Gebirgscomplex des Canton Uri, der die Nordlehne des wegen seiner Mineralien berühmten Maderanertals bildet.

Nach HEIM und C. SCHMIDT bildet die Windgälle die westliche Fortsetzung des südlichen Flügels der Glarner Doppelfalte.

Ihr Profil ist nach beiden Autoren das beistehende: (S. Fig. 1.)

Wir stehen einer mächtigen liegenden Falte gegenüber, die kristallinen Gesteinen aufliegt. Unten finden wir Dogger, auf den Malm dann Eocän, wieder Malm und Dogger folgt. Dem Dogger endlich ist Quarzporphyr aufgelagert, unter welchem stellenweise dunkle Schiefer zu finden sind, die HEIM und SCHMIDT «Anthracitschiefer» nennen.

Besonders interessant ist vom petrographischen Standpunkte aus der Dogger. Seine oberen Teile bestehen aus oolitischen Eisenerzen. Die Oolithe bildet Chamoisit, das Eisenerz ist Magnetit. Stellenweise ist das Gestein so reich an Magnetit, dass es förmlich als Magnetitschiefer bezeichnet werden kann. Man möchte es für ein altes Gestein halten, wenn die zahlreichen darin vorkommenden Belemniten uns nicht eines jüngeren Alters belehren würden.

Das Gestein wurde übrigens von C. SCHMIDT genau untersucht und detailliert beschrieben.*

Wir haben es hier jedenfalls mit einer sekundären Umwandlung zu tun, deren Ursache HEIM in dem bei der Faltung tätigen Drucke erblickt.** Dieselbe Ansicht teilt auch C. SCHMIDT.***

Eine andere interessante Erscheinung ist das Auftreten des Quarzporphyrs.

C. SCHMIDT gab eine so detaillierte und präzise Beschreibung desselben, dass wir nichts neues hinzufügen können und einfach auf seine Arbeit hinweisen. Wir können nur das eine bemerken, dass der in untergeordneter Zahl auftretende Plagioklas \perp auf a eine Auslöschung von circa 85° , \perp auf c von circa 10° gab, was auf die Albit-Oligoklas Reihe hinweist.

Wir können im Allgemeinen zwei Porphyrvarietäten, eine massige und eine schieferige unterscheiden, welche letztere durch dynamische Einwirkungen entstand.

Uns interessiert hier sein Alter.

Den Porphyr entdeckte 1826 Dr. LUSSEK, jedoch konnte er betreffs seines Alters nicht ins Reine kommen.

* Über die Mineralien des Eisenoolithes an der Windgällen im Canton Uri. Zeitschr. f. Kr. u. Min. Bd. 11. S. 597. u. f.

** Mechanismus der Gebirgsbildung Bd. 1. S. 62.

*** Geol. petr. Mitteilungen über einige Porphyre der Centralalpen etc. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Beilage Band IV. S. 395.

Detailliert untersuchte dann HEIM sein Verhältniss zu den übrigen Gesteinen.

Nach ihm ist der Quarzporphyr der Windgälle auf «Anthracitschiefer» gelagert.¹ Diese Lagerung ist jedoch eine verkehrte, da vor der Entstehung der Falte die «Antracitschiefer» auf dem Porphyr lagerten. Den Porphyr hält er also für älter, als Carbon.

Er hebt ferner hervor,² dass der Quarzporphyr, welcher an mehreren Stellen die Jura-Gesteine berührt, nirgends eine Contactwirkung an denselben hervorruft und nicht in dieselben eindringt. Im Gegenteil enthalten die unteren Schichten des Doggers stellenweise viel Porphyrgerölle. Diese Stücke berühren sich oft, während die Zwischenräume durch das Doggergestein ausgefüllt werden und voll der prächtig erhaltenen Versteinerungen sind, so dass der Quarzporphyr gewiss älter ist, als der braune Jura.

Er fasst diese conglomeratischen Schichten als ein am Ufer einer alten Porphyinsel gebildetes Grundconglomerat auf.

SCHMIDT kommt in seiner oben citierten Arbeit zu ähnlichen Schlussfolgerungen. Er ergänzt HEIM's Beobachtungen noch damit,³ dass beim unteren «Furgelli» und in der SO-Ecke der kleinen Windgälle, die jetzt unter dem Quarzporphyr liegenden dunklen Kohlschiefer eckige Quarzporphyrstücke enthalten. Diese Schiefer, welche keine Fossilien lieferten, vergleicht er mit den, durch ROTHPLETZ⁴ am Bifertengrätli gefundenen mittelcarbonischen Schichten, und hienach wäre der Quarzporphyr älter, als mittleres Carbon.

Kurz zusammengefasst befindet sich der Quarzporphyr der Windgälle heute nicht in ursprünglicher Lagerung. Er ist ein altes Gestein, das bei der die Windgällen-Falte hervorbringenden Faltung in seine jetzige Lage gekommen ist.

Unsere, auf die Windgälle unternommenen Ausflüge ergaben in dieser Hinsicht ziemlich abweichende Resultate.

In dem oberen Dogger-bande befinden sich die sogenannten oberen alten Eisengruben.

Wenn wir etwa 150 Schritte von diesen oberen Eisengruben gegen NW gehen, so sehen wir an der Ostseite eines kleinen Einschnittes an der durch den Gletscher glattpolierten Wand zahlreiche schieferige Quarzporphyradern das dunkle, dichte, schieferige Gestein durchschwärmen.

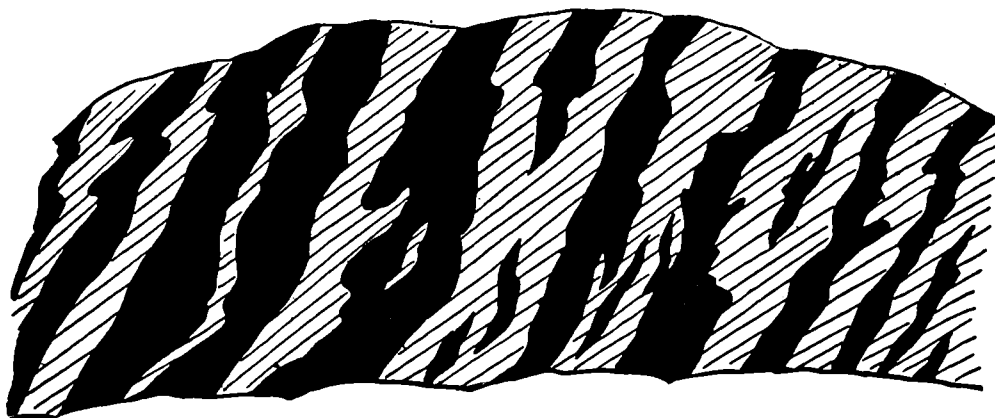
¹ HEIM l. c. Bd. I. S. 38 und 48.

² HEIM ib. Bd. I. S. 63 u. 64 und Bd. II. S. 116.

³ SCHMIDT l. c. S. 433.

⁴ ROTHPLETZ: Steinkohlenformation des Tödi und deren Flora. Abhandl. d. schweiz. pal. Ges. Bd. VI. 1879.

Folgende Skizze kann uns von der grossen Zahl dieser Dykes eine Vorstellung geben.



Figur 2. Quarzporphyr Dykes im Doggerschiefer.

Der Quarzporphyr zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung die Spuren intensiver mechanischer Einwirkungen. Er besitzt eine typische Kataklasstructur.

Das Gestein besteht aus Quarz, stark zersetztem Feldspath, ferner Sericit.* Die Grundmasse ist allotriomorph körnig geworden. Auffallend ist das unregelmässig im Gesteine verteilte graphitische Material, das aus dem Nebengesteine stammt. Diese Substanz erfüllt auch die Resorptionsbuchten.

Das Pigment ist an der Contactgrenze stark angehäuft und bildet einen dunklen Saum.

Das durchbrochene Gestein ist ein typischer Leptynolith, der aus Quarz, Feldspath, aus einem sericitischen Mineral und aus, an gewissen Stellen concentrirtem Pigment besteht.

Gewiss gehört auch dieses Gestein unter die von HEIM und SCHMIDT für carbonisch erklärten Anthracitschiefer.

Wir müssen jedoch bemerken, dass diese Gesteine diese Benennung absolute nicht verdienen, da ein solcher «Anthracitschiefer», den Herr Dr. KOLOMAN EMSZT untersuchte, nur 0·79% kohlige Substanzen enthält.

Doch vorausgesetzt, dass wir es tatsächlich mit Carbon zu tun hätten, so wäre der Quarzporphyr dennoch jünger, da er diese Schiefer durchbricht.

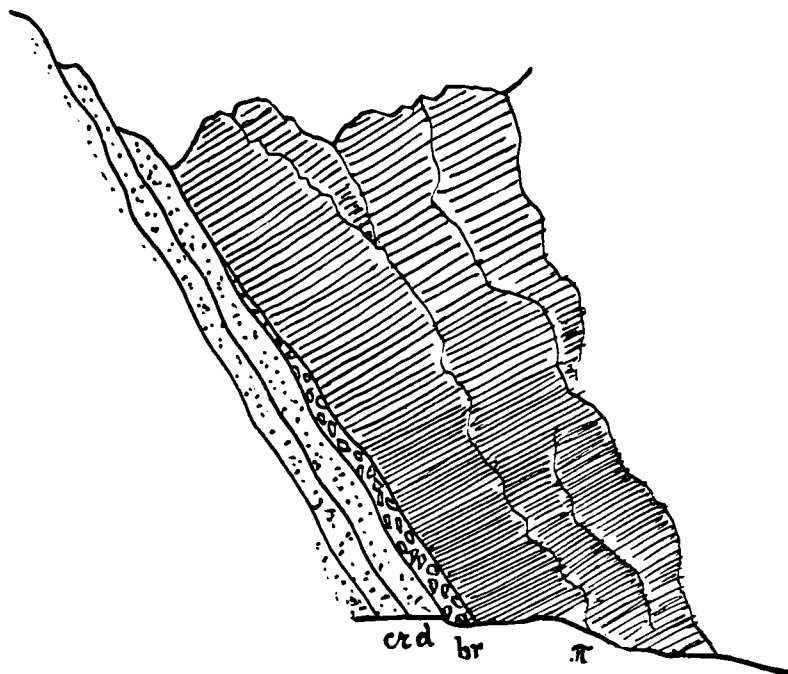
Dass SCHMIDT in diesen Schiefen Quarzporphyrstücke fand, erklärt sich wahrscheinlich daraus, dass er einzelne Stücke untersuchte, die Fragmente der Quarzporphyrinjectionen enthielten oder aber stammen diese Einschlüsse von einem anderen, älteren Gesteine her. Ausserdem kann man oberhals dem oberen Furgelli gut beobachten, dass der Quarz-

* SCHMIDT l. c. S. 428-430.

porphyr einzelne solche dunkle Schieferfragmente eingeschlossen enthält.

Noch deutlicher wird das Alter des Quarzporphyrs, wenn wir den beim oberen Furgelli befindlichen Aufschluss ins Auge fassen, wo wir am Contacte von Dogger und Quarzporphyr stehen.

Die Verhältnisse giebt folgendes Profil wieder:



Figur 3. Contact des Quarzporphyrs mit Doggerkalk.
crd = Echinodermenbreccie, *br* = Reibungsbreccie, π = Quarzporphyr.

Der Quarzporphyr tritt mit den saiger stehenden Schichten des Doggers in Berührung. Dieses Gestein ist ein körniger Kalk, der dem Horizonte des *Stephanoceras Humphresianum* angehört.*

Der Quarzporphyr ist unten schieferig, und zeigt oben säulenförmige Absonderung. Die Säulen stehen senkrecht auf die Berührungsfläche.

Die Berührungsfläche fällt unter $10^h 60^\circ$, und auf der Grenze ist eine circa 1 M. mächtige Reibungsbreccie zu finden. SCHMIDT (l. c. S. 394.) äussert sich folgendermassen über dieses Gestein: «sind (d. h. die Schichten) am Contact von eckigen Porphyrstücken erfüllt, so dass man annehmen möchte, dass sich hier eine Reibungsbreccie gebildet habe».

Und dieses Gestein ist in der Tat eine Reibungsbreccie. Bei mikroskopischer Untersuchung sieht man die Masse des Quarzporphyrs und des Kalksteines vollkommen vermischt.

Die Grundmasse des Quarzporphyrs schliesst Kalkspath-Körner in sich, ebenso enthalten auch die grösseren Quarzkörner Calcit.

* SCHMIDT l. c. S. 393.

An den Berührungspunkten tritt als Contactbildung ein stark doppeltbrechendes, wirre Fasern oder isolirte, längliche Krystalle bildendes Mineral auf, welches auf Grund seines optischen Verhaltens, Glimmer ist, und zwar Muscovit. Der Kalkstein ist auch voll mit winzigen Individuen dieses Minerals.

Noch mehr beweist aber das Vorhandensein einer Contactwirkung der Umstand, dass bis auf 30 M. vom Contacte der Kalk des Doggers von dünnen Adern durchschwärmt ist, die sich hie und da erweitern. Dieselben erweisen sich bei näherer Untersuchung als Injectionen des Quarzporphyrs.

Unter dem Mikroskope bestehen sie aus Quarz, untergeordnet aus Feldspath und ferner aus dem erwähnten Glimmer. Der Kalk ist neben ihnen körnig.

Wir stehen hier einer mit Contactwirkungen verknüpften Injection gegenüber.

Die Erklärung dieses Phänomens ist folgende :

Bei der Eruption des Quarzporphyrs wurden die mit diesem in Berührung stehenden Teile des Doggers in Stücke gebrochen. Zwischen diese Stücke kamen auch einzelne Teile des Quarzporphyrs. Sie erstarrten, aber zugleich wurde der Kalk umkristallisiert, verkittet, so dass das Gestein heute den Eindruck einer Breccie macht. Zugleich drang der Quarzporphyr auch in die Sprünge der ferneren Teile.

Diese Injectionen finden ihr vollkommenes Analogon bei Schemnitz, in den Aplit-Injectionen im Tale von Vihnye.

Demnach ist der Quarzporphyr der Windgälle jünger als der Dogger, welchen er durchbricht.

Zu unserem Bedauern konnten wir die, durch HEIM und SCHMIDT erwähnten Quarzporphyr-Einschlüsse in der untersten Schichte des Doggers bei den Roten Hörnern, nicht untersuchen.

Ohne Zweifel wird der gleiche Ursprung dieser Schichten bei näherer Untersuchung erwiesen werden, wie es nach dem Vorgetragenen nicht anders sein kann.

Allein schon das, dass die Quarzporphyr-Stücke selbst dort nur in den, mit ihm in unmittelbarer Berührung stehenden Schichten des Doggers vorkommen, ist ein Bedenken erregender Umstand.

Es ist jedenfalls schwierig angesichts der complicierten Lagerungsverhältnisse ein endgültig richtiges Bild über den Bau der Windgälle zu entwerfen, nachdem in Folge der Dislocationen das, was ursprünglich beisammen war, von einander auch getrennt worden sein kann. Ausserdem wird es wohl auch hier notwendig sein, die Sache mit der genauen Fixierung der einzelnen Niveaux zu beginnen. So ist es z. B. gelungen an der vom Rotenhorn O-lich befindlichen Felswand eine Ammoniten-

Fauna in den bisher zum Dogger gerechneten oberen oolithischen Schichten zu finden, die mit der von CHOFFAT aus dem portugiesischen Lusitanien beschriebenen Fauna eine überraschende Übereinstimmung aufweist.* Es ist auch bisher gelungen eine ganze Reihe von identischen Formen nachzuweisen, auf Grund derer die Windgällen-Fauna mit jener aus den Schichten von Montejunto eine Übereinstimmung zeigt, in Folge dessen unsere Schichten nicht mehr dem Dogger, sondern bereits der Bimamatus-Zone des Oxford angehören.

Es ist ferner auch nicht uninteressant, dass hier ebenso wie in Montejunto ältere und jüngere Formen mit spezifischen Arten dieser Zone zusammen angetroffen werden.

ZUR ERKLÄRUNG DER ALTEN STRANDLINIEN.

(Aus den Uebungen des geographischen Seminars an der Universität Budapest.)

Von Dr. RADÓ V. KÖVESLIGETHY. **

(Seit einigen Jahren werden im geographischen Seminare der Universität Budapest Uebungen gehalten, deren Zweck es ist, den vorgeschritteneren Hörern mit Hülfe der zur Verfügung stehenden elementaren mathematischen und physikalischen Kenntnisse Einsicht in schwierigere Fragen der physikalischen Geographie zu gewähren, und Fingerzeige zur Lösung neuer Probleme zu geben. Die Aufgaben werden von den Mitgliedern des Seminars natürlich unter Leitung des Lehrers selbstständig gelöst. Die folgende kleine Abhandlung mag einen Begriff von dem Niveau dieser Uebungen abgeben.)

An der skandinavischen Meeresküste finden sich vielerorts alte Strandlinien, die — wie bei Hudiksvall — etwa 240 m über dem heutigen Seespiegel dahinziehen und gegen das Innere der Fjorde, allgemein des Festlandes, noch mehr ansteigen. An einigen Uferpunkten Nordamerikas sind alte Meeresablagerungen nach UPHAM WARREN sogar aus der Höhe von 450 m. bekannt. Die geographische Vertheilung der Erscheinung begünstigt keineswegs die Annahme, als ob man es hier mit der säkulären Schrumpfung der Erde zu thun hätte, vielmehr weist Alles auf eine Wirkung der Eiszeit hin.

Schon ZÖPPRITZ und PENCK, und später HERGESELL, DRYGALSKI und

* PAUL CHOFFAT: Description de la Faune jurassique du Portugal. Classe de cephalopodes. Première série: Ammonites du Lusitanien de la Contrée de Torres Vedras. Avec 20 planches. Lisbonne, 1893.

** Vorgetragen in der Fachsitzung der Geologischen Gesellschaft am 4. Dezember 1901.

WOODWARD versuchten die einstige mächtige Hebung des Seespiegels auf die Anziehung der kontinentalen Eisdecke zurückzuführen. Geling es auch nicht, die starke nordamerikanische Hebung auf diese Weise ganz zu erklären, so wurde doch die bescheidenere skandinavische Seespiegelschwankung verständlicher. Neuerdings machte DRYGALSKI auf ein neues Moment aufmerksam. Die Eisdecke musste den Untergrund notwendigerweise abkühlen, was eine Contraction und Senkung des Festlandes bedingt. Schätzt man mit RUDZKI die oberflächliche Abkühlung zu $15^{\circ} F = 8^{\circ}.3 C$, so wird die Depression 2.2 m, also eine der zu erklärenden Grösse gegenüber verschwindend kleine Wirkung, die noch ausserdem als überschätzt angesehen werden muss. Infolge des Einsickerns des Gletscherwassers wird die Abkühlung wol etwas grösser ausfallen, entzieht sich aber vollkommen der Berechnung. Unter wahrscheinlichen Annahmen kann die Senkung des Festlandes, oder was dasselbe ist, die hierdurch bedingte Seespiegelhebung auf höchstens 6 m veranschlagt werden.

JAMIESON weist auf eine weitere Ursache hin, welche die Depression des Festlandes bewirkte, das Gewicht der Eisdecke. Nach den Rechnungen RUDZKI's wäre die grösste, auf diese Weise erklärbare Einsenkung 500 m, also zur Erklärung der Strandverschiebung ausreichend.

RUDZKI* unterlegt seinen Rechnungen die Annahme, dass in der Eiszeit 6.7% der Erdoberfläche in Gestalt einer Eiskalotte von 60° sphärischem (= 6666 km) Durchmesser und 2000 m Höhe bedeckt war. In einzelnen Fällen wird auch der Einfluss untersucht, den diese Eisdecke auf beiden Hemisphären hervorrufen könnte.

Der Gang der Rechnung ist ziemlich verwickelt, sowol was die Abschätzung der Depression durch Abkühlung und Eisdruck, als der Hebung durch die Attraction des Eises anbelangt, und es darf wol behauptet werden, dass sich im Allgemeinen der Geograph kaum in das Problem vertiefen werde. Dabei unterlaufen auch Voraussetzungen, die zum Teile ebenso gewagt erscheinen, wie die Annahmen über die Dimensionen der Eisdecke. So musste WOODWARD eine besondere Formel für den Ausdehnungscoefficienten der Erde ableiten, und RUDZKI gieng zur Berechnung der Wirkung des Eisdruckes von dem Verhalten einer elastischen, isotropen Kugel aus, deren Elasticitätsmodul willkürlich angesetzt wurde.

Die folgende, im geographischen Seminare ausgearbeitete Ableitung beansprucht nur elementare Hilfsmittel, und ist vollkommen frei von jenen Annahmen, die RUDZKI bezüglich des elastischen Verhaltens der Erde zu machen gezwungen war. Andernteils kann natürlich jene mathematische Strenge, welche RUDZKI's Arbeiten charakterisiert, hier nicht angestrebt werden. Da aber die Dimensionen der Eisdecke ohnehin auf

* Bulletin International de l'Academie des sciences de Cracovie, 1899. Avril.

unkontrollierbaren Voraussetzungen beruhen, kann die formell strenge Lösung meines Erachtens nach der grösseren Einfachheit aufgeopfert werden.

Es möge nun der Reihe nach die kontinentale Depression 1. infolge der Abkühlung, 2. des Eisdruckes und 3. die Wasserhebung infolge der Eisanziehung untersucht werden. Alle drei Wirkungen sind gleichgerichtet, und bedingen eine wirkliche oder scheinbare Hebung des Seespiegels, so dass die Gesamterhebung durch die Summe der Einzelwirkungen dargestellt wird.

1. Kontinentale Depression infolge der Abkühlung durch die Eisdecke. Dieses Element enthält die meisten unkontrollierbaren Annahmen; das Resultat selbst schärferer Rechnung ist aber so verschwindend, dass selbst die gewagteste Hypothese keinen entscheidenden Einfluss gewinnt.

Der Temperaturgradient ist der Erfahrung nach in den oberen Erdschichten ziemlich konstant, und bleibt es theoretisch im Innern der Erde, falls man dieses neueren Ansichten gemäss als gasförmig auffasst. In erster Annäherung mag daher angenommen werden, dass sich die Temperatur nach innen gleichmässig erhöht, und daher kann die Contraction eines Erdradius infolge der Abkühlung ebenso berechnet werden, als ob man es mit einem Stabe von konstanter, der mittleren Temperatur der Erdrinde gleichen Temperatur zu thun hätte. Aus dem Gradienten und der Temperatur austretender Lava ergibt sich die Dicke der Erdrinde zu etwa 30,000 m, und wenn die oberflächliche Abkühlung unter der Eisdecke $\tau = 8^{\circ}.3$ C beträgt, deren Wirkung sich durch die ganze Erdkruste hindurch fühlbar machen möge, so sinkt die mittlere Temperatur dieses Stabes um $\frac{\tau}{2}$. Ist $a = 0,000\ 00872$ der mittlere Ausdehnungscoefficient der Gesteine und d die Dicke der Kruste, so kommt als Depression der Erdkruste

$$e_1 = \frac{1}{2} ad\tau$$

oder ausgerechnet

$$e_1 = 1.1 \text{ m,}$$

also in der That eine verschwindende Zal. Da sich die einzelnen Stäbe in der Richtung des Radius nicht unabhängig von einander ausdehnen können, wird die thatsächliche Depression sogar noch etwas kleiner.

2. Senkung infolge des Druckes des Inlandeises. Wir betrachten ein radial gelegenes Prisma der Erdkruste mit dem Querschnitte $q=1 \text{ dm}^2$, auf welchem eine Eisdecke von der Höhe h ($= 2000 \text{ m}$) und der Dichte s (die Einfachheit halber $= 1$ genommen werden kann) ruht. Der Druck ist daher, unter g die Beschleunigung der Schwere verstanden,

$$p = qhgs,$$

oder 20 Tonnen. Die Einsenkung infolge dieses Druckes kann direkt nur

berechnet werden, wenn man in den Deformationsgleichungen einer elastischen Kugel den Elasticitätsmodul und dessen Variation mit der Tiefe kennt.

Ein kleiner Umweg erlaubt aber den Einfluss aller dieser Unbekannten zu eliminieren.

Wir berechnen zu diesem Zwecke die Wirkung des Mondes auf eben dasselbe — als frei zu denkende — Erdprisma. Da man nun — wenigstens annäherungsweise — die Deformation kennt, welche der Mond in der festen Erdkruste hervorbringt, so kann man den Satz aufstellen: Die Kompression des Festlandes unter dem Eisdrucke verhält sich zur Dehnung der Erdrinde unter dem Einflusse des Mondes, wie der Druck des Eises zur deformierenden Kraft des Mondes. Die Proportionalität ist durch die, von der Erfahrung gerechtfertigte Annahme begründet, dass beide Wirkungen innerhalb der Elasticitätsgrenze der Erdrinde bleiben.

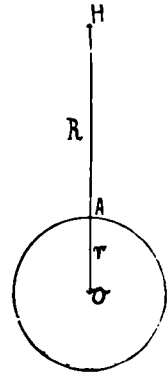


Fig. 1.

Bedeutet m die Masse des Mondes, f die Attractionskonstante, und R den mittleren Abstand des Mondes vom Erdmittelpunkte, so ist die auf die Masseneinheit im Erdmittelpunkte ausgeübte Kraft

$$P_0 = f \frac{m}{R^2},$$

in welchem Ausdrucke statt f mit Hilfe der Gleichung

$$g = f \frac{M}{r^2}$$

auch die Schwerebeschleunigung g eingeführt werden kann. M bedeutet hierbei die Masse der Erde, r ihren Radius. Die Mondwirkung auf einen Punkt A der Erdoberfläche, in dessen Zenith der Mond steht, ist ähnlich

$$P_A = f \frac{m}{(R-r)^2} = f \frac{m}{R^2} \left(1 - 2 \frac{r}{R} + \dots \right),$$

wobei, da nahezu $\frac{r}{R} = \frac{1}{60}$ ist, die höheren Potenzen dieses Bruches in der Entwicklung des im Nenner stehenden Binoms weggelassen werden können. Die Kraft, mit welcher der Mond nun das Ende A des Prismas mehr anzieht, als das Ende O , mit welcher er mit einem Worte das Prisma AO zu dehnen strebt, ist

$$P_1 = P_A - P_0 = 2f \frac{m}{R^3} r,$$

oder mit dem obigen Werte der Attractionsconstante

$$P_1 = 2g \frac{m}{M} \left(\frac{r}{R} \right)^3.$$

Dieses ist die Dehnung, welche auf den Stab AO ausgeübt wird, wenn dessen Masse der Einheit gleich wäre. Die Masse des Stabes ist aber

$$\mu = qrs_0,$$

wenn s_0 ($= 5,53$) die mittlere Dichte der Erde vorstellt, und somit wird die Wirkung des Mondes

$$P = \mu P_1 = 2gqs_0 \frac{m}{M} \left(\frac{r}{R} \right)^3,$$

und das Verhältniss der beiden Kräfte

$$\frac{p}{P} = \frac{1}{2} \frac{M}{m} \left(\frac{R}{r} \right)^3 \frac{s}{s_0} \frac{h}{r}.$$

Die Masse des Mondes ist etwa $\frac{1}{80}$ Erdmasse, also $\frac{M}{m} = 80$; setzt man weiter $\frac{R}{r} = 60$, $s = 1$, $s_0 = 5,53$ und $r = 6\,370\,000$ m, so kommt

$$\frac{p}{P} = 491,$$

so dass der Eisdruck eine fast 500-mal grössere Wirkung ausübt, als der Mond.

Nun benützen wir die Erfahrungstatsache, dass die halbmonatliche Gezeitenwelle in den Angaben der Mareographen allgemein fehlt. Das besagt, dass die Hebung des Festlandes in dieser Periode jener des Wassers gleichkommt. Diese ist aber, ebenfalls aus elementaren Ueberlegungen abgeleitet, etwa viermal kleiner, als in der halbtägigen Periode, daher theoretisch 138 mm. Die Sicherheit dieses Resultates erhöht sich, da es nahe in dieser Grösse auch von dem Horizontalpendel angegeben wird. Die grösste Bodenneyigung, welche ein solches Pendel zeigt, wenn auf der Erdoberfläche eine Welle von der Länge λ und der Höhe a fortschreitet, ist

$$\alpha = 206\,265 \frac{2\pi a}{\lambda}.$$

Für die Gezeitenwelle wird $\lambda = 20$ Millionen m, und nach den auf verschiedenen Wegen reduzierten Beobachtungen REBEUR-PASCHWITZ's folgt als maximale Bodenneyigung unter dem Einflusse des Mondes $\alpha = 0''00522$, woraus sich $a = 80,6$ mm ergibt. Da das Pendel ebenfalls eine fast genau ebensogrosse ganztägige Welle angibt, so ist die aus dem Ausbleiben der 14-tägigen Flutwelle errechnete Deformationswelle der Erdrinde auch als unmittelbar beobachtet zu bezeichnen.

Nach der obigen Formel wird mithin die Senkung des Festlandes unter der Last des Eises $491 \times 0,138$ m, oder

$$e_2 = 68 \text{ m.}$$

3. Hebung des Seespiegels infolge der Anziehung des Eises. An Stelle einer Kalotte, betrachten wir Einfachheit halber die Anziehung einer ebenen, kreisrunden Platte von der zunächst als sehr klein anzunehmenden Dicke h . Der Radius der Platte sei a , ihre Dichte s , und wie früher sei $s = 1$ angenommen. Wir suchen zunächst die Anziehung p , welche die Platte auf den in der Axe befindlichen Punkt C , der um r vom Plattenmittelpunkte absteht, ausübt. Jedenfalls würde es den wahren Verhältnissen besser entsprechen, wenn die Anziehung in einer am Rande der Platte gelegenen Normalen bestimmt würde. Im ersteren Falle muss man sich vorstellen, dass sich das Wasser unter der Plattenmitte frei erhebt, etwa dadurch, dass die Eisdecke auch einen tief eingeschnittenen Fjord überbrückt; im zweiten Falle erhielte man die Hebung des Seespiegels längs eines freien Ufers.

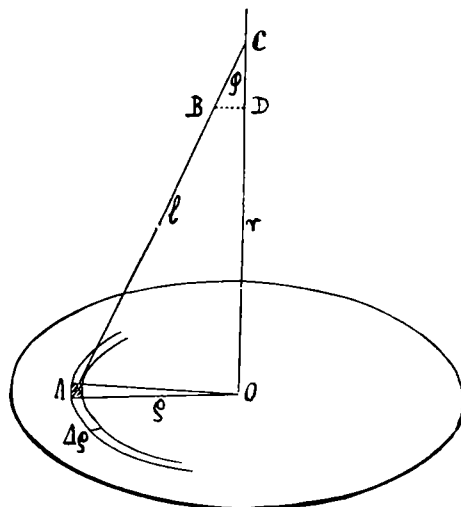


Fig. 2.

Um den Mittelpunkt O der Kreisscheibe werden mit den unendlich benachbarten Radien ρ und $\rho + \Delta\rho$ zwei konzentrische Kreise beschrieben; aus dem unendlich schmalen Kreisringe schneide man durch zwei engstehende Radien das der Entfernung r gegenüber als Punkt zu betrachtende Element A aus. Bildet dieses den n -ten Teil des Kreisumfangs, wobei n natürlich eine sehr grosse Zahl sein soll, so kann dessen Masse in der Form

$$\mu = \frac{2\pi}{n} \rho h s \Delta\rho$$

geschrieben werden, und dessen Anziehung auf den Punkt C , die durch CB dargestellt werden soll, wird längs l :

$$f \frac{\mu}{l^2} = f \frac{\mu}{r^2 + \rho^2},$$

falls in dem Punkte C die Masseneinheit angenommen wird. Die Wirkung CD längs der Axe r ergibt sich durch Projection von BC auf CD , dh. durch Multiplication mit

$$\cos \varphi = \frac{r}{l}.$$

Diese Wirkung ist daher

$$f \frac{\mu r}{(r^2 + \rho^2)^{\frac{3}{2}}},$$

was man auch aus der Aehnlichkeit der Dreiecke BCD und ACO gefunden hätte, da

$$CD = CB \cdot \frac{OC}{AC}$$

ist. Da ein jedes Element des Kreisringes gegen die Axe symmetrisch liegt, mit andern Worten ρ und φ für alle Elemente dieselben sind, so erhält man die Wirkung des ganzen Ringes einfach durch Multiplication der Einzelwirkung mit der Zahl n der Elemente. Diese Anziehung ist daher

$$nf \frac{\mu r}{(r^2 + \rho^2)^{\frac{3}{2}}} = 2\pi f h r s \frac{\rho \Delta \rho}{(r^2 + \rho^2)^{\frac{3}{2}}},$$

und die Wirkung p der ganzen Scheibe ergibt sich, wenn man die Anziehungen aller denkbaren Ringe von $\rho = 0$ bis $\rho = a$ addiert, was man durch

$$P = 2\pi f h r s \int_0^a \frac{\rho d\rho}{(r^2 + \rho^2)^{\frac{3}{2}}}$$

auszudrücken pflegt. Obwol dieses Integral jeder Integralsammlung ohne Schwierigkeit entnommen werden kann, — sein Wert ist einfach

$$P = 2\pi f h s \left(1 - \frac{r}{\sqrt{a^2 + r^2}} \right),$$

so ist es doch lehrreich, wenn wir dasselbe selbst zu berechnen suchen. Hierzu betrachten wir (Fig. 3) die Platte als Zeichenebene für die gnomonische Projection eines Globus vom Radius r . Die Breite $\Delta \rho$ des Kreisringes ist somit das Bild des vom Mittelpunkt O der Karte um den Winkel φ abstehenden Bogens AB , der dem unendlich kleinen Bogen $\Delta \varphi$ angehört. Es ist somit

$$AB = r \Delta \varphi,$$

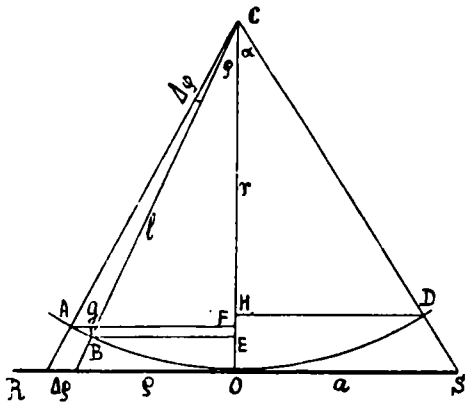


Fig. 3.

und da in der gnomonischen Projection das Bild eines gegen die Kartenmitte gerichteten kleinen Bogens $\sec^2 \varphi$ -mal vergrößert erscheint, hat man

$$\Delta \rho = \frac{AB}{\cos^2 \varphi} = \frac{r \Delta \varphi}{\cos^2 \varphi}.$$

Aus der Figur folgt weiter

$$\rho = r \tan \varphi \quad \text{und} \quad l = \sqrt{r^2 + \rho^2} = \frac{r}{\cos \varphi},$$

womit der in der Anziehung des Kreisringes vorkommende Faktor

$$\frac{r\rho\Delta\rho}{(r^2 + \rho^2)^{\frac{3}{2}}} = \sin \varphi \Delta\varphi$$

wird. Die vorige Summation kann nun auch so vorgenommen werden, dass man dem φ alle Werte vom Mittelpunkte der Platte bis zum Rande derselben erteilt, wodurch φ vom Werte $\varphi = 0$, bis zu $\varphi = a$ geht, wobei a der Gesichtswinkel ist, unter welchem ein in C befindliches Auge den Radius der Platte sieht; es ist

$$\tan a = \frac{a}{r}.$$

Die Projection des Bogens AB auf den Radius r ist, wie aus der Figur ersichtlich, EF , und da der Winkel B des Bogens OB mit der Geraden EB ebenfalls φ ist, so ist

$$EF = BG = AB \sin \varphi, \quad \text{oder} \quad \sin \varphi \Delta\varphi = \frac{EF}{r}.$$

Die Summe aller dieser Projectionen zwischen den Grenzen $\varphi = 0$ und $\varphi = a$ ist aber einfach OH , und da

$$OH = r (1 - \cos a)$$

ist, so hat man für die Anziehung der Platte auf den Punkt C

$$P = 2\pi fhs (1 - \cos a), \quad \text{wo} \quad \tan a = \frac{a}{r}$$

ist. Eliminiert man a , so erhält man wieder die schon aufgeschriebene Gleichung.

In unserem Falle ist der Durchmesser der Scheibe $a = 6666$ km, wogegen der angezogene Wasserspiegel höchstens einige Hundert Meter unter derselben liegt; a ist daher sehr gross r gegenüber. Wäre streng genommen $\frac{a}{r} = \infty$, oder was dasselbe ist, $\varphi = 90^\circ$, so hätte man einfach

$$P = 2\pi fhs,$$

und diese Gleichung ist sehr nahe auch dann noch richtig, wenn a nur endlich gross gegen r ist. Nun zeigt die Formel das interessante Resultat, dass in dem Falle einer solch ausgedehnten Platte die Anziehung für jeden Punkt der Plattenaxe dieselbe bleibt. Man kann daher die Plattendicke h jetzt ganz beliebig annehmen, da ja jede Platte aus unendlich dünnen Lagen, deren jede dieselbe Wirkung ausübt, zusammengesetzt werden kann.

Es wird wieder am zweckmässigsten sein, die Plattenanziehung p mit jener des Mondes, P_1 zu vergleichen. Die Anziehungskraft des Mondes auf die Masseneinheit war relativ gegen die Erde

$$P_1 = 2f \frac{m}{R^3} r,$$

und hieraus

$$\frac{p}{P_1} = \frac{\pi h s R^3}{m r},$$

oder wenn man statt der Mondmasse die 80-mal grössere Erdmasse einführt, und diese durch Volumen und mittlere Dichtigkeit ausdrückt:

$$m = \frac{M}{80} = \frac{4}{3 \cdot 80} \pi r^3 s_0,$$

womit endlich wird

$$\frac{p}{P_1} = \frac{3}{4} \cdot 80 \cdot \frac{h s}{r s_0} \left(\frac{R}{r} \right)^3.$$

Mit den früher benützten Zahlenwerthen ergibt sich

$$\frac{p}{P_1} = 736,$$

und da die Hebung des Wassers durch den Mond 0·553 m ausmacht, so kommt als Hebung unter der Mitte der 2000 m dicken Eisdecke

$$e_3 = 407 \text{ m.}$$

Zerschneidet man die Platte längs eines Durchmessers, so hat man die Wirkung der halben, aber noch immer unendlichen Platte auf einen senkrecht über dem Rande stehenden Punkt. Diese Wirkung ist natürlich — wie es auch die strenge Rechnung zeigt — die Hälfte der früheren. Am Rande der Eisplatte beträgt also die Erhebung des Wassers

$$e'_3 = 203 \text{ m.}$$

Die vereinte Wirkung der drei einzeln untersuchten Hebungen beträgt daher

$$e_1 + e_2 + e_3 = 476 \text{ m}$$

im Innern eines tiefeingeschnittenen Fjords, und

$$e_1 + e_2 + e'_3 = 272 \text{ m}$$

längs der offenen Meeresküste. Beide Zahlen sind durchaus von der Gröszenordnung der beobachteten Strandveränderung und zeigen auch die allmälige Erhöhung gegen das Innere des Festlandes an.

NEUER BEITRAG ZUR FRÜHEREN VERBREITUNG DES MUFLONS.

Von Prof. A. KOCH.*

ANDREAS OROSZ, Lehrer in Apahida (Komitat Kolozs), hatte mir im vergangenen Frühjahr zwei, mit den Stirnbeinen noch zusammenhängende grosse Hornzapfen zur Bestimmung eingesandt, welche ich sogleich als solche einer Wildschafart erkannte. Diesen Säugetierrest hatte aus einer prähistorischen Lagerstätte bei *Bodrogh-Monostorszeg* im Bácsér Komitat der dortige Schuldirektor KOLOMAN GUBITZA ausgegraben und samt vielen anderen Küchenabfällen an ANDREAS OROSZ eingesandt, der sich schon längere Zeit mit eingehenden Untersuchungen vaterländischer prähistorischer Lagerstätten befasst.

«Die dreikantigen, stark nach rückwärts gebogenen Hornzapfen sind bedeutend grösser, als die unseres grössten Hauswidders.** Ihre breite, vordere Fläche verläuft bogenförmig, ebenso die seitliche, während die innere und breiteste mehr eben und nur nach oben hin etwas ausgehöhlt ist. Der vordere äussere Winkel ist der stumpfste, der obere oder innere schärfer, der untere oder hintere am schärfsten. Auf der Basis an der Mitte der Stirn nähern sie sich einander sehr. Von hier aus krümmen sie sich bogenförmig aus- und aufwärts, dann wieder abwärts und nach innen, mit der Spitze endlich nach oben.»

Diese Beschreibung C. G. GIEBEL's*** passt vollkommen auf die mir vorliegenden Hornzapfen und bezieht sich auf *Ovis musimon* SCHREB., diese heutzutage auf die felsigen Gebirge Sardiniens und Corsicas sich beschränkende Wildschafart, den sogenannten Muflon.

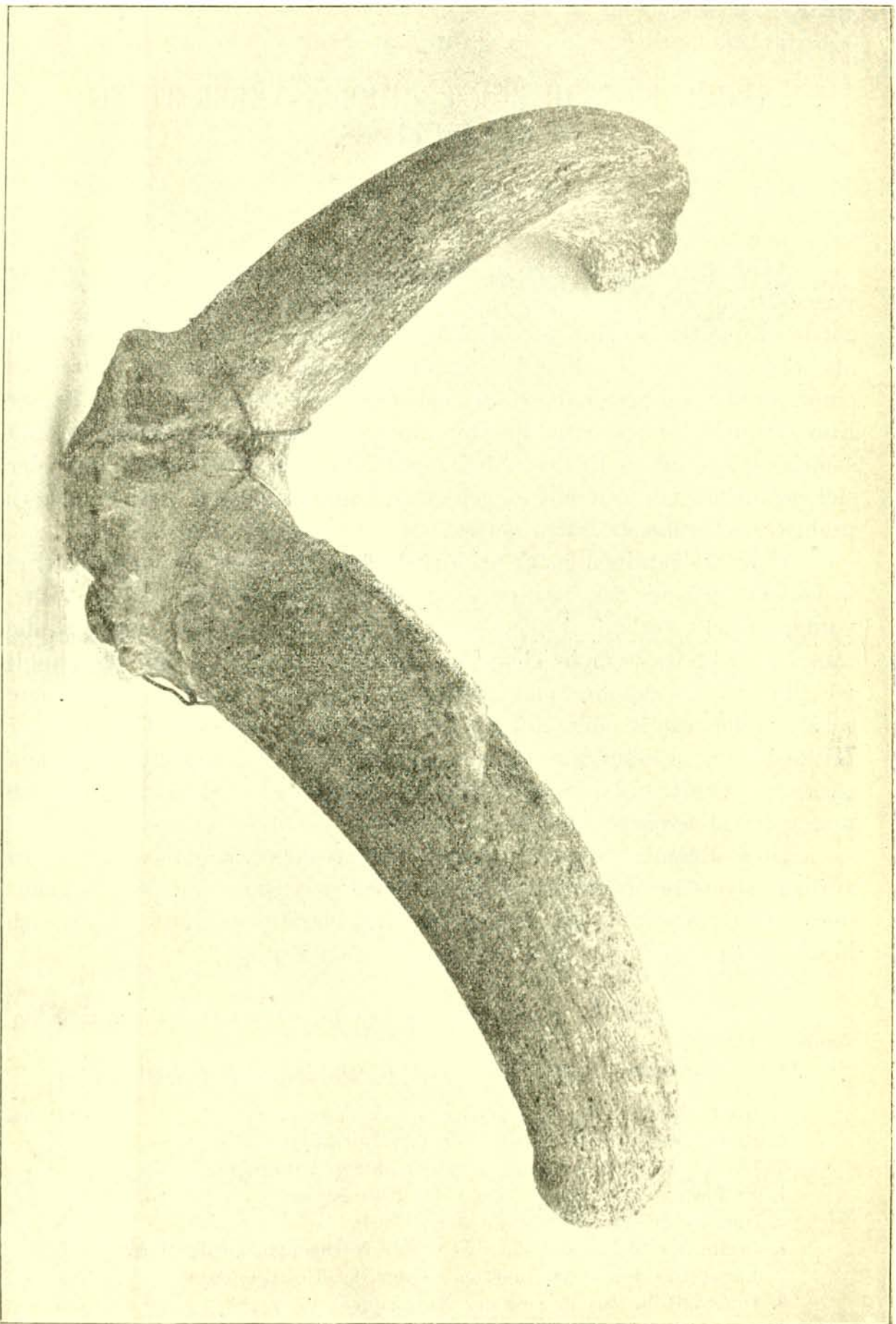
* Vorgetragen in der Fachsitzung der Geologischen Gesellschaft am 5. November 1902.

** Die Masse des auf Fig. 1 in halber Grösse dargestellten Restes sind:

| | |
|--|----------|
| 1. Breite des Stirnbeines am Grunde der Hornzapfen | 10·1 Cm. |
| 2. Breite des Stirnbeines zwischen den Hornzapfen... .. | 4·1 " |
| 3. Länge der Hornzapfen entlang der oberen Krümmung | 26 " |
| 4. Entfernung der beiden Enden der Hornzapfen | 32·5 " |
| 5. Umfang der Hornzapfen an deren Basis | 16·5 " |
| 6. Breite der hinteren flachen Seite der Hornzapfen an der Basis | 6·5 " |
| 7. Länge der Sehne des inneren Bogens der Hornzapfen... .. | 15·3 " |
| 8. Innere Höhe des Bogens der Hornzapfen | 5·5 " |

*** Die Säugetiere. Leipzig, 1855, p. 279.

Fig. 1. Stirnbein mit Hornzapfen des *Oris* (Musimon) *musimon*, L. oder Mufton, von Bodrog-Monostorszeg... 1/2 Grösse.



Ich hatte übrigens Gelegenheit, den vorliegenden Rest mit dem Skelett eines im Nationalmuseum aufgestellten Muflons zu vergleichen, welches Exemplar aus einem Wildpark des Komitates Esztergom hierher gelangte, wohin man es wahrscheinlich aus Corsica brachte. Die Übereinstimmung ist so vollkommen, dass nicht der geringste Zweifel aufkommen kann, dass wir es wirklich mit einem prähistorischen Muflon-Exemplar zu tun haben, welches jedoch sicherlich nicht auf dem Gebiete des heutigen Bácsér Komitates gelebt hatte und durch die Urbewohner erlegt wurde, sondern auf irgend welche Art und Weise von einem anderen Gebiete hierher gelangte.

Der Gegenstand interessierte mich, und ich wendete mich deshalb vor allem Anderen an den Entdecker desselben, den Herrn Schuldirektor KOLOMAN GUBITZA mit der Bitte um Aufklärung über die Verhältnisse des Vorkommens. Herr KOLOMAN GUBITZA schrieb mir am 12. Mai d. J. von Bodrogh-Monostorszeg darauf bezüglich das Folgende:

«Unsere prähistorische Lagerstätte liegt nicht weit von unserer Gemeinde und der Donau, unmittelbar neben den Franzenskanal, in dem Feldteile Namens Opoljenik. Das Terrain ist eben, der Grund ein Szik-(Soda)-Boden. Als Ackerfeld wurde er nie benutzt, ja nicht einmal als Weide; er ist auch heute noch so steril, dass stellenweise die weisse Erde auf mehrere Quadratmeter Flächen aus dem dünnen Graswuchs hervorblinkt. Die Wohnungen des Urbewohners lagen auf mehr hügeligen Stellen. Diese hügeligen Stellen, erfüllt mit Küchenabfällen, liegen 8—10 m entfernt von einander, und kann man sie eher auf künstlichem Wege entstanden, als für natürliche Bildungen betrachten. Die Sache

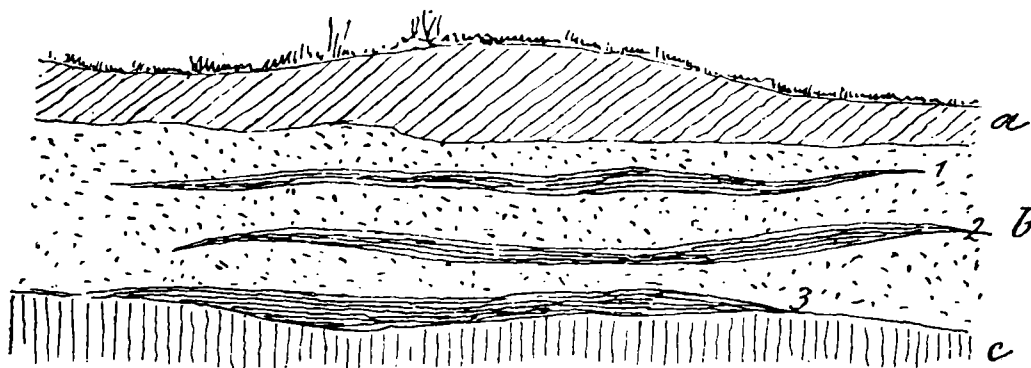


Fig. 2. *a* = Humoser Obergrund; *b* = aufgeschütteter Boden, resp. Kulturschichte; 1, 2, 3. — drei Feuerherde innerhalb dieser; *c* = Löss.*]

* In Bezug des Letzteren muss ich bemerken, dass es nicht wahrscheinlich sei, dass die Kulturschichte auf diluvialen Löss liege, indem auf Grund meiner älteren Beobachtungen in der unteren Bácska überall alluvialer gelber Lehm den Untergrund bildet, und auch bei der Bohrung des artesischen Brunnens in Zombor der diluviale sandige Löss beiläufig nur in einer Tiefe von 11 m begann.

lässt sich etwa so erklären, dass die Urbewohner, sobald die Abfälle, Asche und sonstiges in der Küche bis zu einer gewissen Höhe sich angehäuft haben, anstatt des Reinigens, die Küche mit frischer Erde wiederholt aufgeschüttet hatten. Für die Wahrscheinlichkeit dieser Erklärung sprechen die einzelnen Profile, von welchen ich eine skizziert beilege. (S. Fig. 2.)

«Die Feuerherde standen in der Regel entfernter (10—15 m) von der Wohnung.

Jene hügelige Stellen, wo die Urwohnungen standen, sind mit 10—80 cm hoher, schwarzer, griesiger Erde bedeckt. Die Deckschicht — wie ich schon erwähnte — dürfte auch hier aufgeschütteter Boden sein. Diese schwarze, mit Soda reichlich saturierte Schicht erweicht sich nach andauerndem Regen so sehr, dass man völlig einsinkt. Die abschüssigen Seiten fallen dann in tafeligen Stücken herab. In trockenen Zeiten aber ist dieser Boden so hart, dass man ihn nur mit der Hacke bearbeiten kann.»

«In dieser Kulturschicht findet sich, wirt durcheinander geworfen, alles das, was ich Herrn ANDREAS OROSZ eingeschendet habe. Die beiliegende Figur 3 zeigt die Verhältnisse klarer.

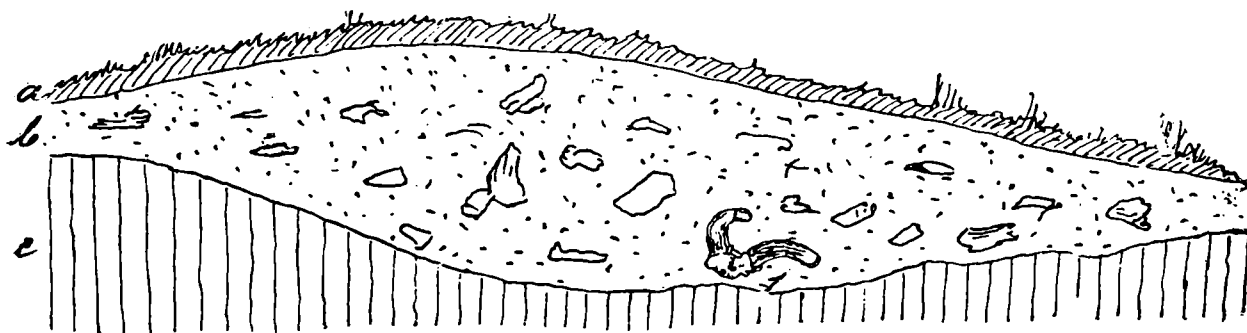


Fig. 3.

a = Rasendecke; *b* = Kulturschicht; *c* = Löss (d. i. alluvialer gelber Lehm).

Die fraglichen Hornzapfen fanden sich an der Basis einer solchen Hütte, kaum 70—75 cm tief (auf Fig. 2 bei *b* 1). Bei der Herausnahme war das Stirnbein noch beisammen: später, als es austrocknete, fiel es in zwei Teile. Damit in Gesellschaft fanden wir sehr viele Knochen und Scherben. Nach der Bestimmung des Herrn ANDREAS OROSZ stammen die Knochenreste von *Bos taurus* L., *Ovis aries* L. Wir fanden ausserdem Geweihe von *Cervus capreolus* L. und zwei Stücke linksseitige Parietallien von einem dolichocephalen Menschenschädel. Von Geräten kamen zum Vorschein: Mahlsteine aus Quarzsandstein, Klingen und Splitter von Jaspis und Hornstein, geschliffene Steinbeile, ohne Drehscheibe geformte irdene Gefässe mit Knoten-Ketten Verzierungen, die Schalen der

Muschel *Unio pictorum*, und andere kleine Schnecken, welche aber bei uns nicht mehr leben.»*

Aus dieser treffenden Beschreibung ist zu ersehen, dass die Mufloreste in Gesellschaft anderer Küchenabfälle und von Haustierresten in einer solchen Bodenschicht vorkommen, welche so ziemlich an der Decke der alluvialen Ablagerungen sich ausbreitet, und dass selbe jedenfalls durch die Hand des neolithischen Menschen dahin gerieten, wo man sie fand, sie folglich die Jagdbeute und einen besonderen Gegenstand der Gastmahle dieses Urbewohners gebildet haben mögen. Es erleidet keinen Zweifel, dass der Urbewohner dieses Wild auf dem Gebiete der heutigen Bácska nicht erbeutet haben konnte, da es auf der durch die grossen Flüsse: Donau, Tisza, Drave und Save durchströmten Ebene nicht existiren konnte; es ist aber leicht möglich, dass er es von seinen Jagd-Exkursionen aus den südlichen Gebieten jenseits der Donau und der Save mit sich brachte, wahrscheinlich jedoch nur die Hornzapfen mit den Stirnbeinen, nachdem er das erlegte Wild am Ort seines Vorkommens verzehrt hatte.**

C. G. GIEBEL schreibt in Bezug auf das Vorkommen des Mufions, dass es heutzutage die gebirgigen, felsigen Gegenden Corsicas und Sardinens bewohnt, früher aber auch auf den Balearen und in Spanien, ferner auf den griechischen Inseln, in Macedonien und Serbien, endlich in dem ceraunischen Gebirge Persiens gelebt habe.

Dem gegenüber sagt ALFR. BREHM auf p. 345 der Auflage 1877 seines Illustriert. Thierlebens: «Ziemlich allgemein nimmt man an, dass der Mufion in früheren Zeiten noch in anderen Teilen Süd-Europas vorgekommen sei, sich beispielsweise auch auf den balearischen Inseln und

* Herr GUBITZA war so freundlich, mir auf Verlangen einige Exemplare dieser Schneckengehäuse einzusenden. Sie gehören der Art *Cyclostoma elegans* MÜLL. an, welche heutzutage meines Wissens in dem Gebiete des Bácsker Komitates wirklich nicht vorkommt. Häufig findet man sie jedoch jenseits der Donau im Fruskagora-Gebirge. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, dass diese Schneckenart in prähistorischer Zeit noch in der Bácska gelebt hätte, denn dann müsste man sie auch an anderen Orten finden, was bisher noch nicht geschah; sondern ich bin der Meinung, dass der Urbewohner der Bácska diese Gehäuse aus den südlichen Gebieten jenseits der Donau mit sich brachte oder in Tausch von den dortigen Einwohnern erlangte, vielleicht um selbe auf einen Faden gereiht, als Schmuckgegenstand zu benützen.

Dr. A. KOCH.

** Neuerdings hatte Herr GUBITZA mir einen Hornzapfen eines zweiten Mufion-exemplares als Geschenk für die Sammlung des geol.-paläontologischen Universitäts-Instituts eingesandt, wogegen das abgebildete ganze Exemplar der Gesellschaft für Geschichte des Bácsker Komitates angehört. Es ist daraus ersichtlich, dass der Urbewohner der Bácska wahrscheinlich durch lange Zeiten hindurch konsequent diesem edlen Wilde nachgegangen war.

Dr. A. KOCH.

in Griechenland gefunden habe, vermag diese Meinung jedoch in keiner Weise zu begründen.»

Das Vorkommen im Bácsér Komitat nun macht es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass wirklich C. G. GIEBEL im Rechte sei, und dass der Muflon in prähistorischer Zeit auch in den felsigen Gebirgen des Balkans gelebt haben dürfte. Die Ansicht, dass der neolithische Urbewohner der Bácska aus dem heutigen Vaterlande der Muflon's, nämlich aus Corsica oder Sardinien, die bei Bodrogh-Monostorszeg gefundenen Muflonreste mitgebracht oder bezogen hätte, halte ich viel weniger für wahrscheinlich.

So wirft also das Vorkommen im Bácsér Komitat ein sehr auffallendes Licht auf die ehemalige Verbreitung dieses interessanten Säugtieres, und hauptsächlich von diesem Gesichtspunkt fand ich es notwendig diesen Beitrag zu veröffentlichen.

DIE ERSTE IN UNGARN GEFUNDENE TRILOBITE.

Von VILMOS ILLÉS.*

Indem ich das kleine Trilobiten-Bruchstück hier kurz beschreibe, tue ich dies, nicht als ob ich demselben eine besondere Wichtigkeit zuschreibe, sondern in der Voraussetzung, dass mein Fund, nachdem bisher an zweitausend Trilobitenarten bekannt sind, ohne dass in Ungarn, wo doch die paläozoischen Bildungen ebenfalls ziemlich verbreitet sind, nur eine einzige gefunden worden wäre, einiges Interesse erwecken wird.

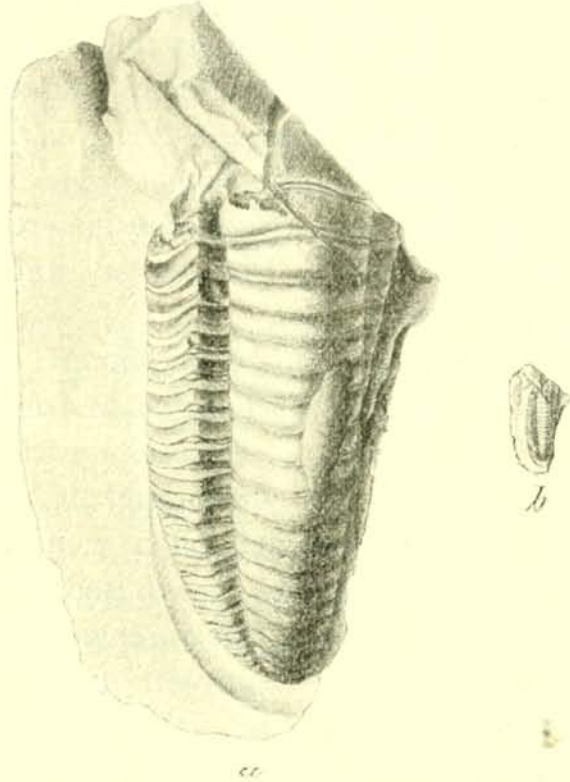
Die ausschliesslich auf die paläozoischen Schichten beschränkten Trilobiten erreichten den Höhepunkt ihrer Entwicklung im Silur, dessen Schichten in Ungarn fehlen. Aber auch die Fauna der übrigen paläozoischen Schichten ist hier eine ziemlich arme, so dass es nicht Wunder nimmt, dass Trilobiten bei uns bisher nicht gefunden wurden.

Dieses erste und bisher einzige Exemplar fand ich in Dobsina, an dem auf den Birkelnberg führenden Weg, in einem dem Carbon angehörigen, schwarzen Crinoidenkalk, in Gesellschaft einer Lima. Das nähere Alter des Kalkes ist bisher noch nicht bekannt; vielleicht wird die Bestimmung desselben durch jene Fossilien ermöglicht werden, die mir Prof. Dr. A. KOCH behufs Bestimmung zu übergeben die Freundlichkeit hatte. Interessant ist, dass diesem Kalk entstammende Trilobiten, wenn

* Vorgetragen in der Fachsitzung der ungarischen Geologischen Gesellschaft am 7. Mai 1902.

nach nicht von diesem Punkte, so doch unfern davon, bereits früher erwähnt werden. Dr. ANTON KISS schreibt in seiner aus 1858 datierten Abhandlung* folgendes:

«Bei dem Spunten ist in einem kleinen Tal gegen den Gölnicz-Fluss der Kalk dunkel gefärbt, von dem Aussehen eines harten Feuersteines, fällt nach S ein und weist daumenbreite Schichten auf. In demselben sind Abdrücke einer zweiklappigen Muschel von der Grösse einer Linse sichtbar; nach unten nimmt er ein bituminöses Aussehen und schwarze Färbung an und ist von den weissen oder bräunlichgelben unzähligen Bruchstücken der Trilobiten in einer Weise erfüllt, dass er einem verkohlten, sehr harten Weintreberkuchen nicht unähnlich ist. Ganze Exemplare dieser fossilen Kruster konnte ich hier zwar nicht finden, aber die Achse und die linksseitigen Pleuren sind wirr durcheinander in grosser Anzahl deutlich erkennbar. Ich glaube, dass die überall und auf jeder neuen Spaltungsfläche häufigen Abdrücke des Kopfschildes von *Trilobites Derbyensis* stammen; überdies fand ich auch die Spur einer Calymene.»



Griffithides Dobsinensis, n. sp.
a) stark vergrössert, b) nat. Grösse.

FERDINAND BARON ANDRIAN,** der sich zu wiederholten Malen auf Dr. A. KISS' Arbeit bezieht, behauptet, dass der überwiegende Teil der organischen Überreste aus den verschiedenen Körperteilen von Crinoiden besteht und es erscheint ihm unmöglich in denselben Trilobiten oder gar eine bestimmte Art zu erkennen, gerade so, wie die zahlreichen Bruchstücke der Brachiopoden nicht bestimmt werden können.

Das in Rede stehende Fossil ist leider ebenfalls ziemlich defekt. Es fehlt namentlich der grössere Teil des Kopfschildes, wie auch die rechte Seite des Rumpfes und Schwanzschildes. Die beiden letzteren

* Die Abschrift des Manuskriptes im Besitze des Herrn Oberbergrates ALEXANDER GESELL.

** Bericht über die Übersichtsaufnahmen etc.; Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. 1859, Bd. X, p. 554.

konnten gut rekonstruiert werden, das Kopfschild weniger, aber doch so weit, dass die Zugehörigkeit dieser Form zur Untergattung *Griffithides* PORTLOCK mit ziemlicher Sicherheit entschieden werden konnte.

Bei dem Vergleiche unserer Form mit den ausländischen Trilobiten finden wir dieselbe der Art *Griffithides verrucosus* GEMELLARO ähnlich. So stimmt die Kontur des Pygidiums, das Verhältnis zwischen Länge und Breite desselben und die Zahl der Segmente vollkommen überein. Das Kopfschild aber, auf welchem die für GEMELLAROS Art charakteristische Nackenfurche fehlt, erinnert mehr an *Griffithides* (Phillipsia) *seminiferus* PHILLIPS.* Von beiden weicht sie aber in der Höhe und der Form ihrer Pleuren und des Schwanzbildes ab. Nachdem es mir nicht gelang meine Form mit einer beschriebenen, in der mir zur Verfügung gestandenen Literatur auffindbaren Art zu identifizieren, beschreibe ich dieselbe unter dem Namen *Griffithides Dobsinensis* und gebe im Nachstehenden ihre kurze Charakteristik.

Der Körper dürfte verlängert oval gewesen sein. Von dem Kopfschild ist nur der Nackenring und ein kleiner Teil der Glabella vorhanden, aus welchen — wie bereits erwähnt — mit Heranziehung des Thorax und Pygidiums die Zugehörigkeit unseres Exemplars zur Untergattung *Griffithides*** mit ziemlicher Sicherheit hervorging.

Die Glabella ist gross und birnenförmig, die bei den Phillipsien vorhandenen kurzen Querfurchen fehlen. Auch die von der Glabella getrennten Basalloben konnten nicht beobachtet werden, da das Fossil an der hinteren Querfurchen, welche die Basallobe gegen die Glabella begrenzt, zersprungen ist. So viel ist aber doch noch zu erkennen, dass dieselben ursprünglich vorhanden waren. Der Occipitalring, welcher von der Glabella durch eine ziemlich breite Nackenfurche getrennt wird, ist breit und gewölbt.

Der Thorax, welcher aus neun Segmenten zusammengesetzt ist, erscheint ziemlich zusammengedrückt. Die scharf begrenzte Achse, deren Querschnitt parabelförmig ist, weist eine grössere Breite auf, als die Seitenteile, die einzelnen Segmente sind oben etwas vorgebogen, u. zw.

* GAETANO GIORGIO GEMELLARO: I crostacei dei calcari com fusulina etc. in Sicilia. 1890, p. 12, Taf. II, Fig. 6—12.

Memoria estratta dal Tomo VIII, Serie III, No. 1 della Società Italiana delle Science. (Detta dei XL).

JOHN PHILLIPS: Illustrations of the Geology of Yorkshire. 1836 und

HENRY WOODWARD: A monograph of the British Carboniferous Trilobites. 1883—1884. (The palæontographical Society.) In letzterem Werke ist auch die übrige einschlägige Literatur aufzufinden.

** PORTLOCK: Geol. Rep. Londonderry. 1848, p. 310.

ANTHONY W. VOGDES: The Genera and Species of North American Carboniferous Trilobites. Annales of the New-York Academy of Sciences. Vol. IV— etc.

am Vorderteil des Körpers mehr, als hinten. Die äusseren und inneren Teile der Pleuren bilden vorne einen nahezu 90°-igen, hinten einen etwas grösseren Winkel. Durch die so entstandene Kante werden die einzelnen Pleuren und damit beide Seitenteile in zwei Teile zerlegt, wodurch der ganze Körper eine charakteristische Form erhält. Auf dem inneren Teil der Pleuren befindet sich eine tiefe Furche, die bei der Achse am breitesten und tiefsten, auf dem Knie aber, wo sie auskeilt, etwas nach hinten gebogen ist. Von dieser Furche wird der innere Teil der Pleuren in zwei Teile geteilt. Der vordere, welcher auf die Achse vertical steht, ist breiter und höher und wird unter der Beuge gleichmässig dicker; der hintere ist in den oberen ^{2,5} des äusseren Teiles noch sichtbar. Unter dem Knie sind die Pleuren erst nach hinten, dann nach vorne gebogen und auf dem vorderen Teil der so entstandenen Ausbuchtung glatt, wodurch das Einrollen des Tieres erleichtert wurde.

Die Kontur des Pygidiums ist nahezu halbkreisförmig; dasselbe ist sehr gewölbt und seine Breite verhält sich zur Länge, wie 7:5. Der Rand bildet einen Umschlag, der vorne schmaler und steiler ist, als hinten. Die Achse besteht aus 10 Ringen, die oben nach vorne gebogen sind. Die einzelnen Ringe erheben sich hinten plötzlich als vorne, wodurch es scheint, als ob sie dachziegelartig die hinteren bedecken würden. Die Ringe sind gegen den Umschlag, besonders an den Seiten der Achse immer mehr und mehr verwischt. Auf den Seitenloben, die vorne gewölbt sind als hinten, befinden sich 7 Rippen. Auf der ersten derselben ist nicht nur auf dem inneren, sondern auch auf dem äusseren Teil je eine Furche sichtbar, ähnlich wie auf dem inneren Teil der Pleuren, welche die Rippen sowohl oben, als unten in je zwei sich gabelnde, aber insbesondere in der Nähe der Achse nicht entfernt stehende Teile scheidet. Der vordere und breitere derselben erstreckt sich von der Achse in gleicher Breite bis zur Kante, wo er breiter wird um gegen den Umschlag wieder allmählich schmaler zu werden. Nachdem die Furchen auf der Kante endigen, unterscheiden sich die beiden, durch dieselben hervorgerufenen Teile nur dadurch, dass der hintere niedriger ist. Nach hinten sind die Furchen mehr und mehr verwischt, so dass die letzten Rippen bereits einfach sind.

Die Pleuren hören auf dem Umschlag nicht ganz auf, sondern erstrecken sich kaum wahrnehmbar bis gegen die Mitte desselben, wodurch er — aber nur aus einer gewissen Richtung betrachtet — querges reift erscheint. Eine Ausnahme bildet nur die erste Rippe, deren vorderer, dickerer Teil noch frei ist, während ihr hinterer Teil aber bereits in den Umschlag fällt, sich jedoch besser hervorhebt, als die übrigen.

GESELLSCHAFTSAUSFLUG DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT ZU DEN SZEPESEK KLIPPEN UND IN DIE HOHE TÁTRA.

[6—13. September 1902.]

Von Dr. FRANZ SCHAFARZIK.*

Es sind dies zwei der wunderbarsten Partien des mit Naturschönheiten so reich gesegneten Oberungarns, welche heuer das Ziel des von der ung. Geologischen Gesellschaft arrangierten Gesellschaftsausfluges bildeten. Nachdem man sich am 7. September in Kassa zusammengefunden hatte, wurde die Reise über Lubotin nach Ó-Lubló angetreten, von wo es nach Koronahegyfürdő ging. In das Nagy-Lipniker Tal gelangt, erschloss sich dem Auge der Wanderer das herrliche Panorama des Kalkklippenzuges Aksamita (841 m), Naplasni (891 m), der sich mit seinen etliche hundert Meter hohen, bizarr geformten Kalkwänden aus dem niederen neokomen und alttertiären Niveau des Tales erhebt. Auch wurde noch im Haligoczer Tale der Kontakt zwischen den alttertiären und neokomen Sandsteinen und Schiefen in Augenschein genommen, worauf Prof. V. UHLIG brieflich aufmerksam gemacht hatte. Am 8. September wurde eine Flossfahrt auf dem Dunajec unternommen, um den Piennindurchbruch zu sehen. Es ist dies das Centrum jenes 14 Meilen langen und kaum $\frac{1}{4}$ Meile breiten Zuges zwischen Rogoznik (Galizien) und Szeben (Komitat Sáros), aus welchem nicht weniger als 2000 Klippen mit reicher Gliederung, angefangen vom unteren Dogger bis hinauf zum oberen Tithon, emporragen. Der Piennin im engeren Sinne selbst besteht in dem Durchbruch des Dunajec aus einer mächtigen Falte gefalteter Tithonkalke, in deren Synklinale ein breiter Neokomschiefer- und Sandsteinzug eingeklemmt ist.

Sodann wendete sich die Gesellschaft nach Barlangliget, von wo man am 9. September bei regnerischem Wetter die Zone des Muschelkalkes, die bunten Keuperschiefer und den Nummulitenmergel im Bélaer Tal gegen Zsgyár querte, — nachmittag dagegen wurde die Bélaer Tropfsteinhöhle besucht. Am 10. September stattete die Gesellschaft dem damals vielgenannten und seither für Ungarn leider verlustig erklärten Halas-See (Fischsee) und Meerauge, einen der lieblichsten Punkte der Tatra, einen Besuch ab. Am Morgen des 11. Septembers übersiedelten die

* Auszug aus dem Berichte des Autors in der Fachsitzung der ung. Geol. Gesellsch. am 5. November 1902.

Ausflügler nach Ó-Tátrafüred. Dasselbst erregte besonders die treppenförmige Ausbildung des Kis-Tarpataker Tales das Interesse derselben, mit seinen wiederholt auftretenden Seeschwellen und den Moränenresten des einstigen in allmählichem Rückzug begriffenen Gletschers.

Am folgenden Tag (12. September) wurde der Rest des Programmes erledigt, indem sich die Gesellschaft nach Csorbafürdő begab, wo dieselbe zwischen Hági und Csorba die den Fuss des Granitgebirges in grosser Mächtigkeit bedeckenden Moränen am besten zu sehen bekam. Zwischen den Menguszfalvaer und Popráder Bächen erhebt sich die mächtig aufgestaute Gufferlinie, welche die einst aus zwei Richtungen sich heraberstreckenden Gletscher noch ein beträchtliches Stück abwärts von einander getrennt hat. Vom Popráder See wanderten die Ausflügler nach Csorbafürdő und statteten dem von schönen Fichtenwäldern umgebenen Csorbaer-See, dieser Perle der südlichen Tatra, einen Besuch ab. Derselbe ging durch die Intervention des ung. Ackerbauministers, IGNAZ V. DARÁNYI, vor Kurzem in den Besitz des Ärars über und verlautet, dass der Minister Alles aufzubieten gedenkt, um diese reizende Hochgebirgsgegend, deren Gleichen sich nicht so leicht findet, in die Reihe der europäischen Erholungsorte ersten Ranges zu erheben. Am 13. September wurde sodann die Heimreise angetreten.

LITERATUR.

- (1.) DR. O. BOETTGER: *Zur Kenntnis der Fauna der mittelmiocänen Schichten von Kosteĵ im Krassó-Szörényer Komitat.* (Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. I. Teil in Bd. 46 [1896] p. 49—66; II. Teil in Bd. 51 [1901] p. 1—186. Deutsch.)

Fremd ist der Name des Autors und fremd der Name der Zeitschrift, in welcher dieses grosse Werk erschienen ist, trotzdem die wunderbaren Fossilien, die Dr. O. BOETTGER, Professor in Frankfurt a/M., in demselben aufgearbeitet hat, von einem Ungarn auf ungarischem Boden gefunden wurden. Dieser paläontologische Schatz, welchen KARL BRANDENBURG, kgl. ungarischer Oberingenieur in Szeged, dem genannten Frankfurter Professor überliess, wurde bei dem Bau des Kosteĵer Tunnels der neuen Eisenbahnlinie Marosillye—Lugos aufgedeckt.

Im verflossenen Sommer besuchte ich zu wiederholten Malen die Gegend von Lapugy und Kosteĵ und habe Gelegenheit gehabt die bedauerliche Wahrnehmung zu machen, dass das Sammeln an diesen weltberühmten Fundorten ein überaus schwieriges ist, teils infolge der natürlichen Hindernisse, zum Teil aber auch dadurch, dass die Bewohnerschaft hiefür keinen Sinn hat. Und

nun, da durch einen günstigen Zufall diese Fossilienlagerstätte von einem mächtigen Tunnel durchschnitten wurde, wanderten die tausend und aber-tausend Fossilien doch in das Ausland, um dort aufgearbeitet zu werden. Für den ungarischen Geologen, welcher im Laufe der Landesaufnahmen in die Umgebung von Kostej gelangen wird, oder den Paläontologen, der für die ungarischen Museen Sammlungen anstellt, bleibt nur mehr die Nachlese dessen übrig, was der deutsche Gelehrte nicht mitnehmen wollte oder konnte. Vom Standpunkt der Wissenschaft ist es ganz nebensächlich, ob dieses Werk einer deutschen oder ungarischen Feder entfloß, ja es ist sogar von grossem Vorteil für dieselbe, dass das Material von Kostej in die Hände eines vor-züglichen Spezialisten gelangte und infolge dessen die paläontologische Lite-ratur mit einem epochemachenden Werk bereichert wurde. Als Ungarn aber schmerzt es mich, dass dieses reiche Material in das Ausland gelangte und dass dieser wissenschaftliche Schatz nicht von einem ungarischen Forscher aufgearbeitet wurde.

Doch nicht hievon, sondern von dem Werke selbst habe ich zu referie-ren. Das Werk BOETTGER'S besteht aus zwei Teilen. Im Titel des ersten Teiles steht nach Kostej «im Banat» zu lesen, was aber vom Verfasser im zweiten Teil mit der Bemerkung, dass die Benennung «Banat» vom staats-rechtlichen Gesichtspunkte unzulässig ist, auf «im Krassó-Szörényer Komitat» richtiggestellt wird. Beide Teile sind in dem Jahrbuch des Siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften zu Hermannstadt,* der erste 1896, der zweite 1901 erschienen.

Jene miocene Bucht, deren Fossilien bisher hauptsächlich von dem Fundort bei Felső-Lapugy bekannt waren, liegt an der Grenze der Komitate Krassó-Szörény und Hunyad, am rechten Ufer der Maros, zwischen den Ge-meinden Lapugy, Pánk, Holgya und Kostej. Als 1896 der Bau der Flügelbahn Marosillye—Lugos in Angriff genommen wurde, führte man zwischen Holgya und Kostej durch den 265 m hohen Grenzücken der Wasserscheide einen Tunnel. Der aus demselben zu Tag beförderte Ton enthält eine riesige Masse von Fossilien. Bei dieser Gelegenheit war es, als Prof. BOETTGER mit dem Direktor des Nagyszebener Museums M. v. KIMAKOWICZ die Lokalität zum ersten Mal besuchte, wo sie Oberingenieur K. BRANDENBURG mit Fossilien versah. Dieses Material behandelt BOETTGER im ersten Teil seines Werkes, in wel-chem die Fauna zweier Fundorte zusammengestellt worden ist. Von dem einen, am westlichen Tunnelausgang gelegenen, werden 49 Schnecken-, 1 Pte-ropoden-, 1 Cephalopoden-, 1 Korallen- und 12 Muschelarten beschrieben; von dem anderen Fundort hingegen 108 Schnecken-, 13 Muschel-, 2 Korallen-

* Sogar das kais. u. kgl. gemeinsame Heer bedient sich bereits der amt-lichen ungarischen Schreibweise der Ortsnamen, nur der naturwissenschaftliche Verein in Nagyszeben vermag sich von der Benennung Hermannstadt nicht los-zusagen, während doch derselbe heuer das Jubiläum seines bereits fünfzigjährigen Bestandes gefeiert hat. In dem 1902 gedruckten Jahrbuch fand ich nicht ein ein-ziges Mal den Namen Nagyszeben. Warum wohl das ungarische Idiom gerade zu diesem ausgezeichneten wissenschaftlichen Verein so spät gelangt ?!

und 2 Foraminiferenarten. Auf diese Arbeit beruft sich bereits Prof. A. Koch im II., vor unlangem erschienenen Teil seines Werkes: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürger Landesteile und vergleicht auf p. 151 die Fauna von Kostej mit der von Felső-Lapugy. Er gelangt hierbei zu dem Resultate, dass zwischen den Molluskenfaunen der beiden Fundorte eine grosse Ähnlichkeit herrscht, nur spielen in der Fauna von Kostej die Muscheln eine viel grössere Rolle, als in der von Lapugy.

Im zweiten Teil seines Werkes befasst sich BOETTGER beinahe ausschliesslich nur mit Schnecken, deren grösster Teil aus der Sammlung vom Jahre 1899 stammt. Im Herbst dieses Jahres hatte sich Prof. BOETTGER von Frankfurt a/M. nach Siebenbürgen begeben und die Umgebung von Kostej ziemlich ausgebeutet. Seine Sammlung erfuhr überdies besonders dadurch eine wesentliche Bereicherung, dass Oberingenieur K. BRANDENBURG seine eigene Sammlung dem Professor zum Geschenk machte. Ausserdem übergab er ihm einen Situationsplan und die Beschreibung sämtlicher fossilführender Aufschlüsse. Derselben ist zu entnehmen, dass in den tieferen Gräben hauptsächlich plastische Tone vorhanden sind, die in den höher gelegenen Teilen sandig werden. BOETTGER skizziert sodann die Resultate seiner mühsamen und grundlegenden Arbeit. Von 570 Arten der miocenen Gastropoden sind nicht wenige die Vorläufer der rezenten Formen des Mittelmeeres und zahlreiche Arten mit diesen auch identisch. Aber auch eine sehr erhebliche Anzahl von Gattungen und Arten wurde in der Fauna von Kostej angetroffen, die im Mittelmeer jetzt fehlen. Von tropischen und ostasiatischen Gattungen ist eine ganze Reihe in den miocenen Schichten von Kostej vorhanden, so *Oliva*, *Ringicula*, *Voluta*, *Phos*, *Rostellaria*, *Ficula*, *Metula*, *Fasciolaria*, *Laticulus*, *Sigaretus*, *Niso*, *Oscilla*, *Stossichia*, *Scaliola*, *Alaba*, *Neritopsis*, *Narica*, *Modulus*, *Oxystelle* und *Cryptoplax*. Das tropische Element herrscht denn doch ganz erheblich vor, wenn auch meist nur in kleineren Arten. Aber schon die grosse Anzahl von *Conus*-, *Ancillaria*, *Mitra*- und *Terebra*-Arten, von *Ranella* und *Cancellaria*, von *Pyramidella*, *Syrnola*, *Triforis*, *Rissoina*, *Tinostoma* usw. und der überraschende Reichtum an kleineren Pleurotomiden (ähnlich wie etwa heute an den Philippinen) lässt die höheren Temperaturverhältnisse des damaligen Meeres und seine weitere Ausdehnung nach Süden vermuten. Wären wir in der Kenntnis der Kleinf fauna des Roten Meeres schon weiter, so würden sich namentlich in der dortigen Kleintierwelt Analogien und Übereinstimmungen mit den Resten von Kostej finden. So musste sich Verfasser damit begnügen, mit den Philippinen und Süd-japan Vergleiche zu ziehen, da von hier in den deutschen Sammlungen mehr und besseres Vergleichsmaterial vorliegt.

Die Anordnung der Arten geschah nach BELLARDI-SACCOS wichtiger, in Torino erschienenen Arbeit: *I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*, die 1897 den Abschluss für die Gastropoden erreicht hat und die bei der nahen Verwandtschaft oder vollkommenen Übereinstimmung der Gattungen und Arten als Nachschlagebuch auch für das südungarische Miocen in erster Linie zu Rate zu ziehen war. Die Bucht von Piemont und Ligurien hat zur Miocenzeit in einigem Zusammenhang mit dem Becken des sieben-

bürger Landesteiles gestanden. Von sonstigen Tertiärfundorten ist das Kostej benachbarte Felső-Lapugy, von dem Verfasser ebenfalls reiches Material besitzt, eingehend zum Vergleich herangezogen worden, während Bujtur, das derselbe wohl vollständiger besitzt, wie irgend eine andere paläontologische Sammlung, sehr zurücktritt, weil seine reichen Vorräte von dort noch nicht gesichtet wurden. Überdies zog Verfasser Miocenmollucken von Soós, Baden, Westfrankreich und lebendes Material aus dem Mittelmeer und der Adria zum Vergleiche heran.

Sodann werden 570 Schnecken- und 5 Brachiopoden-Arten aufgezählt, resp. beschrieben. Von den sich auf mehrere Hundert belaufenden neuen Arten mögen hier folgende stehen: *Conus wagneri*, *Nassa banatica*, *Murex kostejanus*, *Fusus kostejanus*, *Cancellaria brandenburgi*, *Drillia etelkac*, *Mangilia brandenburgi*, *Rhaphitoma halavátsi*, *Natica kostejana*, *Scalaria loerentheyi*, *Pliciscala transsylvanica*, *Eulima halavátsi*, *Pyrgulina unica*, *Turbonilla hungarica*, *Solarium berthae*, *Cerithium evae*, *Triforis imperatrix*, *Cerithiella kostejana*, *Sandbergeria densesulcata*, *Lacuna banatica*, *Alvania brachia*, *Microliotia* nov. gen. (Rissoidarum) *brandenburgi*, *Pseudonoba* nov. gen. (Rissoidarum) *peculiaris*, *Scaliola semperi*, *Alaba elata*, *Rissoina neriniformis*, *Hydrobia peregrina*, *Mathilda praeclaru*, *Gegania banatica*, *Vermetus sexcarinatus*, *Narica transsylvanica*, *Collonia globuliformis*, *Gibbula renatae*, *Cyclostrema kostejanum*, *Tinostoma microdiscus*, *Adeorbis torniformis*, *Propilidium circulare*, *Cocculina miocaenica*, *Actaeon subpunctulatus*, *Bulla bitaeniata*, *Cylichnina parangistoma*. Von Pteropoden ist *Vaginella austriaca* KITTL., von Brachiopoden *Megathyris praecursor* n. sp., *Cistella cistellula* S. WOOD., *Cistella subcordata* n. sp., *Cistella subcuneata* n. sp. und *Crania subrostrata* n. sp. in der Fauna von Kostej vorhanden.

Zum Schlusse sei erwähnt, dass Verfasser die Diagnose sämtlicher neuer Arten in schöner lateinischer Sprache gibt. Es ist aber bloss die Beschreibung der Arten vorhanden, die Abbildungen derselben sind noch nicht erschienen. Die Zeichnungen sämtlicher neu aufgestellter Arten wird Verfasser im Laufe des nächsten Jahres, zugleich mit der Beschreibung der Zweischaler im dritten Teil seines Werkes veröffentlichen. Dr. KARL PAPP.

(2.) Dr. CZIRBUSZ GÉZA: BALBI ADORJÁN *Egyetemes földrajza*. V. kötet, első rész. Az Alpok és Kárpátok hegyvidéke. (ADRIAN BALBI's Allgemeine Geographie. Band V, 1. Teil. Die Gebirgsgegend der Alpen und Karpaten.) Nagy-Becskerek. 1899.

Dr. G. CZIRBUSZ hat mit der Übertragung in das Ungarische dieses deutschen Werkes eine grosse Aufgabe auf sich genommen, deren Lösung durch den Umstand, dass die BALBISCHE Geographie trotz ihrer neuen Auflagen in vieler Hinsicht der Verbesserung bedarf, wesentlich erschwert wird. Im V. Band befasst sich Verf. mit den geologischen Verhältnissen Ungarns. Mit grossem Fleiss wurde die diesbezügliche Literatur gesammelt und schon die grosse Menge der zitierten Arbeiten bildet ein unvergängliches Verdienst des Verf. Die Irrtümer, welchen wir in diesem Werke begegnen, dürfen nicht ganz auf Rechnung des Verf. gestellt werden, in vielen Fällen ist der Übel-

stand in den, trotz der zahlreichen ungarischen Gelehrten für Geologie und Geographie, heute noch nicht korrigierten, veralteten Ansichten, die in der heimatlichen Literatur noch immer vorhanden sind, zu suchen. Es finden sich aber auch prinzipielle Irrtümer, die Verf. umgehen hätte können. Trotzdem muss das Werk mit voller Anerkennung empfangen werden, umso mehr, da es den ersten Versuch bildet, die Literatur der modernen Geologie Ungarns zusammenzufassen.

(3.) Dr. CIRBUSZ GÉZA: *Magyarország a XX. század elején.* (Ungarn zu Beginn des XX. Jahrhunderts.) Temesvár. 1902.

Die geotektonischen und orohydrologischen Beschreibungen des vorher kurz besprochenen Werkes wurden vom Verf. in einem zweiten Werke zur Geographie Ungarns ergänzt. Hier kann nur die der geographischen Charakteristik als Grundlage dienende geologische Beschreibung erörtert werden. Es ist eine erfreuliche Tatsache, dass Verf. als Grundlage der geographischen Beschreibung die Tektonik sowohl in diesem, als auch im ersteren Werke wählte. Bezüglich des geologischen Teiles erhalte ich meine über das vorherige Werk geäusserten Bemerkungen aufrecht und bemerke nur noch, dass der orotektonische Teil aus demselben übernommen wurde. Jene Teile des Werkes, die sich auf eigene Beobachtungen und Erwägungen oder auf gründlichere Arbeiten stützen, wie z. B. die wirklich ausgezeichnete Beschreibung des grossen Alföld, welche als grundlegend für die ferneren Forschungen bezeichnet werden muss, sind besonders wertvoll.

E. v. CHOLNOKY.

(4.) THOULA, FR.: *Die sogenannten Grauwacken- oder Liaskalke von Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalu).* Mitt. d. Ver. f. Arz. u. Nat.-Wiss. Jg. 1901, pp. 23—30. Pozsony 1902. Deutsch.

In dem Kalke von Dévény-Ujfalu — der bisher als Grauwacken- oder Liaskalk bekannt war — kommen Crinoidenreste vor, die unzweifelhaft zu den triadischen *Encrinus*-Arten gehören. Überdies wurde in demselben auch ein kleiner *Saurichthys*-Zahn gefunden, der mit dem im Muschelkalk von Bayreuth vorhandenen *Saurichthys apicalis* eine grosse Ähnlichkeit besitzt. Die Gattung *Saurichthys* ist bisher nur aus der Trias bekannt und ist daher der in Rede stehende Kalk nicht zur Lias sondern zur Trias zu rechnen.

M. v. PÁLFI.

(5.) *Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt für 1899.* Budapest, 1901. 163 Seiten, ung. und deutsch.

BÖCKH JOHANN: *Direktionsbericht.* 28 S.

Diesem Berichte, welcher über die vielseitige Tätigkeit der ung. Geologischen Anstalt Rechenschaft gibt, entnehmen wir, dass in dem genannten Jahre 1451·33 Km² orogeologisch, 20·14 Km² montangeologisch und 981·74 Km² agrogeologisch aufgenommen wurden. Ausserdem hat sich die Anstalt besonders mit der Lösung von hydrologischen Aufgaben befasst. Ferner wird noch erwähnt, dass die ung. Geologische Anstalt im Herbst 1899 ihr neues Heim, das Palais auf der Stefanie-Strasse 14 bezogen hat und schliesslich, dass in

diesem Herbst ein 7 m langer, vollständig erhaltener Balneopteride aus dem miocenen Tegel von Borbolya (Kom. Sopron) als Geschenk eingelaufen ist;

POSEWITZ THEODOR: 1. *Die Umgebung von Ökörmezó*. 13 S.

Das begangene Gebiet ist eine Hochgebirgslandschaft, die in der 1340 m hohen Mencsil-Kuppe und dem 1425 m hohen Smerek-Rücken seine höchsten Punkte erreicht. Der bedeutendste Wasserlauf der Gegend ist der Nagyág-Fluss, der sich in der Nähe von Huszt in die Tisza ergiesst. Dieses im Komitat Máramaros gelegene Gebirge wird aus alttertiären Gesteinen zusammengesetzt, die in parallelen NW-lichen Zügen dahinziehen mit vorherrschend stozolkaartiger Entwicklung, nämlich mit krummschaligen, feinglimmerigen, sandigen Schiefen, die oft von Kalkspatadern durchsetzt sind und an den Oberflächen Hieroglyphen zeigen. Dieselben sind in hohem Masse gefaltet und treten zwischen denselben stellenweise grauliche Mergelschiefer und Meniliteinlagerungen auf.

2. *Anhang. Die Hernádenge zwischen Márkusfalva und Szepes-Olaszi im Komitate Szepes*.

Zwischen den Talweitungen von Márkusfalva und Szepes-Olaszi durchfließt der Hernád-Fluss eine zum Teil von Triaskalk, zum grössten Teil jedoch von tertiären Konglomeratgesteinen gebildete Talenge. Diese Konglomerate bilden die ältesten Lagen des Tertiärs dieser Gegend und bestehen grösstenteils aus grünen Devonschiefergeröllen. Sie liegen überall über dem Triaskalk und den rothen Werfener Schiefen.

PÁLFY MORIZ v.: *Geologische Verhältnisse des Aranyos-Thales in der Umgebung von Albák und Szkerisora*. 22 S.

Das beschriebene Terrain gehört fast ausschliesslich zum Flussgebiet des Aranyos und seine Hauptwasserader ist der Nagy-Aranyos. Das Grundgebirge wird gebildet von kristallinen Schiefen der mittleren (Biotitgneis und granathältige Muscovitgneis) und Schiefen der oberen Gruppe (Phyllite, Amphibolite, Amphibolgneis). Darüber folgen Quarzite und Breccien der unteren Dyas (?), ferner Conglomerate, Thonschiefer und Felsitporphyre der oberen Dyas. (?) Oberhalb Albák durchschneidet das Aranyos-Thal einen 1.5 Km breiten Kalkzug, welcher, sowie auch noch einige kleine Parallelzüge, in Anbetracht seiner Lagerungs- und Ausbildungsverhältnisse als mit den bereits in den vorhergehenden Jahren angetroffenen Guttensteiner Kalken des Trias-Systemes identisch erachtet wird. Über den Dyasschichten liegen schliesslich schwarze phyllitartig glänzende Thonschiefer, die auf Grund eines Inoceramusfundes zur oberen Kreide gestellt werden.

Als eruptive Gesteine werden angeführt: Granit aus dem Quellgebiet der Hideg-Szamos und Felsitporphyr als parallele Lager zwischen den Konglomeratschichten der oberen Dyas.

Das Streichen der Hauptmasse des Gebirges ist ein NO—SW-liches und erscheint dasselbe infolge eines von SO herkommenden Schubes parallel dieser Richtung gefaltet und verworfen.

ROTH v. TELEGD, LUDWIG: *Die Aranyos-Gruppe des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Nagy-Oklos, Bélavár, Lunka und Alsó-Szolcsva.* 17 S.

Aufgenommen wurde im Komitat Torda-Aranyos jener Theil des Aranyos-Tales, welcher zwischen der Mündung des Nagy-Oklos-Tales und der Ortschaft Brezest gelegen ist. Die Züge behalten auch hier die im östlicheren Teil des Gebirges beobachtete NNO—SSW-liche Streichrichtung bei. Als tiefstes Glied des Grundgebirges wurden kristallinische Schiefer und zwischen denselben eingelagert zwei mächtige Züge kristallinischen Kalkes beobachtet. Die Schiefer bestehen aus sericitischen, chloritischen und graphitischen Schiefen und zum Teil auch aus echten Konglomeraten, zufolge dessen die ganze Serie als der jüngsten Gruppe der kristallinischen Schiefer und als offenbar einstig sedimentären Ursprunges betrachtet wird.

Östlich von Lunka erscheint ein Felsklotz, der aus Hornstein-führenden Kalkstein besteht, in dem Reste von Perisphincten und an anderer Stelle auch Diceraten gefunden wurden, auf Grund welcher der in Rede stehende Kalk als zum Tithon gehörig angesprochen wurde. Ferner ziehen von NNO gegen SSW durch das beschriebene Gebiet oberkretaceische Ablagerungen, die sich durchwegs über den kristallinischen Schiefen befinden. Es sind dies vorwiegend mergeliger Schiefertone und konglomeratische Mergelschiefer und gegen das Liegende des steil aufgerichteten Schichtenkomplexes auch glimmerige Sandsteine und zu unterst unmittelbar über den kristallinischen Schiefen ein grobes Konglomerat von Gesteinen des Grundgebirges. Im glimmerigen Sandstein wurden die Abdrücke von *Glauconia (Omphalia) Kefersteini* MÜNST. sp. gefunden. Bei Felső-Szolcsva kommen in dieser Schichtenreihe auch Spuren eines unreinen Kohlenflötzes vor.

Ältere Eruptivgesteine kommen lagerartig unter den Tithonkalken vor, während das Gebiet der oberkretaceischen Ablagerungen von Biotit-Daciten durchbrochen wird.

Hochliegende Schotterterrassen im Aranyos-Thale sind diluvial und führen Gold, das in früheren Zeiten gewaschen wurde.

HALAVÁTS JULIUS: *Geologische Verhältnisse in der Umgebung von Ó-Sebes-hely, Kosztesd, Bosoród, Ó-Berettye (Com. Hunyad).* 5 S.

Das begangene Gebiet liegt östlich vom Unterlaufe des Strigy-Flusses und gehören seine östlichen Teile mit ihren 1265 und bis 1442 m hohen Kuppen bereits dem Hochgebirge von Szászváros an. Der geologische Bau dieses Gebirges hängt mit seiner orographischen Gliederung enge zusammen. Während nämlich das höhere Gebirge aus kristallinischen Schiefen, das Hügelland dagegen aus mediterranen Sedimenten besteht, ist die am Fusse des letzteren sich hinziehende Schotterterrasse diluvial, während das Inundationsgebiet das Alluvium darstellt.

Die kristallinischen Schiefer gehören sämtlich der mittleren Gruppe an und bestehen aus klein- oder grosskörnigen Muscovit-Biotit-Gneisen, zwischen denen Pegmatite und sogar auch ein mächtig entwickelter Granitgneis

zu finden ist. Südlich von Ó-Sebeshely werden Biotitgneise von einem 2 m mächtigen Quarzporphyr-Dyke durchbrochen, der, wie die Gneisbänke selbst, mit 50° nach 11^h einfällt.

FR. SCHAFARZIK.

SCHAFARZIK FRANZ: *Die geologischen Verhältnisse der S-lichen Umgebung von Bukova und Várhely.* 11 S.

Das geologisch aufgenommene Gebiet liegt an der Grenze der Komitate Krassó-Szörény und Hunyad, südlich von der Strassenlinie Karánsebes—Hátzeg, resp. südlich vom Eisernen Thor-Pass. Vom orographischen Standpunkt kann dieses Gebiet kurz als die N-liche Abdachung des Vurvu Petri-Gebirges bezeichnet werden, das mit der Kuppe des Vu-Petri selbst bis zu 2199 m Höhe ansteigt. Geologisch betrachtet bildet dies Gebiet einen ergänzenden Teil des bereits früher begangenen Retyezát-Gebirges.

Die Gegend des Vu-Petri besteht aus kristallinen Schiefen der mittleren Gruppe, namentlich aus Muscovitgneisen, zwischen die ein mächtiger Orthogneis- (Augengneis)- Stock eingekeilt ist. Nördlich ist diesem Terrain mit W—O-lichem Streichen eine ziemlich breite Zone von Schiefen der oberen Gruppe vorgelagert, die namentlich aus Phylliten, sericitischen Phylliten und grünen Schiefen besteht. Diese Zone bildet gleichzeitig den Steilrand gegen die W—O-liche Bisztra-Depression, in welcher sich besonders um den Eisernen Thor-Pass herum, grobe Kreide-Konglomerate abgelagert haben, dieselben Schichten, die von BARON FRANZ V. NOPCSA jun. als Szent-Péterfalvaer Schichten in die Literatur eingeführt worden sind und die bei Zajkány auch Kohlenspurten enthalten.

O-lich und W-lich des Eisernen Thor-Passes kommen endlich, ohne mit einander zusammen zu hängen, mediterrane Schichten vor, die bei Várhely durch marine Petrefakten ausgezeichnet sind. Bei Bauczár befindet sich in demselben ein metermächtiges Kohlenflötz.

Diluviale und alluviale Schotterablagerungen begleiten besonders die beiden Gebirgsflüsse Bisztra und Zajkány.

M. v. PÁLFI.

GESELL ALEXANDER: *Die montangeologischen Verhältnisse des Kornaer und Bucsumer Tales, sowie des Goldbergbaues um die Berge Botes, Korabia und Vulköj herum.* 7 S.

Im Korna-Tal bewegt sich der Bergbau theils im Andesit und Dacit, teils im Lokalsediment und Karpatensandstein. Im Szászaer Abschnitt des Bucsumer Tales ist das Erzvorkommen in der Concordia-Grube an ein in Sandstein eingebettetes Konglomerat gebunden, tritt säulenförmig auf und ist bisher bis zu einer Tiefe von 85 m konstatiert. Auch hier bilden die flachen mit den senkrechten Klüften sich kreuzenden Stollen die Adelspunkte. Auf dem Botes-Berg befinden sich die Goldgruben in einem über Schiefertongelagerten Karpatensandstein und ist in demselben die Erzführung keine säulenförmige, sondern eine parallel der Schichtung verlaufende zonenartige.

Ähnlich ist auch die Erzführung in dem benachbarten Korabia-Vulköj.

FR. SCHAFARZIK.

TREITZ, PETER: *Bericht über die im Jahre 1899 durchgeführten Bodenaufnahmen.* 12 S.

Verfasser bespricht die geologischen und Bodenverhältnisse der Umgebung von Fülöpszállás und Solt (Kom. Pest) und befasst sich eingehend mit der Bildung des alluvialen Löss. Als noch die Frühjahrsflut ungehindert das ganze Gebiet durchflossen hat, kam der grösste Teil des in ihr schwebenden Schlammes in den Sümpfen und Niederungen zur Ablagerung. Nach Abfluss des Wassers und Austrocknen der Niederungen wurde dieser lose, trockene Schlamm durch den trockenen, heissen Wind des Sommers aufgewirbelt und zerstreut. Aus jenem Teil des Staubes, der auf trockenen Boden fiel, entstand der poröse Löss; der andere Teil, der in das sodahältige Wasser der Seen fiel, schwebte in dem von den Winden bewegten Wasser und kam erst bei dem Austrocknen der Seen zur Ablagerung. Da er sich im Wasser absetzte, ist seine Struktur vollkommen dicht. Das Austrocknen dieser Bildung geschieht auf ganz charakteristische Weise. Es trocknet nämlich nur die obere Schichte aus und bedeckt die breijige Masse wie das Eis das Wasser. Im Sommer geschieht dieses Austrocknen rapid, wobei die ganze Oberfläche schrundig wird und sich in Platten abhebt. Dieser Zustand wird *cserepesedés* (*cserép* = Scherbe) genannt. Der Regen wäscht aus diesen «Scherben» den Ton in die Tiefe, derselbe durchsetzt den ohnehin schon bündigen Boden, der sich dadurch «vollkommen zu Stein verwandelt». Diese erdigen Stein- oder Tonsteinschichten werden bei grossem Kalkgehalt *csapófold*, bei grossem Humusgehalt und Mangel an kohlensaurem Kalk, *szikfok* (Hardpan) genannt.

Zum Schlusse folgt die Besprechung der agrogeologischen Verhältnisse von Kis-Telek (Kom. Pest), dessen Boden von Flugsand, Löss und dem Alluvium der Tisza gebildet wird.

HORUSITZKY, HEINRICH: *Agrogeologische Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Ölved, Magyar-Szölgyén und Csata.* 13 S.

Im oro- und hydrographischen Teil befasst sich Verfasser mit der Wasserversorgungsfrage seines im Komitat Esztergom gelegenen Aufnahmegebietes und bringt eindringlich tiefere Bohrungen in Vorschlag, da hier nur nach Durchfahung der pontischen Schichten eine genügende Menge und gesundes Wasser zu erwarten ist. An dem geologischen Bau des Gebietes nehmen miocene, pliocene, diluviale und alluviale Ablagerungen teil, bei deren Beschreibung ein Lössmaterial hervorgehoben wird, das seine ursprüngliche Struktur dadurch verändert hat, dass es von seiner primären Stelle umgewaschen oder infolge seiner tieferen Lage durch Regengüsse zu einem wasserständigen Terrain wurde. Es ist in beiden Fällen bündiger, als der ursprüngliche Löss, weshalb es Verfasser *Lösslehm* benannte. Im bodenkundlichen Teil werden die Faktoren der Ertragsfähigkeit eines Bodens wie folgt zusammengestellt: 1. die meteorologischen Verhältnisse der Gegend; 2. die geographischen und Niveauverhältnisse derselben; 3. die Wässer des Gebietes und deren geologische Tätigkeit, die Tiefe und Lage des Grundwassers und anderer wasserhaltender Schichten und die Zirkulation des ersteren; 4. die Entstehung, der Bau und die geologischen Verhältnisse der Gegend; 5. das

petrographische Verhältnis der Bodengattung; 6. die Zusammensetzung der Bodenarten nach ihren Hauptbestandteilen, die chemischen und physikalischen Eigenschaften der oberen und unteren Bodenarten; 7. die Art der Bearbeitung. Sodann folgt die übersichtliche Zusammenstellung der vorgefundenen Bodenarten.

TIMKÓ, EMERICH: *Agrogeologische Verhältnisse in der Umgebung von Jászfalu, Csúz, Für und Kürth (Kom. Komárom).*

An dem geologischen Bau des Gebietes beteiligen sich pontische, diluviale und alluviale Bildungen, die beiden ersteren in grosser Verbreitung, letztere untergeordnet. Die hier vorkommenden jungtertiären Ablagerungen sind am linken Ufer des Haupttrinnals, des sogenannten Páris-Kanales: Sand, Sandstein, Mergel und Ton, die an den Steillehnen der Anhöhen zu meist in schönen Aufschlüssen zu Tage treten; am rechten Ufer bedecken sie ein welliges Terrain. Während aber dort die diluviale Decke der Pliocengebilde regelmässig Löss ist, der sich unmittelbar auf die obigen pontischen Bildungen gelagert hat, bildet hier diluvialer, grober, eisenschüssiger Sand, ihr Hangendes, unter welchem Sand, mitunter Sandstein, nie aber Ton oder Mergel vorkommt. Als jüngstes (?) Pliocengebilde werden an ein bis zwei Stellen vorgefundene Schotterablagerungen erwähnt. Von Diluvialgebilden sind ausser Löss und etwas sandigem Löss grober, Eisenocker enthaltender Sand, und roter, bohnerzführender Ton vorhanden. Die Bodenarten betreffend wird bemerkt, dass die pontischen Bildungen deren recht abwechslungsreiche ergeben. Schwere, bündige, gelbliche und bläuliche Tone kommen sowohl in der Oberkrume, als auch im Untergrund ziemlich häufig vor. Die Oberkrume geht oft in sandigen Ton über. Der untergrund des Tones ist Sand mit dünnen Tonschichten, dendritischer Mergel, lössähnlicher Sand oder grober Sand. Von Diluvialböden besitzt der Lehm mit Löss als Untergrund die grösste Verbreitung. Die Alluvialböden — sandige, humose oder sodahältige Tone, mit schwarzem Ton, resp. mit Sand und Schlamm als Untergrund — ziehen als schmale Bänder den Wasseradern entlang.

W. GÜLL.

Bericht der Erdbeben-Commission der Ung. Geol. Gesellschaft zu Budapest über die Erdbeben
im September und Oktober 1902.

[Lage der Erdbebenwarte: L. 19° 5' 55" (1^h 16^m 23·6^s) E. Gr.—Br. 47° 30' 22" N.]

Apparat: Strassburger Horizontal Schwerpendel. A = N—S-licher Pendel, Bewegung W—E; B = W—E-Pendel, Bewegung N—S. Abkürzungen: V = Vorbeben; H = Hauptbewegung; M = Maximalausschlag der Pendel; m/m = grösste Amplitude; E = Ende; D = Dauer in Minuten; Zeit M.-E. Z., gezählt von Mitternacht bis Mitternacht.

| No. | Datum | V | H | M | m/m | E | D | Anmerkung |
|--|---------------|--|--|---|-------|---|------------------|--------------|
| 1. | 22. IX. 1902. | A. 3 ^h 5 ^m | 3 ^h 42 ^m 5 ^s — 3 ^h 50 ^m | 3 ^h 43 ^m | 13 | 4 ^h 49 ^m | 104 ^m | |
| | | B. 3 ^h 5 ^m 15 ^s | 3 ^h 42 ^m 35 ^s — 3 ^h 50 ^m 40 ^s | 3 ^h 45 ^m | 65 | 4 ^h 40 ^m | 95 ^m | |
| 2. | 23. IX. 1902. | A. 21 ^h 37 ^m 15 ^s | 22 ^h 9 ^m 15 ^s — 22 ^h 19 ^m 40 ^s | 22 ^h 14 ^m | 18 | 23 ^h 17 ^m 45 ^s | 100 ^m | } Guatemala? |
| | | B. 21 ^h 36 ^m 15 ^s | 22 ^h 9 ^m 55 ^s — 22 ^h 20 ^m | 22 ^h 13 ^m 45 ^s | 15 | 23 ^h 11 ^m 45 ^s | 95 ^m | |
| Mikroseismische Unruhen am 1., 3., 4., 6., 8., 16. Sept.; alle ganz schwach. | | | | | | | | |
| 4. | 6. X. 1902. | A. 10 ^h 22 ^m 28 ^s | 10 ^h 31 ^m 23 ^s | 10 ^h 32 ^m | 2 | 10 ^h 59 ^m 28 ^s | 37 ^m | |
| | | B. 10 ^h 22 ^m 18 ^s | 10 ^h 31 ^m | 10 ^h 33 ^m | 1 | 11 ^h 3 ^m 48 ^s | 41 ^m | |
| Sehr schwache seismische Unruhe am 4., 5., 7., 24., 26. Okt. | | | | | | | | |

Im Auftrage der Erdbeben-Commission:

A. v. Kalecsinsky,
Dr. K. Enset.