

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLVI. BAND.

JULI—DEZEMBER 1916.

7—12. HEFT

FRANZ JOSEF I.

1830—1916

Mit der Last von sechsundachtzig Jahren auf seinen Schultern, nach fast achtundsechzigjähriger glorreicher Regierung schied der Kaiser von Österreich und apostolische König von Ungarn am 21. November 1916 um 9 Uhr Abends im Schloß Schönbrunn sanft dahin.

Der Friedensfürst, der weiseste Herrscher Europas trat mit ihm von der Bühne des Lebens. Es ist eine eigenartige Laune des Schicksales, daß der friedlichst gesinnte Herrscher bei seiner Tronbestiegung in Flammen stehende Länder übernahm und während des blutigsten Krieges der Weltgeschichte sein Leben beendete. Denn der ungarische Freiheitskampf einerseits und die Entflammung ganz Europas sind die Grenzsteine der Periode zwischen 1848 und 1916.

Nur diejenigen, die an dem einen oder anderen dieser Grenzpunkte lebten oder leben, nur wir, die wir Zeugen der blutigsten Ereignisse der Weltgeschichte sind, können jene Friedenszeit nach Gebühr würdigen, die zwischen den beiden Grenzzahren der ungarischen Nation auf dem Gebiete des wirtschaftlichen Lebens, der Industrie und des Handels, Segen spendete, ihr eine freie und ruhige Entwicklung gewährte.

Die Ungarische Geologische Gesellschaft genoß während ihres 66-jährigen Bestandes die Segen dieser friedlichen Zeiten, und daß dieser erste Abschnitt im Leben der Gesellschaft unter so günstigen, für die Wissenschaft so vorteilhaften Verhältnissen verlaufen konnte, das haben wir in erster Reihe Seiner Kaiserlichen und Apostolisch-Königlichen Majestät, dem Beschützer des europäischen Friedens durch ein langes Menschenalter, zu verdanken.

In der Regierungszeit FRANZ JOSEF I. entfällt die Gründung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1850.

Nach der Aussöhnung des Königs mit der Nation, nach seiner im Jahre 1867 mit großer Begeisterung vollzogenen Krönung, kam das wirtschaftliche, industrielle und kommerzielle Leben Ungarns alsbald in

Schwung und auch die wissenschaftlichen Institutionen des Landes wurden zu neuem Leben erweckt. Mit seinem in Schönbrunn am 18. Juni 1869 gefaßten allerhöchsten Entschlusse sanktionierte Se. Majestät die Statuten einer ungarischen geologischen Anstalt und genehmigte damit die Errichtung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

An die Person Franz Josef I. knüpft sich ferner die Eröffnung des Palastes der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt in Budapest. Uns allen steht der 29. Mai 1900, als Se. Majestät das neue Heim der Reichsanstalt um 11 Uhr vormittags mit seinem Besuche beehrte, in lebhafter Erinnerung.

Unser verewigter König, der bei seinem Eintreffen von Ackerbau-minister IGNAZ v. DARÁNYI begrüßt wurde, besichtigte das Museum der Anstalt unter der Führung des Direktors JOHANN v. BÖCKH auf das eingehendste. Dieser Besuch wird bei den ungarischen Geologen in ewigem Angedenken bleiben und tief prägten sich uns allen folgende — während der Hof Tafel nach dem Besuch gesprochenen — Worte Sr. Majestät ein :

«Es ist ein wunderschönes Gebäude. Ich will damit nicht sagen, daß es nur von außen sehr schön ist, sondern auch sein Inhalt, seine wertvollen Sammlungen erfreuten mich in hohem Maße».

Es ist bekannt, daß Se. Majestät sich in seinen jüngeren Jahren lebhaft für die Geologie interessierte und ein gründlicher Kenner der Dolomitenklippen Tirols und der schneebedeckten Gipfel des Kaukasus war. Überhaupt wurde seine Aufmerksamkeit in allen jenen Gegenden, die er während seiner Jagden durchstreifte auch durch die geologischen und naturwissenschaftlichen Verhältnisse gefesselt. Dieses Interesse bewahrte er sich inmitten seiner Herrschersorgen bis an sein Ende.

Nun hat sich der große König schon zur ewigen Ruhe begeben. Es war ihm nicht beschieden, die Beendigung der siegreichen Kämpfe zu erleben. In uns lebt jedoch der Glaube und die Hoffnung, daß Er seinen Völkern dort oben den segensbringenden Frieden erleben wird. Sein Geist wacht über der ungarischen Nation. Geseget sei sein Angedenken!



A) ABHANDLUNGEN.

BEGLEITWORTE ZUR GEOLOGISCHEN KARTE VON NORD- ALBANIEN, RASCIEN¹ UND OST-MONTENEGRO.

VON DR. FRANZ BARON NOPCSA.²

— Mit der Tafel I —

Da seit dem ersten Versuche, eine neue geologische Übersichtskarte der westlichen Balkanhalbinsel zu geben, gerade zehn Jahre verstrichen sind und sich seither unsere Kenntnis dieses Gebietes stellenweise wesentlich erweitert hat, scheint der Zeitpunkt günstig diesen Versuch zu wiederholen.

An neueren geologischen Karten standen mir zur Verfügung:

1. BUKOWSKY's Detailkarten des Gebietes Spizza—Budua (1 : 25,000).
2. MARTELLIS Karten von Südost-Montenegro und des Rujimazuges (1 : 200,000).
3. KATZERS geologische Übersichtskarte von Bosnien (1 : 200,000).
4. KITTL'S Spezialkarte der Umgebung von Serajevo (1 : 75,000).
5. Meine unveröffentlichte Spezialkarte von Nordalbanien (1 : 75,000) und deren Reproduktionen in Anuarului Institutului Geologie 1914 und im Jahrb. d. Geolog. R.-A. 1913.

Außerdem wäre noch der für unser Verständnis dieses Gebietes sehr wichtigen Arbeit KOSSMATS über die Adriatische Umrandung in der Alpen Faltenregion (Mitteil. Geolog. Gesellschaft Wien, 1913) zu gedenken und endlich standen mir noch jene Daten zur Verfügung, die ich anlässlich von Reisen von Plevlje nach Mitrovica, von Mitrovica nach Čačak und einer

¹ Der Ausdruck Rascien ist von Ippen für das Gebiet des ehemaligen ganzen Sandsakes Novipazar geprägt worden und es empfiehlt sich ihn, da er an die historische Vergangenheit dieses Gebietes anknüpft, beizubehalten (Rácország.)

² Vorgetragen in der Fachsitzung vom 3. Mai 1916 der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Reise anlässlich einer Untersuchung der bosnischen Serpentinzone gesammelt hatte. Die Strecken Rijeka—Njegos und Podgorica—Trepši in Montenegro gehören gleichfalls zu den mir persönlich bekannten Gebieten.

I. Das Gebiet, dessen geologische Karte diesmal gegeben wird, reicht von Tirana im Süden, bis Čačak im Norden. Als westlichster Punkt ist Cattaro, als östlichster Prizren zu bezeichnen. Tektonisch zerfällt das Gebiet in fünf Einheiten, die teilweise wenigstens auch stratigraphisch große Unterschiede zeigen.

II. Das erste Gebiet ist jenes der Küste, das sich durch eine lückenlose Entwicklung der Oberkreide, des ganzen Eozäns und des Oligozäns charakterisiert und zwar ist die Oberkreide als Rudistenkalk, das Untereozän als Nummulitenkalk, das Mitteleozän als Grobkalk und das Obereozän sowie das Oligozän als Flysch mit Einlagerung von Nummulitenkalkbänken entwickelt, dem sich dann das Miozän von Durazzo-Tirana anschließt. In Bezug auf seine Struktur besteht das ganze Gebiet aus einzelnen regelmäßigen, gleichschenkeligen Falten.

Das zweite Gebiet ist jenes des Cukali. Die tiefsten, zutage tretende Glieder sind das Oberkarbon von Budua, das uns von BUKOWSKY geschildert wurde und das Perm desselben Gebietes, darauf folgt die mächtig entwickelte Trias. Die untere und mittlere Trias besteht aus z. T. bunten Tonschiefern, dann mehr oder weniger verkieselten Schieferen (Jaspisschiefer), Hornstein, dann Kalkbänken, ferner etwas Eruptivmaterial und dessen Tuffiten. Es läßt sich die untere Trias in einem fast mit der Küste parallel laufenden ununterbrochenen Zuge von Cattaro bis Tirana, ferner aber auch im Inneren Albaniens am Westabhange des Cukali nachweisen. (2—4).

Die obere Trias besteht ausschließlich aus hellen, zu T. dolomitischen Kalken und läßt sich zu Schollen aufgelöst gleichfalls von Cattaro bis Tirana, ferner in der Gestalt langer schmaler Streifen in den Falten des Cukali konstatieren. Der Lias charakterisiert sich durch rosenrote, ammonitenreiche, knollige Kalkmergel; der mittlere Jura durch Radiolarit. Kreidebildungen scheinen im Cukali zu fehlen, in der Küste sind sie in Kalkfazies vorhanden. Das transgredierende Alttertiär ist an seiner Basis durch hornsteinreiche Plattenkalke, höher oben durch kalkige Tonschiefer und in seinen obersten Lagen (Oligozän) durch braune Tonschiefer vertreten. In letzteren haben sich häufig große Blöcke von Rudistenkalk gefunden. Das Fehlen der rosenroten liassischen und roten mitteljurassischen Sedimente in Dalmatien läßt den Zusammenhang des Cukali mit der Zone Skutari—Spizza—Cattaro auf den ersten Blick als fraglich erscheinen, doch darf diesem Umstande kein großes Gewicht beigelegt werden, denn isoliert sind solche rote Liasmergel sogar mitten in Montenegro zu finden (wie TIETZE nachwies), sie können daher in unserem Gebiete als Lokalerscheinung aufgefaßt werden.

Nordwärts gegen Bosnien wird dann freilich die Kalkfazies, südwärts gegen Griechenland die rote Tonschieferfazies mit Ammoniten dominierend.

III. Die Nordalbanische Tafel ist die dritte auf unserem Gebiete erkennbare Einheit. Sie umfaßt den Nordrand Nordalbaniens. (5—9.)

Stratigraphisch erinnert sie was ihre unteren Glieder anbelangt, an dem Cukali, denn Karbon, Perm und Trias sind ungefähr so entwickelt wie in diesen, und die einzigen Unterschiede des Paläozoikums bestehen darin, daß bei Kiri Unterkarbon zu Tag tritt und die Eruptiva der mittleren Trias bloß durch deren Tuffite vertreten sind. Vom Lias an macht sich ein bedeutender Unterschied geltend, denn statt der ammonitenführenden Kalkmergel ist oft schwarzer krinoidenhältiger Kalk und statt des Radiolarits des oberen Jura stets Ellipsaktinienkalk vorhanden. Die ganze Kreideformation ist lückenlos entwickelt, sie beginnt mit dunkeln bituminösen Kalken und schließt mit Rudistenkalk. Diskordant legt sich auf die Kreidebildungen der Kalkbänke enthaltende Tonschiefer und der Sandstein des Eozän.

IV. Die vierte Einheit unseres Gebietes Merdita (10—12) lehnt sich faziell einigermaßen an den Cukali an, doch ist infolge der großen Oberflächenausdehnung des Serpentin die ganze darunterliegende Schichtreihe nur lückenhaft bekannt geworden, sie umfaßt den Norden und Osten Albanien und den größten Teil von Raszien.

Die tiefste Trias ist durch Radiolarite und Han Bulogkalke vertreten,¹ die mittlere Trias ist so wie in Cukali entwickelt, doch reicher an Eruptivmaterial und auf eine der nordalbanischen Tafel gleiche Kalkfazies der oberen Trias weisen Kalkbrocken, die im unterkretazischem Konglomerate der *Munella* angetroffen wurden. Im Jura treffen wir in Merdita statt der jurassischen Radiolarite des Cukali Serpentin und Gabbro. Dann folgt in der Sedimentablagerung eine Lücke, die bis in die untere Kreide hinaufreicht. Die die Basis der Kreidesedimente bildenden Konglomerate sind älter als Barrême, die ganze untere Kreide ist in der Fazies von Konglomeraten, Mergeln, Sandsteinen und plattigen Kalken entwickelt. In der konkordant folgenden Oberkreide, die mit Rudistenkalken ihren Abschluß findet, dominiert die Kalkfazies. Jüngere Bildungen als Oberkreide fehlen in dem Eruptivgebiete von Merdita völlig.

V. Die Decke des Durmitor, unsere fünfte und letzte Einheit läßt sich nurmehr tektonisch als Einheit bezeichnen, denn ihre Stratigraphie deckt sich fast vollkommen mit der der nordalbanischen

¹ In neuester Zeit gelang es ammonitenführenden roten Werfener Kalk derselben Beschaffenheit wie bei Këira auch bei Špal unweit Blimišti zu entdecken und es ist sicher, daß ein Ausbeuten dieser Lokalität gute Resultate geben dürfte.

schen Tafel: Der einzige Unterschied besteht darin, daß auf ihr außer dem Alttertiär auch die Kreide vollkommen fehlt. (13—15.)

Im allgemeinen konstatiert man also, daß die jüngeren Sedimente in zunehmender Weise landeinwärts fehlen. An der Meeresküste haben wir eine geschlossene Sedimentreihe von der Kreide bis ins Miozän, im Cukali und der Nordalbanischen Tafel fehlt außer dem Miozän auch das Unter-ozän, in Merdita, das sich, wie wir wissen, auf den Cukali auflegt, fehlt auch das Oligozän, im Durmitor endlich nebst dem ganzen Tertiär auch noch die ganze Kreide. In jüngeren Einbrüchen liegt allenthalben altes Pliozän.

Tektonisch läßt sich die Trennung unserer fünf Gebiete klar beweisen. Die ganze von Teodo in der Bocche di Cattaro über Skutari nach Tirana streichende mesozoe Serie ist als starre Tafel allenthalben auf das in gleichschenkelige Falten gelegte, plastisch gebliebene Tertiär der Küste überschoben worden. Während dieses Vorganges ist diese Tafel zu Schuppen zerborsten und nachträglich durch Staffelbrüche neuerdings zerstückelt worden. Weiter landeinwärts sehen wir das Äquivalent dieses auf die Kreide der Küste überschobenen Gebietes in dem bloß in gegen SW. übergelegte Falten gepreßten Cukali. Den plastisch umgeformten Cukali bedeckt, wie schon öfter erwähnt wurde, die wieder starre nordalbanische Tafel und zwar erfolgt ihre Überschiebung längs einer von Cattaro an den Tarabos und von da in unregelmäßigem Verlaufe an das Drinknie bei Raja reichenden Linie. Schuppenstruktur ist bloß einmal und zwar mit Schub gegen Süden bei Šala zu bemerken, sonst herrscht stellenweise flaches, am SO Rande gegen NW, am SW Rande gegen NO gerichtetes Fallen.

Auf die nordalbanische Tafel legt sich das Eruptivgebiet von Merdita. Zahlreiche Belege für diese Behauptung sind in meiner Arbeit von 1913 zusammengebracht worden, hier genügt es, auf die kartographischen Verhältnisse am Drinknie westlich von Raja zu weisen. In Albanien ist das Eruptivgebiet von Merdita randlich in Schuppen gelegt worden und zwar ist die Schuppung wieder annähernd den Überschiebungsrändern parallel; im zentralen Teile herrscht flache Lagerung resp. sanfte Wölbung. Die Serpentinstöcke von Mitrovica, von Kraljevo, von Čačak und von Višegrad an der Drina sind als die direkte Fortsetzung des Serpentinebietes von Merdita zu deuten, doch fehlen uns noch nähere Angaben über deren Tektonik.

Wir haben nur mehr die Tektonik der Durmitordecke zu besprechen. Die Überschiebung der Durmitordecke auf die nordalbanische Tafel ist genauer bisher nur nordöstlich von Podgorica untersucht worden, woselbst die sie begleitenden Phänomene in Montenegro schon von MARTELLI gesehen, aber nicht richtig gedeutet wurden und erst meine Untersuchungen in Nordalbanien haben über ihre wahre Natur Klarheit bringen können. Man sieht im Quellgebiete des Cemtales, daß sich die Durmitordecke auf die Nordalbanische Tafel auflegt. In NW findet diese Überschiebung ihre Fortsetzung

in jener Linie, die bereits von TRETZE zwischen Nikšić und dem Durmitor konstatiert wurde und die kleinen dieser ganz Montenegro durchziehenden Linie vorgeschobenen Flyschinseln die von Podgorica bis an die Dugapässe reichen, entsprechen dann der ganz analogen größeren Flysch- und Rhät-Insel, die bei Kuči, nordöstlich Podgorica auf Kreidekalk aufliegt.

Die Annahme, daß sich die Überschiebungslinie der Cemquellen von Selce östlich gegen Ipek fortsetzt, ist vorläufig eine Hypothese, denn die Verhältnisse westlich Ipek, woselbst sich nach VIQUESNELS Beobachtungen zwischen Triaskalk und Kreidekalk Flysch einschaltet, lassen zwar mit Sicherheit auf eine verwickelte Tektonik dieser Gegend schließen, doch schien es vorläufig nicht angezeigt deren kartographische Ausscheidung zu versuchen. Immerhin liegt die Vermutung nahe, daß wir in der Zukunft diesen Flyschzug mit den Flyschzuge bei Raja und mit jenem von Gusinje werden verbinden müssen.

Da das Gebiet zwischen Novibazar, Gusinje, Raja und Mitrovica zu den wirklich noch unerforschten Gebieten Europas zählt, läßt sich vorläufig auch noch nichts über das Verhältnis der Durmitordecke zum Eruptivgebiete von Merdita sagen.

Wien, am 3. Mai 1916.

BEITRÄGE ZUR GEBIRGSTEKTONIK DES NORDÖSTLICHEN SERBIEN.

Nach Dr. SVETOLIK RADOVANOVIČ VON GÉZA VON BENE.¹

— Mit der Taf. IIA—B. —

Als ich mich im Frühling 1914 zum montangeologischen Studium nach Serbien begab, hat mir in Belgrad Universitätsprofessor Dr. SVETOLIK RADOVANOVIČ — der schon damals an einem qualvollen Rheuma litt — bezüglich der Gebirgstektonik der zu begehenden Gegenden mit größter Zuverlässigkeit Orientierung geboten. Er übergab mir einige geologische Schnitte und eine geologisch kolorierte Übersichtskarte, endlich übersandete er mir auch eine erläuternde Beschreibung von Rudnaglava. Seither ist der Krieg ausgebrochen und Serbien hat aufgehört zu existieren. Die Einwohner von Belgrad stiebten auseinander, und ich weiß nicht, ob meine dortigen Bekannten und unter diesen Dr. RADOVANOVIČ, zurückgekehrt sind. Meine Bemühungen, über ihr Schicksal etwas zu erfahren, blieben indessen bis jetzt ohne Resultat. Nachdem aber schon jetzt die Tätigkeit der Geologen und

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung vom 26. Januar 1916.

Montanisten auf den eroberten Gebieten einzusetzen beginnt, kann ich das von Dr. RADOVANOVIČ mir gebotene Material im Interesse der Wissenschaft nicht brach liegen lassen, sondern ich veröffentliche dasselbe in der Hoffnung auf die nachträgliche Approbation des Genannten, jedoch als dessen geistiges Eigentum, damit alle jene, die in diesen Gegenden geologische Forschungen durchzuführen berufen sind, daraus Nutzen ziehen können. Das hier Mitzuteilende bildet ohnehin nur einen weiten Rahmen, innerhalb welchem jahrelange geologische Detailaufnahmen umso notwendiger sein werden, da die Sammlungen der gewesenen königlich-serbischen Geologen in Belgrad wohl kaum vom Untergang zu retten sein werden, während andererseits die Beschreibung der serbischen Aufnahmen zufolge der uns unbekanntem Sprache, in für uns — falls sie nicht zugrunde gegangen sein sollten — doch nur einen beschränkten Wert besitzen.

Auf der beigegeführten Übersichts-Kartenskizze (Taf. II), sowie auf den Schnitten (Taf. IIB,) sehen wir folgende geologische Bildungen dargestellt:

1. I. Gruppe der kristallinen Schiefer (Archaikum).
2. II. Gruppe der kristallinen Schiefer (nach Dr. R. wahrscheinlich metamorphe altpaläozoische Schichten).
3. Paläozoische Schiefer (wahrscheinlich Unterkarbon).
4. Massiv der Granite und teilweise oder größtenteils der serpentinitischen Gabbrogesteine.
5. Permische Schichten (Verrucano) mit Porphyren und Porphyrtuffen.
6. Mesozoische Schichten, die aus Lias, stellenweise aus oberem Dogger (Klausschichten) bestehen, sodann oberster Jura (Malm), untere- und im breitesten nordöstlichen Teile obere Kreide.
7. Andesite.
8. Tertiärschichten, besonders postmediterrane und sarmatische, stellenweise morotische und levantische Schichten.
9. Diluviale und alluviale Geschiebe.

Aus der Erläuterung der Schnitte gehen hinsichtlich des geologischen Aufbaues des Gebirges folgende Tatsachen hervor:

Im nördlichsten Teile des Gebietes tritt zwischen Orsova und Sip (Taf. IIB, Schnitt 1), sowohl auf der östlichen, wie auf der westlichen Seite je eine große Antiklinale auf und beide sind durch eine große Synklinale voneinander getrennt. Der Kern der östlichen Antiklinale wird zum größten Teil von kretaceischen Schichten gebildet, während der Kern der westlichen Antiklinale aus kristallinen Schiefern der II. Gruppe besteht. In den Flügeln dieser zwei Antiklinalen sowie in der zentralen Synklinale treten kristalline Schiefer der I. Gruppe auf, die also über die mesozoischen Schichten, beziehungsweise über die Schiefer der II. Gruppe gelangt sind.

Die Zentralsynklinale ist, dem N—S-lich verlaufenden großen Bruch Cserna — Orsova folgend, gesunken und (teilweise) durch tertiäre Schichten ausgefüllt worden. In ähnlicher Weise wird auch die östliche kristallinische Schieferzone durch einen Bruch abgeschnitten, welcher das Tertiärgebiet des Timokbeckens gegen Westen begrenzt. In einem weiter südlich, über K a z a n-P o d v r s k a gelegten Profil (Taf. IIB, Schnitt 2) finden wir diese zwei Antiklinalen nur in einem gewissen Maße modifiziert. Die ganze östliche Seite der östlichen Antiklinale ist hinabgesunken und mit tertiären Schichten bedeckt, die Zentralsynklinale ist von kristallinischen Schieferen der I. Gruppe ausgefüllt, während die westliche Antiklinale zum größten Teile aus oberjurassischen Kalksteinen gebildet wird, die eine bedeutende Dislokation erlitten haben, insbesondere durch den Kasan-Bruch, der als die Fortsetzung des Csernataaler Bruches anzusehen ist.

In dem ungefähr in der Mitte des in Rede stehenden Gebietes, in der Richtung M i l a n o v a c—B r z a-P a l a n k a gelegten Profil (Taf. IIB, Schnitt 3) fällt die westliche Antiklinale auf, die ganz von Liasschichten gebildet wird (dies erfordert eine Berichtigung und wir werden hierauf noch zurückkommen), auf welche von beiden Seiten kristallinische Schiefer der I. Gruppe überschoben wurden. Die ganze östliche Antiklinale ist, dem schräg verlaufenden Bruche folgend, in die Tiefe gesunken, im Westen durch den Porecskabruch zerrissen worden und an ihrem Scheitel erodiert und wir sehen nun die mit spättertiären Schichten ausgefüllte Milanovacer Antiklinale vor uns, an welche sich gegen Westen wieder kristallinische Schiefer der I. Gruppe anlehnen.

Auf Grund des bisher Gesagten gelangen wir zu der wichtigen Schlußfolgerung, daß im nordöstlichen serbischen Gebiete, ebenso wie in den südlichen Karpathen überall die kristallinischen Schiefer der I. Gruppe über den mesozoischen Schichten oder über den kristallinischen Schieferen der II. Gruppe auftreten. Die von M u r g o c i beschriebene Überschiebung der kristallinischen Schiefer der I. Gruppe auf die kristallinischen Schiefer der II. Gruppe und die aus dem Verrucano und mesozoischen Schichten bestehenden autochtonen Schichten erstreckt sich also auch auf das nordöstliche Gebiet von Serbien.

In dem Profil G o r n j a n e—C r n a j k a—S t u b i k (Taf. IIB, Schnitt 4) tritt die Plavnaer Antiklinale als die Fortsetzung der Mirocs-Antiklinale auf; diese besteht größtenteils aus kretaceischen Bildungen, in deren Mitte sich ein Granitkern befindet. Hier befinden wir uns bereits in der Nähe des südlichen Endes der Überschiebungsdecke; die kristallinischen Schiefer der I. Gruppe finden sich hier bloß auf der westlichen Seite der erwähnten Antiklinale, während sie auf der östlichen Seite tief hinabgesunken und von Tertiärschichten bedeckt sind. In der südlichen Fortsetzung der Milanovacer Antiklinalen tritt sodann das große Crnajka-Gornjaner

Granitmassiv auf. Das letzte Profil, in der Richtung von Stol Deli Jovan (Taf. IIB, Schnitt 5), fällt bereits außerhalb des großen südkarpathischen Überschiebungsgebietes. Die das Gebirge aufbauenden Grundgebirge sind nur autochtone Gebilde, unter denen westlich das große Granitmassiv und in der Mitte ein Gabbromassiv auffällt. Sehr interessant ist der Aufbruch der kristallinen Schiefer der I. Gruppe in der Gegend von Terjani, die hier als die Spur der hinabgesunkenen Ost-Mirocser kristallinen Schieferzone an die Oberfläche treten.

Auf Grundlage dieser Tatsachen kann die geologische Geschichte unseres Gebietes im Folgenden zusammengefaßt werden:

Der größte Teil des Grundgesteins wird von den zu kristallinen Schiefen der II. Gruppe umgewandelten paläozoischen Schiefen gebildet, in welchen Granite und Gabbrogesteine in Form von kleineren oder größeren Lakkoliten aufgebrochen sind. Diese Ausbrüche stehen im Zusammenhang mit den in Mitteleuropa, in den Gebieten der Alpen und Karpathen vor sich gegangenen großen tektonischen Bewegungen, deren Kulmination in die Mitte der Karbonperiode fällt. Nach der Hauptausbruchsphase mußten im Laufe des oberen Karbon auch noch nachträgliche Ausbrüche erfolgt sein, da die Granitmasse nach verschiedenen Richtungen von Gängen und Adern eines roten Granits durchschnitten sind. Diese Nachwirkungen dürften wahrscheinlich auch mit den nachträglichen Rissen und Injektionen des Gabbromassivs zusammenhängen. Die tektonischen Bewegungen setzten sich auch in der permischen Periode fort; hierauf weist das Auftreten der Porphyre und der Porphyrtuffe im Verrucano im Greben- und im Porecskatal. Hierauf ist in der Ablagerung ein großer Stillstand eingetreten infolgedessen auf diesem ganzen großen Gebiete keine Spur der Triasbildungen festzustellen war. Die mesozoische Periode beginnt mit dem Lias, zuerst mit der Uerfacies, stellenweise mit Kohlenflözen, sodann folgt eine der Banater ähnliche sublitorale Facies. Aus dem mittleren Jura ist die oberste Etage am charakteristischsten ausgebildet, und zwar in Form der ammonitenreichen Klaussschichten (Greben, Crnajka). Sodann scheint in der Ablagerung eine Pause eingetreten zu sein, die bis zur obersten Juraetage (Tithon) währte, welche in der Cephalopodenfacies sehr gut repräsentiert ist und ohne merkbare Grenze gradatim in die untere Kreide übergeht. Die bei Milanovac, im Porecskatal und in der Gegend östlich von Mirocs repräsentierten Vorkommen sind gleichmäßig marinen Charakters und sind darin von den tiefsten Horizonten angefangen bis hinauf zum Gault sämtliche Horizonte repräsentiert; außerdem finden sich litorale Bildungen im Westen, Süden und Südosten. Die oasenartigen wurzellosen kleineren Kalksteinschollen mit litoraler Facies, die man im Porecskatal, in der Gegend von Milanovac und nördlich von Mirocs gewöhnlich am Rande der Überschiebungsdecke oder in deren Nähe als exotische Massen in der pelagischen

unteren Kreide findet, wurden wahrscheinlich durch die Überschiebung dorthin getragen. Wahrscheinlich gehören jene tafeligen Kalksteine, Mergel und mergeligen Sandsteine, die im fernsten Nordosten auftreten und die von manchen Geologen zum Lias, von anderen wieder zum Dogger gezählt oder als mesozoische Schichten von unbestimmtem Alter erklärt wurden, zur oberen Kreide. Dies gilt wenigstens mit der größten Wahrscheinlichkeit für die Gegend nordwestlich von Brza Palanka, die Gegend von Reka, wo sich die Kohlengrube Alixar befindet, bei welcher die kohlenführenden Schichten steil aufgeschichtet unter die kristallinen Schiefer der I. Gruppe tauchen, während sich die Kohle selbst am besten mit den gewöhnlichen, von den späteren Ausbrüchen nicht beeinflussten ostserbischen Kreidekohlen vereinbaren läßt.

Am Ende des Mesozoikums erfolgte die große südkarpathische Überschiebung, in deren Folge bald die kristallinen Schiefer der I. Gruppe über die kristallinen Schiefer der II. Gruppe, Granite und Gabbrogesteine, oder über den Verrucano der paläozoischen Schichten, Porphyre und Porphyrtuffe, bald über die mesozoischen Schichten des autochtonen Gebietes gelangten. Hand in Hand mit diesen großen tektonischen Bewegungen haben sich zahlreiche Risse gebildet, wie jene zwischen dem nordöstlichen serbischen Gebirge und dem Timokbecken, anderenteils der große Csernatal-Kazan—Porecskatal-Bruch, während südlich von hier, in der Gegend der Cerna reka, die riesigen AndesitAusbrüche beginnen, die man bis in die Gegend von Majdanpek verfolgen kann.

Im Verlaufe des Alttertiär gestalten sich die Hauptverwerfungen endgültig aus, und es kommen mehrere Senkungen zustande, die später vom Neogen ausgefüllt werden.

Im letzten Abschnitte der geologischen Geschichte unseres Gebietes gestalten sich die Oberflächenverhältnisse desselben aus, zu welcher Zeit die einstens wahrscheinlich zusammenhängende Aufschiebungsdecke zum Teil abgetragen wurde, so daß diese auf den Rücken der Antiklinalen zu verschwinden beginnt, während sie schließlich bloß an den Abhängen dieser Antiklinalen und in den Vertiefungen übrig bleibt.

Dieser wortgetreu wiedergegebenen Beschreibung des Dr. RADOVANOVIĆ zufolge, «fällt in dem ungefähr in der Mitte des gedachten Gebietes gelegten Schnitte in der Richtung über Milanovac—Brza-Palanka die westliche Antiklinale auf, die vollständig von Liaschichten gebildet wird.»

Dies ist ein Irrtum, denn es steht im Gegensatze sowohl mit dem im Schnitt 3 Dargestellten, als auch mit der von Dr. FRANZ SCHAFARZIK mitgeteilten Karte in seinem Werke «Az Aldunai Vaskapuhégy ség geologiai viszonyainak és történetének rövid váz-

lata» Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse und Geschichte des Gebirges am Eisernen Tore an der unteren Donau.¹ Demnach wäre diese Behauptung RADOVANOVIČ's dahin zu modifizieren, daß die westliche Antiklinale in dem in der Richtung Milanovac—Brza-Palanka gelegten Schnitte von permischen, liassischen und Doggerschichten gebildet wird. Die von Dr. SCHAFARZIK am linken Donauufer, östlich von Milanovac nachgewiesenen permischen Schichten bilden, wie ich gelegentlich mehrmaliger Begehungen feststellte, weiter südlich, insbesondere zwischen Mossna und Topolnica einen ausgebreiteten Komplex, und zwar auf Kosten der Liasschichten, die bloß in einzelnen isolierten Resten und in die kristallinen Schiefer eingefaltet, (oberes Topolnicatal, Ogas ku Drugu) vorhanden sind.

Der im Schnitt 3 dargestellte Gabbroausbruch westlich vom Porecskatal-Bruch beschränkt sich auf die Masse des Glavicsorkaberges und setzt jenseitsts des südlichen Fußes desselben nicht fort, während er im Norden, im Donaubett die Jucz-Schnelle bildet und am linken Donauufer (in der Gegend von Tiszócza und Naszádos) zu ansehnlicher Entwicklung gelangte.

Ein großes Gebiet bedecken sodann Gabbro- und Serpentinegesteine zwischen den Ortschaften Tanda und Popovica, wo dieselben die Masse des Deli-Jovangebirges aufbauen. Südlich vom Glavicsorka brechen jedoch längs des Porecskatal-Bruches an mehreren Punkten Porphyre und Porphyrite auf. Ein derartiger Ausbruch findet sich unter anderen unmittelbar am norwestlichen Ende von Topolnica, wo der Porphyr die permischen Schichten durchbricht.

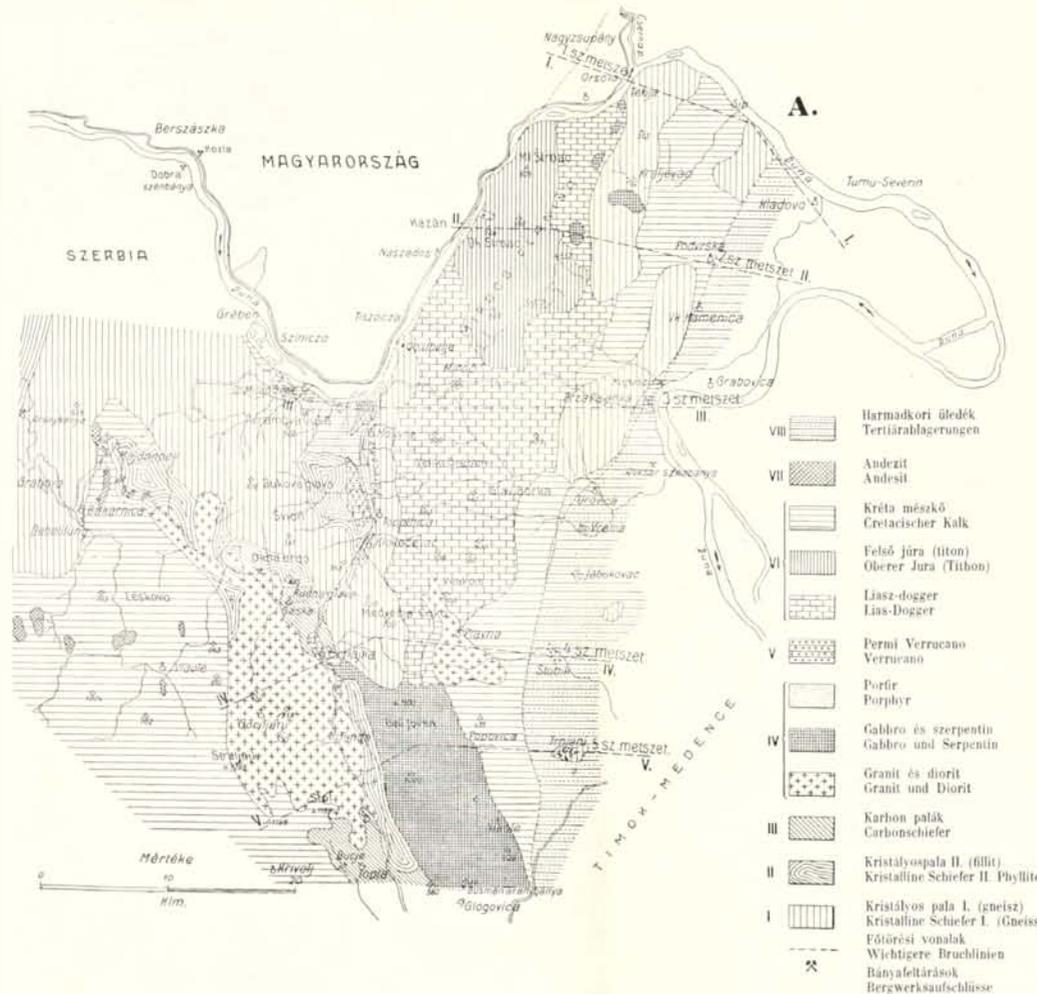
Schließlich will ich an dieser Stelle nur in Kürze erwähnen, daß die von RADOVANOVIČ als Granite bezeichneten Eruptivgesteine eine weitgehende Entwicklung der magmatischen Differenzierung darstellen, derzufolge diese Eruptivgesteine an einzelnen Orten Anlaß zu montangeologisch wichtigen Vererzungen gegeben haben.

Es sind dies teils kontakt metamorphische Erzbildungen (Rudna Glava), teils epigenetische Bildungen (Crnajka, Tanda, Topla).

Anina, 26. Dezember 1915.

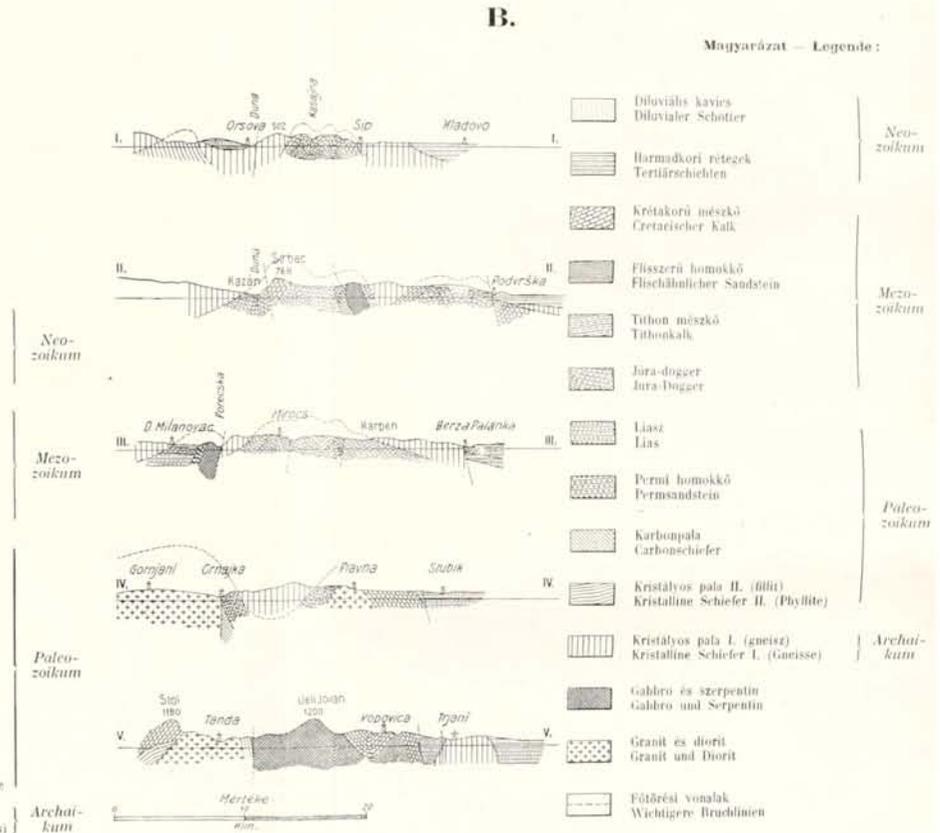
GÉZA V. BENE.

¹ Földtani Közlöny Bd. XXXIII, 1903. Heft 7—9. Pag. 402—444. Mit Taf. IX. und X.



Szerbia északkeleti részének, a Duna-Timok szögletének geológiai térképe 1:400,000 mértékben.
Geologische Karte des Donau-Timokeekes in Nordostserbien. Maßstab 1:400,000.

Radovanovič Svetolik dr: Északkeleti Szerbia geológiája.
Dr. Svetolik Radovanovič: Geologie Nordostserbiens.



Szerbia északkeleti részén, a Duna-Timok szögletén át, nyugat-keleti irányban húzott geológiai szelvények.
Geologische Durchschnitte in west-östlicher Richtung von der Donau-Timokeeke Nordostserbiens.

BEITRÄGE ZUR GEOLOGISCHEN KENNTNIS DER NORDOSTSERBISCHEN GEGENDEN.

Von GÉZA VON BENE,¹

Oberberginspector der priv. ö. u. Staatseisenbahngesellschaft.

Einleitung.

Nachdem die priv. österr. ungar. Staatseisenbahngesellschaft — vor dem Weltkriege — jene ausgedehnten Gebiete Nordost-Serbiens, wo Schürfarbeiten auf Eisenerze und Kohlen Erfolg versprachen, in Option genommen hatte, erhielt ich den Auftrag, diese Schürfgebiete bergbaugeschichtlich zu besichtigen. Diese Aufgabe löste ich gelegentlich zweier Reisen: im Herbst 1913 und im Sommer 1914.

Die Ergebnisse dieser meiner Begehungen bilden den Inhalt meiner vorliegenden Arbeit.

Im Oktober 1913 hatte ich jenseits der Donau zwei Wochen, dann vom Ende des Monats Mai 1914 angefangen über drei Wochen im serbischen Gebiete zugebracht. Auf meinen Ausflügen begleiteten mich zum Teil Herr EMIL BARDIAUX, Bergdirektor in Dolni-Milanovac, zum Teil Herr J. A. MILOJKOVIČ serbischer Berginspektor in R., doch wanderte ich auch oft allein, außerdem hatte mir Herr Dr. S. RADOVANOVIČ, damals Professor an der Universität Belgrad, viele wertvolle Daten über die, durch mich zu begehenden Gegenden freundlichst mitgeteilt, welche die serbischen Geologen gesammelt hatten: für alle diese mir gebotene Hilfe sage ich den obgenannten Herren meinen verbindlichsten Dank.

Im Herbst 1913 hatte ich hauptsächlich die Eisenerzvorkommen von Rudna Glava und Crnaja, sowie die Kohlenschürfungen von Topolnica zu untersuchen.

Infolge der damaligen Grenzsperr übersetzte ich die Donau von Szinice (Szikewica) aus mit einem Kahne, und betrat in Dolni Milanovac zuerst serbischen Boden. Auf schlechter Fahrstraße brachte mich ein primitives Gefährte in 4 Stunden nach Rudna Glava, von wo ich die weiteren Begehungen teils zu Pferd, teils zu Fuß ausgeführt habe.

Untrügliche Zeichen deuteten darauf, daß hier schon die Römer Bergbau betrieben hatten. Dolni Milanovac war eine Taljata genannte römische Niederlassung und unweit des Ortes, unmittelbar an der Straße, welche gegen Ost längs des Donauufers gegen Mosna führt, und wo eine große Krautgartenanlage liegt

¹ Der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft von 26 Jan. 1916. vorgelegt von Chefsekretär Dr. KARL VON PAPP.

sieht man die Grundmauern einer der Tradition nach römischen Befestigung, und unmittelbar an der Mündung des Porečka-Flusses, in der Straßenkurve die Reste eines angeblich römischen Wachtturmes. Bei Rudna Glava weisen auf die ehemalige Gegenwart der Römer römische Kupfermünzen, welche in der nächsten Nähe der heutigen Eisenerzschürfungen gefunden wurden.

Endlich befindet sich bei Rudna Glava im Tale des sich mit dem Šaška-Bache vereinigenden Brestovica mare Baches eine kleine Kupferschlackenhalde und darüber der einigermaßen geebnete Platz einer alten Hütte: diese stammen aus unbekannter Zeit. In dem engen Tale des Baches Izvor, eines rechtseitigen Zuflusses des Porečka-Flusses ist ein enger, kaum schließbarer Grubenbau den in den Amfibolschiefern auftretenden Kupfererzspuren nachgetrieben: auch dieser Bau soll angeblich römischen Ursprungs sein.

Zwischen Dolni Milanovac und Rudna Glava liegt das Gebirge Majdanska Šuma, beziehungsweise der Liskovac genannte Teil desselben, dessen Hauptrücken sich von der Umgebung Boljetins gegen Rudna Glava — von NNW gegen SSO — hinzieht.

Die höchsten Punkte dieses Gebirges sind: Glavčina (515 m), Kulmeden Piatra (738), Veliki Liskovác (837), Bukova Glava (678), Šironuy (631), Radovica Brdo (559) und Kamenica Čuka (474 m Seehöhe).

Dieser Hauptrücken verzweigt sich mehrfach, insbesondere in den, vom Bukova Glava gegen Nord bis in die Nähe von D. Milanovac verlaufenden Rücken, dessen namhafte Höhen: Lisza Pojana, Mormunt Brdo (476) und Avramova Čuka (500 m) sind, während der vom Šironuy gegen S verlaufende Höhenzug in den Kuppen Znaman und Krakudogjili die höchsten Erhebungen erreicht, deren Seehöhen in der Karte 1:75.000 aber nicht ersichtlich sind.

Dieser, von D. Milanovac bis Rudna-Glava reichende Höhenzug bildet auch den kürzesten Verbindungsweg zwischen diesen Orten, und kann bei günstigem Wetter zu Pferd in 3, bis 3½ Stunden zurückgelegt werden.

Die Hauptwasseradern dieser Gegend sind: der teils an den Abhängen des Stol (1189 m, 1002 m) teils an jenen des Crni Vrh (1201 m) entspringende Crnajka-Bach und der, bei Majdanpek an der Südostlehne des Starica-Gebirges (801 m) entspringende Šaška-Bach, welche, sich bei der Ruine Miloševa Kula (Wachturm des Miloš) vereinigend, den Porečka-Fluß bilden, welcher von hier faßt gerade mit südnördlichem Verlaufe der Donau zu eilt.

Die von mir zuerst begangene Gegend ist nördlich durch die Donau, westlich durch den zum Liskovac gehörenden Höhenzug zwischen D.-Milanovac und Rudna-Glava, südlich durch den Šaška-Bach, östlich durch den Porečka-Fluß begrenzt.

Aus dem erwähnten Gebirgszuge entspringen zahlreiche kleinere Bäche, welche einerseits hauptsächlich mit westöstlichem Lauf in den Porečka-Fluß, andererseits mit mehrweniger nordsüdlichem Laufe sich in die Šaška ergießen. Die Täler sind zumeist tief eingeschnitten, so daß die Oberläufe mancher

Bäche kaum begehbare Schluchten darstellen. Der Fuß des Gebirges ist also zumeist steil, die Lehnen verflachen allmählich, je höher man steigt, und die Rücken und Kuppen sind sanft gerundet, manchmal kleine Hochebenen bildend. In den breiteren Talsohlen finden wir Korn-, Hafer- und Maisfelder, die Berglehnen sind zumeist von Buchen-, mitunter von Eichenwäldern bedeckt, während die höchsten Rücken und Hochebenen zumeist nur mit Wiesen bedeckt sind und der Landbau nurmehr sporadisch zu finden ist.

Nachdem die Bäche zumeist den Charakter reißender Gebirgswässer haben, die Fahrwege zumeist ursprünglich sehr primitiv angelegt und nicht erhalten wurden, läßt die Möglichkeit des Verkehrs sehr viel zu wünschen übrig, das heißt, daß dieser hauptsächlich nur zu Pferde oder zu Fuß, und nur ausnahmsweise zu Wagen möglich ist.

Geologische Verhältnisse.

Die Gebilde welche in der Umgebung von Dolni Milanovac das rechte Ufer der Donau aufbauen, kennen wir aus der Abhandlung Dr. FRANZ SCHAFARZIKS: Kurze Darstellung der geologischen Verhältnisse und Geschichte des Eisernentorgebirges an der unteren Donau, (Földtani Közlöny, Budapest, XXXIII. Band, 1903). Aus der, dieser Abhandlung beiliegenden geologischen Karte ist zu ersehen, daß südlich und südwestlich von D. Milanovac, dann östlich von der Mündung des Porečka-Flusses kristallinische Schiefer in Gestalt von Gneis und Amphibolit auftreten. Auf diese sind bei D. Milanovac mesozoische, z. T. tertiäre Sedimente abgelagert, und unmittelbar westlich von der Porečka-Mündung ist ein Gabbro-Durchbruch dargestellt, welcher am linken Ufer der Donau (Tiszovica, Plavisevica) in einer breiten Zone bekannt ist.

Die südlich von D. Milanovac gelegenen kristallinischen Schiefer finden ihre Fortsetzung auf dem eingangs beschriebenen Höhenzuge gegen S bis in die Nähe von Rudna Glava. Den östlichen Zug dieser Schiefer, längs des östlichen Ufers des Porečka-Flusses kann man gegen S bis in die Gegend von Crnajka verfolgen, aber schon bei meiner ersten Begehung 1913 machte ich die Wahrnehmung, daß das Porečka-Tal selbst eine mächtige Bruchlinie darstellt, von welcher gegen W der Zusammenhang der kristallinischen Schiefer unterbrochen ist und längs welcher an mehreren Punkten kleinere Dazit-Durchbrüche stattgefunden haben. Ferner stellte ich fest, daß der, am linken Ufer des Porečka, bei dessen Mündung vorhandene Gabbro-Durchbruch auch östlich dieser Mündung — östlich der gegen Golubinje führenden Straße — auf eine kleine Fläche beschränkt vorhanden ist.

In den Tälern Brestovica mare und mika, ferner Rudovica, Istrebinje, Topolnica und Košovica finden wir Gneise und Amphibolite, während in viel höheren Lagen, so besonders in dem oberen Teile des bei D.-Milanovac befindlichen Kazanski potok, ferner in dem oberen Brestovica mare Tale Glimmerschiefer auftritt.

Auf der linken Seite des Porečkaales (westlich) in der Gegend von Mosna-Topolnica, und bis in die Nähe von Klokočevac sich er-

streckend, tritt ein, sich schon von ferne durch seine rötliche Färbung verratendes, mächtiges Sediment auf, welches aus rotem, gelblichen, auch weißem Konglomerat, Sandsteinen und Schiefeln besteht. Nachdem diese, mit einander mehrmals wechsellagernden Schichten eine auffallende Analogie mit den, uns im sogenannten Banate wohlbekannten, als *permisch* anerkannten Ablagerungen zeigen, muß ich auch diese Schichten als dem unteren Perm angehörend ansprechen.

Diese Schichten streichen ziemlich regelmäßig nach 22^{h} — 23^{h} und verfläachen unter 22° — 25° gegen WSW. Diese Perm-Schichten sind im Topolnica-Tale, am rechten Ufer noch etwas über den Ogasulvi-Mavrin sichtbar, weiterhin ist das ganze rechte Ufer durch Gneiß gebildet. Am linken Ufer setzen die Perm-Schichten bis zum Ogasu-Kalini fort, dann folgt auch hier der Gneiß. In dem oberen Teile des Topolnica-Tales, nahe der Mündung des Tälchens Paszuistje potok finden wir auf dem Kopfe stehenden Chlorit-schiefer zwischen den steil aufgerichteten Gneiß-Schichten. Weiterhin, und im Paszuistje potok selbst ist in dem gleichfalls saiger aufgerichteten Gneiß ein schmaler Streifen stark zusammengepreßten und zerriebenen Sandsteines eingewalkt. Man hat hier auf Kohlen geschürft, jedoch erfolglos.

Verfolgen wir den Topolnica-Bach weiter aufwärts, so gelangen wir bald zur Mühle des Adam Biriš und in der Nähe desselben finden wir in der linken (nördlichen) Talseite einen zirka 25 m mächtigen Schichtenkomplex von un-gemein gestört gelagerten, braunen Sandsteinen und Konglomeraten, wo auf den, durch den Bach durch Erosion hergestellten Aufschluß eines ca. 1 m mächtigen Kohlenflötzes, nach dem Streichen desselben ein 14·3 m langer Schürfstollen ge-trrieben ist.

Gegen das Liegende von diesem Flötze, in 7 m söhlicher Entfernung vom westlichen Stollenum ist wieder fester Gneiß anstehend. Im Stollen ist auch das Flötz gestört und verdrückte sich zuletzt von 1 m auf $\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit. Das Streichen habe ich mit $23^{\text{h}}0^{\circ}$, das nach O gerichtete Verfläachen mit 60° gemessen.

Das Nebengestein, ein bräunlicher Sandstein ist den Sandsteinen von Drenkova ähnlich, folglich allem Anscheine nach liassisch.

Dieser, in die Gneiß eingewalkter, schmaler Sandsteinstreifen, welcher zu weiteren Schürfungen nicht er-mutigt, war weiter nördlich auf noch einem Punkte auffindbar, d. i. im Ogasu cu Drugu, wo ich einen 0·1 m mächtigen Kohlenstreifen im Sandstein beobachtete. Dieses kleine Tal Ogasu cu Drugu ist ein rechtsseitiges Seitental des Kosovica-Tales. Der Kosovica-Bach entspringt auf der Nordostlehne der Lisa-Pojana und fließt in west-östlicher Richtung dem Porečka-Fluße zu.

In dem Kosovica-Tale finden wir von der Mündung der Ogasu cu Drugu aufwärts (westwärts) wieder nur Gneiß und Glimmerschiefer. Ebenso wird die, zwischen dem Kosovica-Tale und dem Šaška-Tale gelegene Gegend, von den er-wähnten Perm-Sedimenten, dann von den Diorit-Durchbrüchen bei Rudna Glava abgesehen, von kristallinen Schiefeln aufgebaut. Bei einer Begehung des von Milanovac östlich zur Donau ausmündenden Tales des Kazanski potok

habe ich wahrgenommen, daß die, dieses Tal im Anfange begleitenden Mediterran-Sedimente auf Gneiß, beziehungsweise Glimmerschiefer aufgelagert sind, welche dann die Hauptmaße der Höhen Avramova Čuka und Mormunt aufbauen.

Meine, an zahlreichen Punkten gemachte Messungen ergaben, daß auf diesem ganzen großen Komplexe kristallinischer Schiefer das Hauptstreichen annähernd von S gegen N und das Verfläichen vorwiegend gegen W gerichtet ist. In diesem kristallinischen Grundgebirge sind zahlreiche Faltungen wahrnehmbar, deren Achsenlinien gleichfalls den Richtungen S—N, beziehungsweise SW—NO folgen.

Diese Richtungen stimmen aber mit den Richtungen der Faltungen des sogenannten «Banater Gebirges» völlig überein.

Die erwähnten Schichten des unteren Perm sind den kristallinischen Schiefern faßt konkordant aufgelagert.

Diese ziemliche Regelmäßigkeit verschwindet aber am rechten Ufer des Porečka-Flußes: längs der Fahrstraße und in den Seitentälern finden wir kolossale Störungen, das Streichen und Verfläichen der Schichten ändert sich auf Schritt und Tritt, außerdem bildet bald der Gneiß, bald der Philit den Fuß des Gebirges und überdies treten zahlreiche Dazitdurchbrüche auf. Alle diese Erscheinungen sind längs der Straße in natürlichen und künstlichen Aufschlüssen gut zu sehen.

In den tiefsteingeschnittenen Tälern dieser Gegend treten jene Amphibolschiefer auf, welche insbesondere in dem, von Rudna Glava nordwestlich gelegenen Tale Brestovica mika und nahe des Ortes Crmajka im Tale Leva reka in ausgedehnten natürlichen Aufschlüssen zu sehen sind. Diese Schiefer sind ungemein gestört und überdies durch Gesteinsgänge nach allen Richtungen netzförmig durchkreuzt.

Bei Rudna Glava treffen wir zuerst jenen mächtigen Durchbruch, welchen die serbischen Geologen, namentlich Dr. RADOVANVIĆ das «*Tandamassiv*» nennen.

Es ist zweifellos, daß der Ausbruch von Rudna Glava mit dem von Tanda im Zusammenhange steht, doch — im Gegensatze zu den serbischen Geologen — kann ich die Gesteine von Rudna Glava nicht als wahre Granite erkennen.

Ich glaube dies mit folgendem begründen zu können. Schon in den Ausbruchsgesteinen im Šaškatala sind zwei Arten von Feldspat vorwiegend vorhanden, außerdem ist darin viel Biotit, wogegen der Quarz nur untergeordnet auftritt, Muscovit aber gänzlich fehlt. Dieses Gestein wäre demnach wohl am besten als quarziger Biotitdiorit anzusprechen. So wie man sich dem Kontakte des von seinem Erzkontaktvorkommen bekannten Okna brdo nähert, ist das stetig wachsende Vorkommen von Amphibol im Ausbruchsgesteine wahrnehmbar. Hierbei wird das früher granitoide Korn des Gesteines immer feinkörniger, so, daß man am Kontakte die Bestandteile des Gesteines auch mit der stärksten Lupe schon kaum wahrnehmen kann.

Wenn ich erwäge, daß das (im J. 1914) bei Tanda gesammelte Gestein den Typus eines wahren Biotit-Granites darstellt, so komme ich zu dem Schluß, daß die, mit dem Durchbruche von Tanda zusammenhängenden Aus-

bruchsgesteine von Rudna Glava das Beispiel einer magmatischen Spaltung darstellen, in dem von Tanda über das Šaškatal bis zum Okna brdo ein Übergang aus dem Biotitgranit in den Amphibolgranit und in den Diorit wahrzunehmen ist. Petrographische Untersuchungen sind berufen, diese Frage zu entscheiden oder richtig zu stellen.

Bei dem Erzkontakte des Okna brdo fand ich auch Anzeichen, welche darauf deuten, daß die magmatische Spaltung bis zum Stadium des Gabbro vorgeschritten ist. Die Eisenerzgruben haben nämlich auch serpentinreiche Gesteine aufgeschlossen, die dem Gabbro nahe stehen. Infolgedessen ist es nicht ausgeschlossen, daß auch der Gabbrostock am serbischen Donauufer an der Porečkamündung (und somit auch der Gabbro der Stromschnelle Juc, sowie der bei Tisovica und Plavisevica am linken Donauufer) in der Tiefe mit dem Ausbruch von Tanda zusammenhängend, ein Endglied der magmatischen Spaltung des Ausbruches von Tanda darstellt.

Wie erwähnt, werden die Amphibolschiefer im Tale Brestovica mika und im Leva reka Tale bei Crnajka von zahllosen Gesteinsgängen durchschwärmt. Diese bestehen zumeist aus schneeweißem Feldspat, und erreichen von Schnüren von 1—2 cm bis zu 1—2 dm Dicke, wogegen dann einzelne, völlig aus fleischrotem Feldspat bestehende, mächtige Gänge — als die jüngsten — die ersteren unter flachen Verfläichen, mitunter ebensöhlig völlig durchqueren. Diese lichtfleischfarbigen Gänge erreichen zumeist mehrere meter Mächtigkeit, ich habe einen solchen von 4 m Mächtigkeit gemessen und scheinen völlig, oder größtenteils aus Ortoklas zu bestehen, wobei ich stellenweise auch verwandelten grünlichen Biotit fand.

Ein prächtiges Bild stellen diese Gesteinsgänge auf der linken (östlichen) Wand der Brestovica mika dar, wo dieselben die Erosion auf ca. 20—25 m Höhe bloßgelegt hat: die dunkelgrauen, faßt schwarzen Schiefer sind durch die weißen Gängen nach allen Richtungen durchquert und in beträchtlicher Höhe über der Bachsohle ist der fleischrote Gesteinsgang alles durchquerend auf ca. 30 m Länge zu sehen. Ich habe sehr bedauert, daß es nur an einem Apparate mangelte, dieses schöne geologische Bild fotografisch zu verewigen.

Die Schiefer, welche bei Rudna Glava vom Diorit durchbrochen wurden, sind zumeist dunkelgraue, stellenweise bläuliche Schiefer und Gneiß. In der rechten (westlichen) Seite des Tales Brestovica mare finden sich in einer gewissen Höhe an der Lehne des Okna brdo dünnblättrige, tonige, graubraune Schiefer. Zwischen den Schiefen sind ein paar Kalkbänke eingelagert, dieser Kalk ist in der Nähe des Durchbruches kristallinisch und quarzig. Solche Bänke kristallinischen Kalkes habe ich auf kurze Abstände (20—30 m) im Brestovica mare-Tale drei beobachtet, während auf der Höhe des Okna brdo bloß eine, 10—15 m mächtige solche Bank vorhanden ist. Dieser kristallinische Kalk bildet gewöhnlich das Liegende des Magnesitvorkommens. Der Gneiß, die Schiefer und die Kalkbänke streichen hier im Allgemeinen nach 18^h — 23^h und fallen unter 26° — 78° gegen S, beziehungsweise gegen SW. Die Lagerung der Bänke kristallinischen Kalkes ist ziemlich regelmäßig, ungestört. Einzelne Störungen in den kristallinischen Schiefen habe ich nur im oberen Teil des Brestoviczatales beobachtet.

dann im Topolnicatale, wo dieses sich mit dem Graski potok vereinigt. An dem letzteren Punkte sind die Gneißschichten in der Form eines S gefaltet. Bedeutende Störungen sind dann im Topolnicatale in der Gegend, wo auf Kohlen geschürft wurde, und wo, wie ich erwähnte, einzelne losgerißene Schollen von Lias sandsteinen in die Schichten des Gneißes und der kristallinen Schiefer völlig eingewalkt sind.

Außer der Metamorphose der Kalke hat der Dioritdurchbruch am Okna brdo auch andere Veränderungen bewirkt, indem im Hangenden der kristallinen Kalke auch Granatfels und Epidotfels zur Ausbildung gelangte. An mehreren Punkten bilden auch diese Gesteine das Nebengestein und auch die Verunreiniger der Eisenerze.

Die Eisenerze treten also zwischen dem Diorit und dem kristallinen Kalke, hier oft in innigem Zusammenhange mit den erwähnten metamorphen Gesteinen, auf; diese metamorphe Bildung ist aber verhältnismäßig gering. Das Eisenerz wurde bisher bloß in Gestalt einer Lagerstätte aufgeschlossen, u. zw. dergestalt, daß auf eine streichende Länge von ca. 900 m an mehreren Punkten ein 1—4 m mächtiges Erzlager zum Aufschluß gelangte. Hierbei wurde nachgewiesen, daß das Erzlager auf die oberwähnte streichende Länge durchaus nicht ununterbrochen fortsetzt, sondern in bald längeren, bald kürzeren Abständen absetzt. Die Tiefenfortsetzung des Vorkommens ist noch überhaupt nicht geklärt: unmittelbar vor dem Ausbruche des Krieges waren hierauf abzielende Arbeiten im Gange. Es ist wichtig, daß ich bei meinen, in den Jahren 1913 und 1914 gemachten Begehungen festgestellt habe, daß von den Eisenerzschurfbauten gegen Ost, am Ostabhänge des Okna brdo, die erwähnten metamorphen Bildungen in einer gewissen Höhe über der Talsohle der Brestovica mare gänzlich aufhören, so daß der kristallinische Kalk hier ohne Erzkontakt in den Schiefen eingelagert ist. Unter ebensolchen Umständen setzt der Kalk auf die Ostseite des Tales fort, bis derselbe dann weiter gegen O, nordöstlich von Rudna Glava, auf den Bergen Tras, Kornet gänzlich verschwindet. Am Kornet fand ich einen, schon gänzlich amorphen, bankigen, taubengrauen Kalkstein, in welchem ich trotz fleißigem Suchen keine Pterofakten fand, die ich aber per analogiam doch für Kalksteine des oberen Jura (Malm) halte.

Es ist nicht ausgeschlossen — aus Zeitmangel konnte ich es nicht entscheiden — daß der, am Kornet und noch darüber hinaus weiter nach O von mir nachgewiesene Kalkstein mit dem am Okna brdo in den Schiefen eingelagerten kristallinen Kalkstein nicht identisch, sondern eine, den Schiefen aufgelagerte, viel jüngere Bildung ist. Wenn aber nachzuweisen wäre, daß die beiden Kalksteinvorkommen zusammengehören, dann wäre der Schluß wohl am Platze, daß die kristallinen Kalke am Okna brdo verhältnismäßig junge, vielleicht umgewandelte jurassische Kalke sind, welche in die kristallinen Kalke eingefaltet wurden.

Erzlagerstätten von Rudna Glava.

Den Dioritdurchbruch von Rudna Glava habe ich bis zur Mündung des Tales Ostravica mare studiert. Gegenüber der Mündung dieses, von Süd kommenden

Tales erklimmt der, nach Majdanpek führende Fahrweg steile Gneiß-Felsen: oberhalb der Straße bauen das Gebirge ebensolche Biotitdiorite auf, wie jene der Anhöhen bei Rudna Glava.

Schon gelegentlich meiner im Jahre 1913 ausgeführten Begehungen habe ich festgestellt, daß einzelne, auf Rudna Glava und seine Umgebung bezug habende Fachgutachten der Sachlichkeit geradezu in märchenhafter Weise entbehren. Auf dies Gebiet bezieht sich das phantastischste vom Dipl. Bergingenieur B. A. WENDEBORN, aus Weimar, dessen Fachgutachten mir «zur Orientierung» zur Verfügung stand. WENDEBORN behauptet unter dem Titel: «M a l a c h i t - A u s b i s s e i m O g a s c h u R e p e d i n u l u i», daß er oberhalb des Ogaschu Trifului Chromerze «in unbedeutender Menge» gefunden hätte. Ich bin diesem Gegenstande mit mehreren Ortskundigen nachgegangen, die sämtliche uralte, alte und neue Aufschlüsse kennen, habe aber keine Spur von Chromerzen gefunden. Es sollte aber noch änger kommen! Unter obigem Titel führt WENDEBORN an, daß am Berge Samar, an dessen Westseite, bei der Quelle nächst des Hauses des JOVAN TROJANOVITS, sowie an dem dorthin führenden Wege «M a l a c h i t - u n d A z u r i t - A u s w i t t e r u n g e n u n d d i c h t e r e I m p r e g n a t i o n e n» von Kupfererzen auftreten, und fügt hinzu, es sei umsomehr geraten, diese «Erze» mit Schurfröschchen und Stollen zu erschließen, als bekanntlich von Rudna Glava weiter entfernt die bedeutenden Kupferbergwerke von Bor und Majdanpek gelegen sind. Ich habe unter der Führung von Einheimischen, welche sämtliche Schürfe der Umgebung gut kennen, und in Begleitung des pensionierten kön. serbischen Berginspektors MILOJKOVITS das Haus des JOVAN TROJANOVITS, die dabei gelegene Quelle und den erwähnten Weg am Samar-Berg aufgesucht und habe wohl ein, in mineralogischer Hinsicht sehr interessantes Vorkommen, aber keinerlei Erz gefunden. Es tritt hier nämlich bei der erwähnten Quelle ein, über 1 m mächtiger Gang von Grammatit auf, in welchem hie und da winzig kleine Pyritkriställchen eingesprengt sind — sonst Nichts!

Neben dem erwähnten Wege ist ein 1—1½ m mächtiger, schneeweißer Gesteinsgang, welcher faßt in seiner Gänze aus Grammatit besteht, in welchem einzelne braune Nester auftreten. Diese Nester bestehen aus limonitischem Quarz, in dessen Drusen sich meergrüner Allophan befindet. Hie und da sitzen im bräunlichem Quarze auch kleine Pyritkristalle. In dem schön strahligen, hie und da in das blaß Rosenfarbene spielenden, an sonsten weißen Grammatit sind in Gruppen und auch einzeln kleine, nur mit scharfer Lupe erkennbare, lichtgrüne Kriställchen eingesprengt, vermutlich Epidot, beziehungsweise Pistazit. Von Kupfererzen ist hier keine Spur. Ich stelle fest, daß:

1. B. A. WENDEBORN den Allophan nicht kennt und diesen für Malachit gehalten hat,

2. daß WENDEBORN auch dann sich unbegründet auf die Kupfererz vorkommen von Bor und Majdanpek beziehen würde, wenn dieser an sich geringe Allophan tatsächlich Malachit wäre, denn am ganzen Berg Samar gibt es überhaupt kein Kupfer-Erz, dagegen liegt sowohl Bor, als auch Majdanpek sehr weit von diesem Punkte!

Der ebengenannte Sachverständige berechnet auch den Eisenerzinhalt des Vorkommens von Rudna Glava **gänzlich falsch**, indem er 900 m Streichen, 60 m Teufe und 4 m Mächtigkeit in Rechnung stellt. Die streichende Länge widerspricht schon den Tatsachen, weil es erwiesen ist, daß kein ununterbrochenes Streichen von 900 m Länge existiert. Die Teufe von 60 m ist zum mindesten fragwürdig, weil die Teufenfortsetzung überhaupt noch nicht erwiesen ist. Eine durchschnittliche Mächtigkeit von 4 m ist durchaus nicht vorhanden. So fällt diese ganze Berechnung wie ein schön aufgebautes Kartenhaus zusammen. Die Annahme WENDEBORNS, derzufolge dieses Erzvorkommen etwa bis zur Sohle des Šaškatales, also 230 m tief anhalten wird, ist völlig aus der Luft gegriffen. Bei einem gründlicheren Vorgehen hätte wohl auch WENDEBORN sehen müssen, daß das Kontaktmetamorphvorkommen und mit diesem auch die Vererzung an der Ostlehne des Okna brdo schon hoch oberhalb der Talsohle Brestovica mare verschwindet und auch im Tale das Hängende der kristallinischen Kalke völlig taub ist.

Ebenfalls B. A. WENDEBORN beschreibt unter dem Titel «Die Brauneisenstein-Ausbisse am Čuka goala im Šaška-Tal» ein angebliches Erzvorkommen, welches in der Natur nicht vorhanden ist. Auf der, durch Obgenannten beschriebenen Stätte habe ich in der Umgebung etlicher alter Schürfgraben festgestellt, daß in dem grobkörnigen Ausbruchsgestein (Granodiorit?) Quarzausscheidungen vorhanden sind, deren Materiale aber durchaus nicht als Brauneisenerz angesprochen werden kann, denn das ist nichts anderes, als ein eisenschüßiger Quarz.

Sapienti sat! Ich habe es für notwendig gehalten, die Methode, nach welcher manche «Fachgutachten» gefertigt werden, durch objektive Darstellung der Tatsachen zu beleuchten — weitere Schlüsse überlasse ich den interessierten Kreisen.

Der von Rudna Glava nach Crnajka führende Fahrweg folgt zum Teil dem Bachbette des Šaška-Baches, häufig durch dasselbe hindurch über ein ausgedehntes Überschwemmungsgebiet, auf welchem die gesammten Gesteinsarten der Umgebung in Form von Geschieben, Schotter und Sand zusammengetragen sind. Bei der Turmruine Miloseva kula vereinigt sich der Crnajka-Bach mit dem Šaška-Bach. Der Unterlauf des Crnajka besteht gleichfalls aus einer Anhäufung von Geschieben und dieser Bach ist gleichfalls zweimal zu übersetzen, wenn man die Ortschaft Crnajka erreichen will. Nach anhaltendem Regen sind diese Übergänge nur bei Tage möglich, weil das Wasser uns häufig bis zum Steigbügel reichte, und die tiefen Stellen zwischen den Gesteinsblöcken selbst bei Tage im trüben Wasser nicht sichtbar sind. An der Mündung des Crnajka-Baches am rechten Ufer desselben wo die Fahrstraße noch nicht weggespült wurde ragen dunkelgraue chloritische Schiefer in Gestalt von Felsen empor. Diese Schiefer sowie jene, auf welcher die Ruinen des Wachturmes stehen, reiht Dr. RADOVANOVIĆ in das Carbon. Weiter gegen Crnajka wird das Grundgebirge am linken Ufer zuerst durch alluviale und diluviale Sedimente bedeckt, dann tritt in einem kleinen Tale, bezw. Graben ein, dem topolnicaer ähnliches, also mutmaßlich permisches Sediment in Gestalt von roten Schiefen und Konglomeraten zu Tage.

In einem, von Crnajka ca. $\frac{1}{2}$ km entfernten kleinen Tale ist grobes Konglomerat, annähernd mit nordsüdlichem Streichen und 15° — 20° westlichem Verfläichen auf sehr gestörten roten Schiefen aufgelagert. Dieses Konglomerat ist stellenweise mit Eisenoxyd stark impregniert, und macht auf den ersten Anblick den Eindruck eines Roteisenerzes. Bei genauer Untersuchung ergibt es sich aber, daß dieses rote Gestein lediglich aus eisenschüssigem Quarz besteht, also kein Erz darstellt.

Schon diesem Tälchen gegenüber, dann bei dem Dorfe Crnajka, auf der rechten Talseite sind die Kuppen der Anhöhen mit Kalksteinen bedeckt, welche die serbischen Geologen teils für unterkretazeische, teils für oberkretazeische Gebilde erklärten. Diese Kalke hängen mit den Kalken des Gebirgszuges *Delijovan* zusammen, dessen größte Höhe durch die Kuppen *Golivrh* (1100 m) und *Crni vrh* (1261 m) gekennzeichnet ist. Im Gegensatz zu obiger Erklärung hat *TIETZE* bei Crnajka *Klausschichten* festgestellt, welche unmittelbar durch *Tithonkalke* überlagert werden.¹

Weiter gegen Süden begleiten den Fahrweg zuerst beiderseits die erwähnten Kalke, dann gelangen wir in das Gebiet der Granite und Diorite, wo auf der Ostseite des Vrba-Berges Biotitdiorit in steilen Felsen ansteht. Bei der, von Crnajka ca. 1 km südlichen Talerweiterung, wo an dem Bache ein paar kleine Mühlen stehen, befinden sich große Schlackenhalde und der geebnete Platz einer einstigen Schmelzhütte.

Weiter aufwärts verengt sich das Tal und im engen Felsenbett stürzt der Bach mit großem Gefälle tobend herab. Hier erklimmt der Fahrweg steiler das rechte Ufer und unter der Wegsteile befindet sich das schon kaum erkennbare, verfallene Mundloch eines Stollens. Zwischen dem Bachbette und der Fahrstraße liegen ein paar ziemlich große Halde von gekuttetem Magnetiterz. Weiterhin ober dem Fahrwege finden wir auf der Berglehne mehrere Pingen, welche offenbar durch solche Grubenbaue entstanden sind, welche aus dem erwähnten Stollen einst bis zu Tage getrieben wurden. Am Rücken des Gebirges, allwo auch einzelne Herberge sich befinden, zeugt eine lange Reihe von Pingen und Abgrabungen von einer bergmännischen Tätigkeit unbekanntes Alters, während in dem schluchtartigen Teile des Bachbettes, gleichfalls am rechten Ufer, ca. 3 m über der Bachsohle sich das Mundloch des durch *FELIX HOFFMANN* im Jahre 1890 in der Richtung $4^{\text{h}} 10^{\circ}$ getriebenen Stollens befindet. Der im Jahre 1913 wieder gewältigte Stollen ist in Biotitdiorit granitischer Struktur begonnen, hat in 30 m Länge ein 4 m mächtiges Magnetiterzlager angeschlossen und in 34 m das taube Liegendgestein erreicht. Das Erz tritt hier absetzig und linsenförmig auf, hat eine Erstreckung nach 10^{h} bis 11^{h} und verfläicht zumeist steil gegen SW. Diese Mächtigkeit der einzelnen Erzlinsen wechselt zwischen 0·5 und 4·0 m. Auf diesem Erzstreichen wurde der Stollen ursprünglich auf 72 m Länge ausgefahren und bis zum Ausbruch des Weltkrieges bis auf 145 m Streichen erlangt.

Das schöne, dichte Magnetiterz ist durch Kupferkies, lichtfleischrotem

¹ *Jahrb. der Geol. Reichsanst. Wien*, Bd. XX. 1870.

Feldspat und durch Biotit, beziehungsweise aus diesem umgewandelten Chlorit verunreinigt, ist aber immerhin ziemlich rein.

Die Vererzung tritt in Gesellschaft einer tonigfeldspatigen Gangausfüllung auf, in welcher mitunter handbreite Stücke von rotem Feldspat eingebettet sind. Hierbei tritt auch lauchgrüner Chlorit auf, stellenweise mit noch unverändertem Biotit.

Etwa 5—6 m über diesem Stollen befindet sich der vorerwähnte alte Stollen, und oberhalb diesem hat die Pingereihe die Vererzung auf insgesamt 170 m Länge verfolgt. Über den Umfang der, zwischen dem alten Stollen und den Pingern ausgeführt gewesenen Grubenbauen, beziehungsweise über den Umfang der alten Bergbautätigkeit fehlen uns jegliche Daten. Eine Untersuchung der Teufenfortsetzung unter dem Hoffmannschen Stollen hat bisher nicht stattgefunden.

Bei so bewandten Umständen erachte ich jedwede Berechnung eines mutmaßlich hier vorhandenen Erzreichtums, sowie jedwede hieraus gezogene Schlüsse bezüglich der Rentabilität, dieses Objektes für ein, höchstens zur eventuellen Irreführungen von Laien geeignetes Beginnen, da ja unzweifelhafte Unterlagen für eine solche Berechnung nicht vorhanden sind.

Der genannte B. A. WENDEBORN führt aber nicht nur eine solche Rechnungsübung aus, sondern versteigt sich sogar zu folgender, zumindest sehr gewagter Behauptung:

«Daß aber die Vererzung noch in größere Tiefen unter das Bachbett fortsetzt, ist im vorliegenden Falle gewiß sehr wahrscheinlich, da sowohl die Granite, als die Syenite als Tiefengesteine in die ewige Teufe hinabreichen und kein Grund dafür spricht, warum die Magneteisenerze sich anders als ihre Muttergesteine verhalten sollten»

Solche Übertreibungen verdienen keine Widerlegung.

Meiner bescheidenen Meinung nach wird das bisher absätzig Magnetitervorkommen — ebenso, wie viele andere (uns bekannte und WENDEBORN unbekannt) Vorkommen — auch weiterhin und auch der Teufe zu absätzig bleiben und schließlich sich auskeilen. Das schließt aber nicht aus, daß ich den weiteren Aufschluß dieses Vorkommens, zumindest auf die, aus den Pingern bekannte streichende Länge und außerdem der Teufe zu für empfehlenswert erkläre. Angesichts der Absätzigkeit des Vorkommens kann ich aber nicht die sanguinische Hoffnung hegen, daß hier die Vorbedingungen für einen umfangreichen Magnetit-erzbergbau vorhanden wären.

Nachdem ich über Schwefelkiesvorkommen bei T a n d a und T o p l a vieles gehört hatte und ursprünglich vermutete, diese Bergbaue seien bloß wegen den sehr mangelhaften Wegverhältnissen zum Erliegen gekommen, oder, daß das nur dem Mangel an Unternehmungsgeist zuzuschreiben wäre, habe ich im Sommer 1914 auch diese Vorkommen begangen und mich davon überzeugt, daß die Geringfügigkeit der Erzvorkommen die hauptsächliche Ursache der Auflassung dieser Baue war.

Wir haben Tanda nach einer zweistündiger Fahrt von Crnajka erreicht. In dieser Richtung besserte sich der Fahrweg, so daß er in der Crnajka-Schlucht, wo derselbe aus den Granitfelsen ausgesprengt ist, schon eine vorzügliche Straße darstellte. Von dem Orte Tanda ist von der Straße aus nichts anderes zu sehen, als das stattliche Schulgebäude am linken Bachufer, daneben eine kleine Häusergruppe und ein sehr dürftiges Wirtshaus an der Straße; die Ortschaft selbst liegt abseits in einem kleinen Tale.

Schon am Eingange der Crnajka-Schlucht fand ich, daß hier wahre Granite das herrschende Gestein bilden. Auch die Mündung des Baches Gabar besteht aus Granitfelsen. Dieser Bach entspringt mit mehreren Quellen aus dem westlichen Teile des Gebirgszuges *De li J o v a n* und hat zwei, sich miteinander vereinigende Bäche zum Ursprung, den *V e l i k i G a b a r* und *M a l i G a b a r*. Die Kupfererzschürfe liegen in dem südlicher gelegenen *Mali Gabar*. Infolge der Unzugänglichkeit dieser Täler führte man mich vom Tandaer Wirtshaus über die, von hier östlich gelegene Anhöhe und längs derselben gegen O und NO so daß wir nach einstündigem Marsche unmittelbar zum Zusammenfluß der Bäche *M a l i G a b a r* und *P a i n o v ý p o t o k* gelangten, wo ich die Spur eines verfallenen Stollenmundloches fand. Um diese Stollenpinge herum ist überall Granit anstehend, welcher durch rötliche Quarzgänge durchschwärmt wird. Die einstige Stollenhalde ist durch den Bach fast völlig weggetragen. Bei der Stollenpinge sammelte ich etliche Stücke *s c h w a c h e r K u p f e r e r z e*, welche hauptsächlich aus fleischrotem Quarz und in diesen eingesprengtem *C h a l k o p y r i t*, *A z u r i t*, *M a l a c h i t* und *T e n o r i t* bestehen. In den Spalten des Erzes ist hie und da auch Chlorit vorhanden. Dieser Stollen wurde nach den Aufzeichnungen des pensionierten serbischen Berginspektors *M i l o j k o v i ċ* im Auftrage des gewesenen kön. serbischen Berginspektorates *M a j d a n p e k* im Jahre 1850 in der Absicht getrieben, die darüber auf der Höhe des Berges *C r a c u c u O k n e l e* gelegenen Pingen zu unterfahren, um welche herum Kupfererze zu finden sind.

Die Ergebnisse dieser bergmännischen Tätigkeit lassen sich wohl in folgendem zusammenfassen. Mit den Schürfen am *C r a c u c u O k n e l e* hat man zuerst höchstwahrscheinlich nachgewiesen, daß die Vererzung entweder gar nicht, oder bloß dürftig in die Tiefe setzt. Hätte man dort einen namhaften Aufschluß erzielt, so würde man wohl -- so wie in anderen Bergdistrikten -- mit Beihilfe mehrerer Stollen mit den Bauen in die Tiefe gedrungen sein. Später wurde wahrscheinlich drei Stollen im Tale angelegt, welcher aber höchstwahrscheinlich eine so geringe Vererzung, oder derart ungünstige Gesteinverhältnisse nachgewiesen hatte, daß man von jeder weiteren Aufschlußarbeit abließ.

Diesermaßen ist wohl die Frage des *C r a c u c u O k n e l e* in seiner Gänze noch ungelöst, doch ist es zweifellos, daß die endgültige Lösung der Frage nur mittelst eines Stollens von mehreren hundert Metern Länge, also nur mit dem Aufwande sehr bedeutender Kosten zu erhoffen ist. Dabei ist wohl zu bedenken, daß eine günstige Lösung der Frage, d. h. ein *a u s g i e b i g e r A u f s c h l u ß* von *K u p f e r e r z e n* fragwürdig ist.

Von Tanda gelangten wir auf der, sich von hier stetig verschlechternden Straße nach einer weiteren Fahrt von 2 Stunden nach Luke. Längs des oberen

Ornajakatales ist noch der Granit sichtbar. Jenseits der Wasserscheide, oberhalb Luke, besonders am Eingange des Ortes sind paläozoische Schiefer in gutem natürlichen Aufschluß zu sehen.

In ca. 1 km Entfernung südlich vom Orte Luke ist die, am rechten Ufer des Baches Bela reka gewesene Straße von den Hochwässern völlig zerstört, so daß wir auf eine Entfernung von ca. 2 km in dem, mit Gesteinsgeschieben erfülltem Bachbette unseren Weg fortsetzen mußten um den Feldweg zu erreichen, welcher durch das Tal Jastrebovac nach Topla führt. Auf diesem Wege begleiteten uns die dunkelgrauen Schiefer, welche das Bela reka-Tal und zum Teil die Berglehmen in Form von Schutt bedecken und deren Farbe vereint mit der ärmlichen, kümmerlichen Vegetation auf den Wanderer einen trostlosen, ermüdenden Eindruck der Öde ausüben.

In der Nähe des Ortes Topla ändern sich die Verhältnisse. Die Schiefer wurden hier überall stark injiziert: sie sind stark durch Quarz erfüllt, wobei das Gestein weißlich und infolge Limonit- oder Eisenoxydgehaltes eine bald gelbliche, bald rötliche Färbung zeigt; und hier erreichten wir die Gegend, wo einstens ein Bergbau auf goldhaltigen Pyrit umging.

An beiden Seiten des Tälehens Todorov potok, welcher südsüdwestlich von Topla sich vom Bergrücken Kosa herunterzieht, befinden sich mehrere Spuren kurzer Schürfstollen. Die stark verquarzten Schiefer zeigen hier überall die limonitischen Umwandlungen von Pyrit, aber Erz ist nirgends zu finden. Zweifellos waren diese Schürfe ergebnislos. Jenseits der Ortschaft, in dem von dieser ostnordöstlich gelegenen Tale Kuns ko potok, auch Perim potok genannt, wurde ehemals ein ziemlich ausgedehnter Tagbau betrieben. Die Reihe der Tagbaue reicht weit auf die Berglehne hinauf. Die Bestockung einzelner Tagbaue verweist auf das hohe Alter dieser Baue: in dem tiefsten, größerem Tagbaue stehen Bäume, deren Alter 25—30 Jahre betragen mag. Dieser, ca. 4—5 m über der Talsohle befindliche Tagbau zeigt eine höchstens 5 m hohe Abgrabung an der Bergseite und besteht aus einer, miteinander mehr-weniger zusammenhängenden Reihe von Abgrabungen auf ca. 100 m Länge. Vor diesen Tagbauen erstreckt sich eine lange, wallförmige Halde, deren Materiale faßt in jedem Stücke aus Quarz besteht, dessen Brocken mit zu Limonit verwandelten Pyrit völlig durchzogen sind, so daß gegenwärtig der Quarz mit Limonitmaße zusammengekittet erscheint. Pyrit selbst ist nur spärlich, in Form von Adern oder Streifen im Quarz zu finden.

Unter dieser großen Halde, fast unmittelbar ober dem Wasserspiegel des Baches ragt die vermorschte Zimmerung eines Stollens aus dem Bruche des Stollenmundloches hervor. Dieser Stollen wurde in schwärzlichgrauen archaischen Schiefeln angeschlagen, die ich dann auch weiter talwärts mit einem Streichen von $20^{\text{h}}-21^{\text{h}}$ und einem südwestlichen Einfallen von $25^{\circ}-30^{\circ}$ vorfand. Noch weiter talwärts sind diese Schiefer in sehr gestörter Lagerung zu sehen.

Die Stollenrichtung scheint $21^{\text{h}} 5^{\circ}$ gewesen zu sein und soll nach Angabe des Herrn MILOJKOVIĆ nach Erreichung von 124 m Länge im Jahre 1915 eingestellt worden sein. Nach derselben Quelle soll dieser Bergbau auf göldische Kiese gerichtet gewesen, und wegen Abnahme des Goldgehaltes zum Erliegen gekommen sein.

Der Bach hat die einstige Halde dieses Stollens vollkommen weggeführt, außerdem ist es mir sofort aufgefallen, daß vor dem Stollenmundloch — trotzdem daß sich das Terrain hier dafür sehr günstig zeigt — keine Spur eines solchen Manipulationsplatzes wahrnehmen läßt, auf welchem seinerzeit die Scheidung von gewonnenen Erzen stattgefunden hätte, während man ansonsten überall, vor allen alten Stollen (Oravicza, Szászkabánya, Moldova, Dognácska etc.) welche tatsächlich fündig waren, solche Scheidestätten ganz zweifellos nachweisen kann, wenn der betreffende Bau auch schon seit Dezennien verfallen ist.

Alles zusammenfassend gewann ich hier das folgende Bild der hier gewesenen Bergbautätigkeit.

Die Vererzung dürfte an Betracht der Reichtheit der Tagbaue sich auf die Taggegend beschränkt und nicht in die Tiefe gesetzt zu haben. Der Stollen hat die, bezüglich des Goldgehaltes verarmten Kiese entweder gar nicht, oder nurmehr in kümmerlichen Resten verquert, aber auch goldarme Kiese konnten durch den Stollen nur als Spuren, aber nicht als (auch vom Golde abgesehen) bauwürdige Kiesstöcke oder Kieslager verquert werden, sonst wären die Scheidestätten auf dem flachen Gelände neben dem Stollenmundloche heute noch zu finden.

Hiemit gelange ich zu dem Schluß, daß dieser Erzvorkommen erschöpft, daher einer neuerlichen Erschürfung nicht wert sei.

Ich muß noch mit ein paar Erzvorkommen abrechnen, welche in den Beschreibungen und Gutachten öfters erwähnt werden, zumeist mit dem Zusatze, sie wären einer eingehenderen Untersuchung wert. Aus meiner folgenden Beschreibung werden mir nachfolgende Forscher beurteilen können, ob diese Vorkommen des zumeist mühevollen Besuches wert sind?

Diese Vorkommen sind: das Limonit vorkommen bei Mosna: der angeblich römische Kupfererzschürf im Tale Izvor und der Schwefelkies-Ausbiß im Leva reka Tale.

Östlich vom Porečka Tale finden wir einen 2—3 km breiten Streifen kristallinischer Schiefer, die außerordentlich gestört sind; auch einzelne Dazitdurchbrüche treten hier auf. Östlich von diesem Schieferkomplexe erhebt sich das Miročebirge, dessen Hauptmasse aus liassischen Gesteinen besteht. Ein Hauptrücken dieses Gebirges verläuft fast parallel zu dem erwähnten Streifen der kristallinischen Schiefer, beziehungsweise zu der großen Dislokationsspalte des Porečka, das ist der Rücken Veliki Greben, dessen einzelne Kuppen (Lesnica, Strnjak, Ajduska Glava, Ponor, Crni vrh und Kolje brdo) Seehöhen von 500—700 m erreichen.

An der Westseite dieses Hauptrückens entspringen zahlreiche Gebirgsbäche, welche hauptsächlich mit ostwestlichem Laufe dem Porečkaflusse zueilen. Diese Bäche haben tiefe Täler erodiert, wodurch Bergrücken entstanden sind, welche am Fuße zumeist sehr steile Abhänge und flachgewölbte Anhöhen darstellen. Ein solcher Rücken ist der, zwischen den Bächen Mosna und Korešin, dessen größten Höhen durch die Kuppen Koravobrdó (328 m) und Kornjet (512 m) vertreten sind.

Südlich vom Dorfe Mosna führt von der Straße D.-Milanovač—

Crnajka ein steiler Karrenweg auf den erwähnten Rücken. Der Weg führt über kahlen Glimmerschiefer, welcher im 38 m rel. Höhe über der Talsohle bei $10^{\text{h}} 4^{\circ}$ Streichen unter 32° in SW fällt. 95 m hoch über der Talsohle ist das Streichen $22^{\text{h}} 10^{\circ}$ und das Verfläichen gegen O 52° .

In beiläufig 300 m Seehöhe gelangen wir zum Szállás des Mosnaer Insassen **TENKA BASTERKIČ** auf einer wiesenbedeckten kleinen Hochfläche, von welcher der Karrenweg auf einen schmalen Grat steil emporführt. Beiderseits dieses Grates sind die Berglehnen mit Buchenwald bedeckt. Hier habe ich das Streichen des gelblichbraunen Glimmerschiefers mit $0^{\text{h}} 10^{\circ}$ beobachtet; die Schichten scheinen am Kopfe zu stehen, doch ist das nicht genau sichtbar.

Nun führt unser Karrenweg über sehr verworren gelagerten, kristallinen Kalk. Dieser ist weiß und quarzig. Hierauf folg eine ca. 1 m mächtige Einlagerung von Limonit. Dieses Erz ist in den festen Teilen rotbraun, von muschligen Bruch, inwendig stellenweise luckig, schlackenartig und enthält stellenweise Quarzkörner, welche auch 10 mm Länge und 4 mm Breite erreichen. Zum Teil ist das Erz orange-gelb und tonig. Dieses Erz ist jenem Limonit sehr ähnlich, welchen wir von der bei Hátszeg gelegenen Gemeinde **Boicza** (Komitat Hunyad) kennen.

Weiterhin wird der Kalkstein mehr massig und amorph, taubengraü und von Kalzitadern durchzogen. Ein par Meter weiter folgen ein paar unregelmäßige Schnüre von Limonit, dann wieder Glimmerschiefer, welcher bei $8^{\text{h}} 10^{\circ}$ streichen unter 30° in S fallende Bänke bildet. Bergauf ist dann nur mehr Glimmerschiefer zu sehen.

Von diesem Limonit ausbiß gegen S, das ist gegen das **Korcšintal** zu, etwa 10 m saiger unter dem Ausbiß sind im Jungwald die Spuren eines alten Schurfes zu sehen, doch fand ich dort nur abgerollte Trümmer von Kalkstein und Glimmerschiefer, aber kein Eisenerz.

Der beschriebene Limonit ausbiß wurde schon von **JOSEF ABEL** im J. 1851 beschrieben,¹ welcher an dieses Vorkommen große Hoffnungen knüpfte. **ABEL** erwähnt auch in seiner Beschreibung, er habe zur Unterfahrung des Ausbisses einen Stollen angelegt, die Aufschlußarbeiten aber wegen feindseliger Haltung des Grundeigentümers wieder einstellen müssen. Nach der Aussage der Ortskundigen, die gelegentlich meiner Wanderung stets das größte Interesse an den Erzvorkommen bekundeten, soll in der Umgebung des beschriebenen Ausbisses nirgends ein anderer Ausbiß von Eisenerzen oder eine weitere Spur von Schürfungen vorhanden sein.

Alles das zusammenfassend, komme ich zu dem Schlusse, daß hier keine Hoffnung vorhanden sei, daß der erwähnte Limonit ausbiß in die Teufe setze und daß hier ein wesentlicher Aufschluß nicht zu erwarten ist.

Der **Izvor-patak** entspringt an der Westseite des von Crnajka gegen **ONO** gelegenen Berges **Venčanica** (453 m) und fließt mit nordwestlichem Laufe in den **Porečka-Fluß**, nahe zur Turmruine **Miloševa kula**.

Wir steigen in dem engen Tale im Bachbette empor, welches aus dunkeln.

¹ **JOS. ABEL**. Über den Bergbaubetrieb in Serbien. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 1851 II. pag. 64.

zumeist schwarzgrünen oder dunkelgrauen Amfibolschieferfelsen gebildet wird. Diese Schiefer sind außerordentlich gestört: das Streichen und Verfläichen ist nach allen Weltgegenden gerichtet, außerdem lenken zahllose, dünne Gesteinsgänge unsere Aufmerksamkeit auf sich, welche zumeist aus schneeweißem Quarz bestehen und die Schiefer netzförmig durchschwärmen.

In kaum 1 km Entfernung von der Talmündung ist am rechten Bachufer ein enger Stollen in die festen Schiefer getrieben, welcher anfangs nach 20^h führt und so enge ist, daß man nur am Bauche kriechend weiterkommt. In 15 m Länge verzweigt sich der Stollen und ein, gegen NO führender Zweig ist seiner Enge wegen unfahrbar. An dieser Abzweigung nahm ich ein paar Proben aus den Ulmen und aus dem Gesteinsschutt, welche ich dann ober Tage näher untersuchte. Das zu Tage gebrachte Material bestand aus braungefärbten Quarz, Sparen von Malachit, Stückchen von Chalkopyrit und aus kleinen Hexaedern von Pyrit. Man kann also hierauf folgern, daß man hier einstens den geringen Kupfererzspuren nachgegangen ist. Dieser kleine Schurfbau wird durch die mündliche Überlieferung den Römern zugeschrieben, doch mag es auch sein, daß er aus der Zeit stammt, als Jos. ABEL als fürstlich serbischer Bergverwalter in Dolni Milanova um das Jahr 1550 herum den Eisensteinbergbau von Rudna Glava wieder eröffnete und auch in der Gegend des Porečkatales überall nach Eisen- und Kupfererzen schürfen ließ. Den beschriebenen dürftigen Kupfererzspuren ist keinerlei Wichtigkeit beizumessen.

Zum Schlusse teile ich die Ergebnisse meiner Begehung eines Schwefelkies-Ausbisses im Leva reka Tale mit. Dieser Bach entspringt mit mehreren Quellen an der Nordseite des Mali Golj vrh ($\times 953$), die Richtung seiner Ursprunggräben ist zuerst SO—NW, während das Haupttal sich hauptsächlich in O—W Richtung verlaufend, unmittelbar bei dem Dorfe Crnaja mit dem gleichnamigen Tale vereinigt.

Am Eingange des Tales, dessen Sohle Amfibolschiefer bilden, sind die Höhen von jenen Kalken bedeckt, welche auf der mir durch Dr. RADOVANOVIČ gegebenen Kartenskizze als oberkretazeischen Alters bezeichnet sind, wogegen derselbe in einer mir gegebenen Beschreibung von dieser Gegend auch Kalke des Tithon anführt. Die Kalke reichen am Taleingange bis in das Tal herab, weiterhin sind jene dunklen Schiefer überall anstehend, die ich im Izvor potok fand. Auch hier sind die Amfibolschiefer von zahllosen Gesteinsgängen durchschwärmt. Dann sah ich auf beiden Talseiten mehrmals große Komplexe jener roten, glimmerreichen, quarzigen, eisenoxidhaltigen Schiefer und Sandsteine in mächtigen Schollen zwischen den Amfibolschiefern eingekleilt, welche ich am linken Porečkaufer bei Topolnica sah, und die ich für permisch halte. Diese Einschaltungen sind zweifellose Produkte riesiger Gebirgsfaltungen.

Auf der Südseite des Berges Venčaniča (453 m) in dem Seitentale Ogasu Cononiei sind gneißartige, quarzige Schiefer, dessen einzelne dünne (0.1—0.5 m) Bänke kristallinischen Kalkes zwischengelagert sind. Etwa 10 m im Liegenden einer solchen Kalkbank, unmittelbar am rechten Ufer des Baches ist ein 0.5 m mächtiger Schwefelkiesausbiß, welcher nahezu am Kopfe stehend, unter

dem vegetationbedeckten Humus verschwindet. Das Erz ist mit limonitisch-erdigen Bestandteilen verunreinigt, stellt also einen minderwertigen Eisenkies dar. Dieses Vorkommen würde nur dann einer größeren Beachtung wert sein, wenn ein, dem streichen des Erzes nach unter den Bergrücken (Botu-Strnjak) getriebener Schurfstollen ein reineres und mächtigeres Erzlager auf namhaftes streichen aufschließen würde.

Das Kohlenschurfgebiet von Mirocs.

Als ich vor mehreren Jahren in dem südlichen Grenzgebirge unseres Vaterlandes oftmals, insbesondere gelegentlich der Aufsuchung gewisser angeblichen, aber nicht vorhandener Eisenerzaufschlüsse oberhalb Dunatölgyes (Jeselnica) die waldbedeckten Hochflächen der Miroč Planina überblickte, stieg in mir der Wunsch auf, einmal wohl auch in diesen Regionen zu bummeln. Hiezu habe ich dann im Jahre 1914 reichlich Gelegenheit gehabt, als es mir beschieden war, im Miročgebirge geologische Beobachtungen zu machen und hiebei alle Freuden und Leiden des Montangeologen gründlich zu durchkosten.

Vorher war Dr. Sv. RADOVANOVIČ, Professor der Geologie an der Universität in Belgrad so freundlich, mir eine Terrain- und eine Detailskizze über jene Kohlenschürfe zu übergeben, welche durch weiland B. ŽIFKOVIČ durchgeführt wurden. Obwohl meine hier ausgeführten Begehungen Vieles des Interessanten boten, brachten sie mir dennoch eine große Enttäuschung, indem ich auf dem ganzen großem Gebiete nicht ein einziges, zweifellos bauwürdiges Kohlenflötz finden konnte. Trotz eifrigem Suchen konnte ich auch keine solche Fossilien finden, auf Grund welcher die Altersbestimmung dieser Bildungen möglich wäre.

Die Liasbildungen von Mirocs.

Aus der, der Abhandlung Dr. FR. SCHAFARZIK's «Az aldunai Vaskapuhegység geológiai viszonyainak és történetének rövid vázolata»¹ beiliegenden geologischen Karte ist zu ersehen, daß auf dem serbischen Ufer nahe bis unterhalb Golubac Gneiß und Amfibolit das Gebirge aufbaut. Weiter Donauabwärts folgen Schiefer und Sandsteine der Liasformation, welche dann ungefähr gegenüber von Naszádós (Tiszovicza) durch die mächtigen Tithon-Kalke des Veliki Štrbac überlagert werden. Diese mächtige Kalküberlagerung endigt dann am serbischen Ufer unterhalb Újasszonyrét (Új-Ogradena), dann folgen wieder liassische Sedimente, welche weiterhin in der Gegend von Tekia—Orsova gegenüber an Glimmerschiefer und Gneiß grenzen.

Nach Dr. RADOVANOVIČ soll die erwähnte Kalkablagerung des Tithon noch weit nördlich, von der über Miroč nach Brzapalanka führenden Straße endigen. Bei meinen Begehungen habe ich festgestellt, daß diese Kalke von dem, von Miroč gegen das Tal Mala Golubinje führendem Wege östlich und nahe zu Miroč, ferner östlich von der Kuppe Golubinska glava (572 m) noch in

¹ Földtani Közlöny Bd. XXXIII, Heft 7—9.

großer Ausdehnung vorhanden sind, ferner daß dieselben auch noch westlich von Miroč, unmittelbar an der, über Miroč nach Brzapalanka führenden Straße eine namhafte Kuppe aufbauen. Nach der Karte des Dr. RADOVANOVIČ wäre die Zone kristallinischer Schiefer zwischen dem Porečkatale und den Miročer Liasablagerungen ca. 2 km breit, er erklärte aber die Angabe der Grenze der genannten Gebiete selbst für ungewiß. Im Tale von Klokočevac habe ich gegen O einen 3 km übersteigenden Weg zurückgelegt, ohne in diesem Abstände die Liassedimente erreicht zu haben. Nach Dr. RADOVANOVIČ ist auch diese Formationsgrenze eine Bruchlinie, längs welcher die kristallinischen Schiefer auf die Liasschichten aufgeschoben sind.

Die östliche Begrenzung der Liasablagerungen der Miroč bildet nach Dr. RADOVANOVIČ gleichfalls eine Bruchlinie, längs welcher die kristallinischen Schiefer von O gegen W aufgeschoben wurden. Ich bedauere, daß die mir zur Verfügung gestandene Zeit viel zu kurz war, als daß ich mich von diesem Aufbau des Gebirges überzeugen hätte können.

In der westlichen Zone der kristallinischen Schiefer, bei Klokočevac konnte ich nur soviel feststellen, daß im gleichnamigen Tale, ca. 3 km vom Orte entfernt einzelne Trümmer von Lias-Sandsteinen in die gneißartigen kristallinischen Schiefer eingefaltet sind. Über diesen Punkt hinaus sah ich weithin wieder nur Gneiß und Glimmerschiefer.

Die Liasablagerungen erreichen bei Miroč ihre größte Breitenausdehnung, welche hier ca. 12 km beträgt. Diese Liaszone umfaßt den Höhenzug Veliki Greben und sozusagen das ganze Wassergebiet des Baches Velika reka. Gegen Osten werden diese Schichten in der Umgebung von Virovica und Jabukovac und von hier südlich durch die Schichten der unteren Kreide bedeckt. Ebenfalls nach Dr. RADOVANOVIČ endigt ein sich allmählig verengender Streifen des Lias in der Nähe des Ortes Plavna, während ein anderer Streifen den von Crnajka nach Stubik führenden Fahrweg bei dem Höhenpunkte Kote 650 m übersetzend, am nördlichen Abhang des Golj vrh endigt.

Zur Orientirung eventuell diese Gegend besuchender Fachgenossen muß ich erwähnen, daß Miroč ein ärmliches Dorf von etwa 100 Einwohnern ist, wo der Fremde für seine Unterkunft und Verpflegung selbst sorgen muß.

Nach einem vorangegangenen Rekognoszierungsritt haben wir ein leeres Zimmer des ärmlichen Wirtshauses von Dolni Milanovac aus mit dem allernotwendigsten Geräte eingerichtet und von hier unternahm ich dann mit Inspektor MILOJKOVIČ die Begehung des Schürfgebirges. Hierbei begleitete uns aus D. Milanovac berittene Gendarmerie, weil man zwischen Klokočevac und Jabukovac eine bewaffnete Bande eines Raubmörders verfolgte, der mit mehreren Fahnenflüchtigen verbunden die Gegend unsicher gemacht hatte, weshalb der Polizeichef von D. Milanovac sich spontan erbot, für unsere Sicherheit zu sorgen.

Mit vorzüglichen Reitpferden haben wir Miroč von D. Milanovac in vier Stunden erreicht. Auf diesem Wege folgten wir der sogenannten Straße, welche vom Donauufer oberhalb Golubinje in Serpentinien hinaufführt, wobei man wiederholt eine herrliche Fernsicht auf die Donau und das ungarische Grenzgebirge

genießt. Diese einst vorzügliche Straße war zur Zeit meiner Exkursionen völlig vernachlässigt, so daß aus, dem von den herabstürzendem Wasser grabenförmig ausgewaschenem Straßenkörper förmliche Glimmerschieferfelsen emporragten. Infolgedessen ist dieser Weg nur zu Pferd, und dann auch nur mit großer Vorsicht gangbar, geringe Lasten können höchstens mit Ochsenkarren heraufgebracht werden.

Der Glimmerschiefer streicht hier ebenso, wie in der Nähe von Golubinje im Allgemeinen von SSW gegen NNO und verflächt zumeist steil (40° — 60°) gegen NW.

Nahe der Mündung des Porečkaflusses in die Donau, wo der Bach Gradasnica aufnimmt, führt ein steiler Fußweg auf den Berg und vereinigt sich hinter der letzten Serpentine mit dem vorbeschriebenem Fahrweg. Circa 300 m östlich von dieser Wegkreuzung treten zuerst die Liasschiefer auf. Das sind schmutzigbraune, ins graue spielende, milde Tonschiefer, welche auch infolge starker transversaler Schieferung leicht zerfallen. Die Kuppe Ploča (548 m) besteht aus grauem, weniggeschichtetem Kalkstein, welcher vermutlich mit dem, von Dr. RADOVANOVIČ weiter gegen Norden dargestellten und als Tithon erkanntem Kalke indentisch ist. Als ich bei der ersten Exkursion von Miroč nach Golubinje den Weg kürzend, nördlich der Ploča-Kuppe durch den Wald ritt, konnte ich durch den schütterten Wald auf die rechte Seite des unter uns gelegenen Tales Velika Golubinje reka sehen, wobei ich feststellte, daß der Kalk des Ploča das genannte Tal übersetzend, auch jenseits desselben in Form von Kalkfelsen vorhanden ist. Demzufolge sendet das große Tithon-Kalk-Massiv, welches Dr. RADOVANOVIČ schon nördlich von Miroč zu endigen vermeinte, einen Zweig weit nach Süden, um hart südlich der Ploča-Kuppe zu enden. Als ich zur selben Gelegenheit über den steilen Kosištje-Rücken gegen Golubinje hinabging, habe ich festgestellt, daß dieser ganze Weg über stark ausgewaschenen Muscovit-Glimmerschiefer führt, welcher ein Hauptstreichen von SSW in NNO und ein westliches einfallen hat.

Unmittelbar vor Miroč, wo der Fahrweg sich sanft gegen den Ortseingang neigt, sind die mit Schiefer wechsellagernden Liassandsteine im Straßenkörper gut sichtbar. Das Streichen ist hier $1^{\text{h}} 0^{\circ}$, das Verflächen 40° gegen W.

Dieser Sandstein ist ein, auf seinen verwitterten Flächen gelblichbraunes, außerordentlich zähes, feinkörniges Gestein mit muschligem Bruche. Die makroskopische Untersuchung ergibt als dessen Hauptbestandteile mehr-weniger abgerundete, graue Quarzkörner und lebhaft glänzenden Muskovit. In der Masse des Gesteines sind blasenförmige Lücken sichtbar, welche mit limonitischer Rinde ausgekleidet sind. Der Quarz tritt zum Teil in ellyptischen Körnern, zum Teil in ineinanderfließenden, schlierenartigen Körpern auf. Das Gestein reagiert nicht auf Salzsäure: es enthält keinen Kalk.

Bei der Begehung der Umgebung von Miroč habe ich festgestellt, daß die Spezialkarte 1 : 75,000, sowie auch die, von Dr. RADOVANOVIČ erhaltene Terrainskizze bezüglich der Darstellung der rechtsseitigen Zuflüsse des Hauptbaches Bela reka gewisse Unrichtigkeiten enthält. Die tatsächliche Lage dieser Zuflüsse ist die Folgende:

Östlich von den Höhepunkten 498 und 425 des Höhenzuges Veliki Greben finden wir je einen Ursprungsraben des Suti potok. Südlich vom Suti potok ist der Rücken Cracureu gelegen. Von diesem gegen Süden folgt der Kazanski potok mit zwei Zweigen: dem rechtsseitigen- und dem linksseitigen Kazanski potok. Weiter südlich liegt ein unbenannter Höhenrücken und südlich von diesem Michailow potok, an dessen rechtem Ufer sich der Bergrücken Kosa Šerpec von W gegen O hinzieht. Südlich von diesem Rücken sind dann die Täler der Bäche Resica potok (mala und velika).

Ferner ist es für jedermann, der diese Gegend begehen will, wichtig zu wissen, daß der auf der Karte 1 : 75,000 dargestellte Weg, welcher laut dieser Darstellung von Miroč längs des Baches Velika reka führen sollte, nicht besteht und nach der Aussage Miročer Insassen niemals bestanden hat: das Tal Velika reka ist von dem unteren Ende des Kosa Šerpec aufwärts eine ungangbare, oder nur mit großer Mühe durchgangbare, mit Wald und Gestrüppe bedeckte felsige Wildnis. Meine Begleiter waren nicht zu bewegen, auf diesem Wege gegen Miroč zurückzukehren, indem sie der Ansicht waren, daß uns die Nacht im weglosen Forst überraschen würde. Die alten Schürfe von Živkovič liegen in den vorerwähnten Nebenbächen der Velika reka und ich suchte sie von dem Höhenrücken Veliki Greben auf, indem ich zuerst den Suti potok und dann die anderen Täler der Reihe nach beging. Am zweiten Tage dieser Exkursionen ritten wir aus dem Velika reka Tale über dem Vezurin (Cote 458) und über Craculunga nach Miroč zurück.

Am unteren Teile des Kosa Šerpec liegen ausgedehnte Wiesen und es finden sich dort auch zur Sommerzeit bewohnte Szállás (Viehwirtschafts-Hütten); mit Ausnahme dieser Gegend ist sonst das ganze Gebiet von weglosen Buchenwäldungen bedeckt, durch den nur hie und da einzelne Pfade führen. Die Weltabgeschlossenheit dieser Gegend ist wohl am besten dadurch gekennzeichnet, daß ich im rechtsseitigen Kazanski potok nach dem Scheitern meines Pferdes die untrügliche frische Spur und Losung eines starken Wolfes fand.

Zu meinem Leidwesen waren die aufgesuchten Scharfstollen sämtlich verfallen.

Auf dem Rücken Veliki Greben sind die Verwitterungsprodukte der Lias-schiefer in Gestalt von kaffeebraunem Lehm sichtbar: einzelne Tümpel bezeugen die Wasserundurchlässigkeit dieses Tonos. Nachdem wir diesen Rücken circa 3 km verfolgt hatten, stiegen wir in einen Ursprungsraben des Suti-patak herab und gelangten in diesem Tale in circa 360 m Seehöhe zum Bruch eines, nach 4^h 5^o getriebenen Stollens, wo der Ausbiß eines Kohlenflözes unbekannter Mächtigkeit zu sehen ist. Das Hangende ist ein grauer, ziemlich plastischer Ton, die Kohle ist mit Ton vielfach durchdrungen, unrein. Das Liegende des Flözes bedeckt ein sumpftartig durchtränkter Gesteinsschutt von Ton und Sandsteinbrocken. Dieser Stollen soll auf 27 m Länge das Streichen des Flözes verfolgt und nach der Skizze von Dr. RADOVANOVIČ aus zwei Bänken bestanden haben, a. zw.: 0.75 m Hangendbank, 0.5 m Mittelberg, und 1.0 m Liegendkohlenbank. Am linken Ufer des Baches war ein zweiter Stollen, seine Spur ist durch den Bruch kaum erkenn-

bar. Dem Bache auf 50 m abwärts folgend, finden wir einen, gleichfalls nach 4^h streichenden Kohlenausbiß, dessen Mächtigkeit nicht erkennbar ist. Um diesen Ausbiß herum liegen Gesteinstrümmer grober Quarzbreccien, mit Quarzstücken bis zu Haselnußgröße. Indem wir von hier einem rechtsseitigen Nebengraben auf 100—120 m Entfernung aufwärts folgten, gelangten wir zu einem 3 m langen Stollen in Sandstein, dessen Lagerung jedoch weder bei dem völlig verbrochenen Stollen, noch im Bachbette sichtbar war. In der Sohle dieses Stollens soll ein Flöz angefahren worden sein.

Am rechten Ufer des *Kazanski potok* sieht man den Bruch eines, nach 16^h 10° getriebenen Stollens. Nachdem ein Gewitter im Anzuge war, war die barometrische Höhenbestimmung unmöglich. Neben dem Stollenbruche habe ich das Streichen des Schiefers mit 20^h 5°, das gegen SW gerichtete Verfläichen mit 58° gemessen. Gegenüber dem Stollenbruche liegt ein kleiner Haufen schiefriger Kohle. Reine Kohle ist hier nirgends zu sehen. Ca. 100 m talwärts gelangt man abermals zu einem verfallenen Stollen, welcher angeblich 17 m lang war. Der Stollenbruch zeigt die Richtung 20^h 10°. Anstehendes Gestein ist hier nicht zu sehen, um den Bruch herum liegen Stücke quarzigen Sandsteines. Dieser Stollen soll in 16 m Länge Kohle angefahren haben.

Wegen Unwegsamkeit der Talsohle waren wir genötigt, von hier den Rücken *Cracu reu* zu ersteigen und längs dieses gehend wieder in den unteren Teil des *Kazanski potok* hinabzugehen, wo wir zu einem, angeblich 9 m lang gewesenen verbrochenen Stollen gelangten, welcher Kohle aufgeschlossen haben soll. Der wohlgeschichtete Sandstein am Stollenmundloch streicht nach 9^h 10° und fällt unter 68° in SW. Nahe unterhalb dieses Stollens ist ein zweiter, gleichfalls verfallener Stollen, bei welchem erdige und schiefrigtonige Massen alles verschüttet haben. Im untersten Teile des rechtsseitigen *Kazanski-potok* sind steilauferichtete, grobkörnige, breccienartige Sandsteine zu sehen. Hier befindet sich bei dem Zusammenfluß der Bäche ein kurzer Stollen, dann abermals einer am linken Ufer des rechtsseitigen *Kazanski potok*, 2—3 m lang, beide in völlig tauben Sandstein getrieben. Oberhalb des letzterwähnten Stollens habe ich das Streichen der groben Sandsteine und Quarzbreccien mit 3^h 0°, und ihr Verfläichen gegen W mit 16° gemessen.

Im oberen Teile des *Mikhailow potok* fanden wir einen verbrochenen Stollen, dessen Richtung genau gegen S zeigt. Nach der Skizze von Dr. *RADOVANOVIČ* war dieser Stollen im Streichen eines 3 m mächtigen Flözes getrieben, welches durch eine SW—NO streichendes, steil in SO fallender Kluft abgeschnitten wurde. Vor dem Stollenbruche liegt ein Haufen schiefriger Kohle. In der rechten Seite des Tales *Mala Rečica*, in der Gegend *Lespič* ist ein halbverbrochener Stollen im Streichen sandigen Schiefers, welcher gegen 7^h 3° gerichtet und unter 40° S fällt, getrieben. Im sandigen Schiefer sieht man dünne, schiefrige Kohlenstreifen. Dieser Stollen soll 17 m lang gewesen sein und ein 1 m mächtiges, durch ein taubes Mittel in zwei Bänke geteiltes Flöz verfolgt haben.

Von diesem Punkte ca. 150 m im genannten Tale aufwärts gehend, gelangte ich zu einem, ca. 0·5 m mächtigen Kohlenausbiß am linken Bachufer. Hier streichen die, das Hangende und das Liegende diese Flözes bildenden, tonigen und glimmerreichen Schiefer nach 8^h und fallen unter 60° in NO.

Die Kohle dieses Flözes ist sehr mulmig, zum größten Teil erdige Rußkohle, in welcher wenig Glanzkohlenteile und auch Anflüge von Pyrit zu sehen sind.

Es ist aus dem Vorstehenden zu entnehmen, daß ich insgesamt 10 verfallene Stollen und einen Kohlenausbüß gesehen habe. Nicht ein einziger Stollen ist erhalten, obzwar in dieser Waldgegend, wo das Holz dort verfault, wo es gewachsen ist, also sozusagen wertlos ist, mit sehr geringen Kosten möglich gewesen wäre, wenigstens jene Stollen zu erhalten, die fündig waren. Bei so bewandten Verhältnissen habe ich hier, wie auch oft schon in anderen Schurfgebieten die Wahrnehmung gemacht, daß die Schürfer die Katze im Sacke verkaufen wollen, indem sie mit großer Naivität hoffen, es werde sich eine Kapitalsunternehmung finden, die ihnen ihre Ware teuer abkaufen wird, ohne daß der Verkäufer es nötig hätte den Wert seiner Ware nachzuweisen. In solchen Fällen sagt und schreibt man mir aber umsonst, es sei in diesem und jenem Stollen dies und das gewesen: wenn ich bei meiner Begehung nichts zu sehen bekomme, so wird in meinem Fachgutachten auch nur dieses nichts zum Ausdruck gelangen.

Solche Erfahrungen machen wir aber hauptsächlich deshalb, weil sich sehr häufig Personen mit Schürfungsunternehmungen befassen, die davon absolute nichts verstehen und die dann obendrein — oft im guten Glauben — der Ansicht sind, der Käufer des Objektes werde so gefällig sein, seine verfallenen Stollen à fonds perdus wiedergewältigen, um die oft gepriesenen, häufig aber recht dürftigen Bergschätze ans Licht zu fördern.

Wir sind bestrebt, diese Illusionen bei jeder Gelegenheit tatkräftig zu zerstören.

Meine Leser wollen mir diese kleine, aber notwendige Abschweifung von unserem Gegenstande gütigst entschuldigen, welche nicht nur auf serbische, sondern auf andere Schurfgebiete giltig ist.

Nach der beschriebenen Begehung fand ich es umso notwendiger, möglichst tiefe Glieder dieser Liasablagerung zu besichtigen, weil mir Dr. RADOVANOVIČ schon früher mitgeteilt hatte, daß er unter den Miročer Liasschichten an der Donau Schichten des *Karbon* vermute. Auch sagte mir Inspektor MILOJKOVIČ, es habe ein Berliner Universitätsprofessor, Namens HALL bei Golubinje einen Kohlenausbüß gesehen.¹

Zu diesem Zwecke gingen wir von Miroč gerade Norden zu, gegen die Kuppe Golubinjska Glavica und stiegen hinter derselben in das Tal Mala Golubinjska reka hinab, durch welches wir bis an das Donauufer gelangten, um dann über Golubinje nach D. Milanova c heimzukehren.

Auf dem Wege von Miroč gegen die Golubinjska Glavica sah ich, daß die blinden Täler Ravnareka und Dubosnicareka in das Tithonkalk-Massiv eingeschnitten sind. Die Schiefer und Sandsteine von Miroč, welche anfangs auf dem flachen Rücken durch alluviale und diluviale (?)

¹ Hier dürfte ein Mißverständnis obwalten: im KEILHACK-QUITZOW'schen «Geologen-Kalender» 1911--1912, dann 1913—1914 ist kein Berliner Professor dieses Namens und alle 4 HALL welche im Jahrg. 1913—1914 angeführt sind, befinden sich in Diensten überseeischer Staaten.

Tone bedeckt sind, treten bei Golubinjska Glavica wieder zu Tage und sind dann längs des Tales Mala Golubinjska reka überall in natürlichem Aufschluß sichtbar. Hier sind die Schiefer vorwaltend, und der Sandstein tritt erst im untersten Abschnitt des Tales zu Tage, ganz nahe dem Ufer der Donau.

Ich habe auch festgestellt, daß hier die Schiefer viel quarziger sind als bei Miroč und daß jene kaffeebraunen Schiefer, welche hauptsächlich am Rücken Veliki Greben auftreten, hier fast gänzlich fehlen. Die Schiefer im Tale Mala Golubinjska reka sind zumeist blaugraue, stellenweise schwärzlichgraue quarzige Schiefer, deren Hauptbestandteile Quarz und Muskovit sind. Bei genauer Prüfung dieser Schiefer erhielt ich den Eindruck, als seien dieselben unter großem Druck ausgewalzt. In wie hohem Grade diese Schiefer gestört sind, zeigen die folgenden Daten des Streichens und Fallens, welche ich längs des Tales an einzelnen, voneinander weit gelegenen Punkten erhoben habe.

Nördlich von der Kote 592 der Golubinjska Glavica, in dem, nach SW verlaufenden Ursprungsgraben: $4^{\text{h}} 13^{\circ} - 80^{\circ}$ gegen SO. Gegen das Ende dieses Grabens: $0^{\text{h}} 10^{\circ} - 65^{\circ}$ gegen W. Unterhalb der Vereinigung dieses Grabens mit dem benachbarten: Streichen $22^{\text{h}} 5^{\circ}, -42^{\circ}$ gegen N, weiter: $1^{\text{h}} 5^{\circ}, -46^{\circ}$ gegen W, im Haupttale: $2^{\text{h}} 5^{\circ}, -75^{\circ}$ gegen W, im Haupttale: $4^{\text{h}} 5^{\circ}, -38^{\circ}$ gegen NW. Bei einer jähen Krümmung des Tales: Streichen $22^{\text{h}} 10^{\circ}$, Einfallen 50° gegen SW. Alle diese Angaben beziehen sich auf die Schiefer. Nahe unter der erwähnten Talkrümmung sind die Schichten in Form eines ω gebogen. Im untersten Abschnitt des Tales, von wo der Donaustrom ganz nahe sichtbar wird, streichen Sandsteinbänke quer über den Fahrweg: sie streichen nach $3^{\text{h}} 15^{\circ}$, und fallen unter $50^{\circ} - 60^{\circ}$ in NW.

Der hier gesammelte Sandstein ist dem von Miroč fast gleich, nur ist der aus der untersten Mala Golubinjska reka feinkörniger. Auf dem ganzen Wege fand ich weder einen Kohlenausbiß, noch solche Gesteine, welche auf die Gegenwart von Karbonschichten deuten würden. Ebenso wenig gibt es hier Schürfe, welche meinen, in der ganzen Gegend ortskindigen Begleitern gewuß bekannt gewesen wären. Trotz vielfachem Spalten der gutspaltbaren Schiefer konnte ich beim eifrigsten Suchen keine Spur von Pflanzenresten oder Petrefakten finden.

Zum Teil die außerordentlich ungünstige Witterung, welche täglich zum mindestens ein, oft auch mehrere Gewitter brachte, zum Teil andere Aufgaben haben mich daran verhindert, die Liasschichten von der Mala Golubinjska reka stromabwärts auf einer weiteren Exkursion zu untersuchen. In Golubinje angelangt, zwang uns ein lange dauernder Sturm unter Dach zu kommen und als wir nach stundenlangem Warten wieder gegen D. Milanovac ritten, ereilte uns — glücklicherweise schon im Orte — ein furchtbares Gewitter, dem ein zweitägiger Regen folgte, welcher die Wege auf mehrere Tage ungangbar machte. Dann mußte ich mit dem pens. Inspektor Miloškovič zu Schiff nach Veliki Gradistje fahren, um die Kohlenschürfe bei Ranovac zu besichtigen.

Das Carbon der Umgebung von Ranovac.

Meine letzte Aufgabe war das Studium der Kohlenschürfe im Karbon zwischen den Flüssen Mla va und Pek, in der Umgebung von Kladurovo, Ranovac und Monastirica.

Nach vierstündiger Wagenfahrt gelangten wir von Veliki Gradistje nach Sena am Pek, wo wir in einem bescheidenem Dorfwirtshause leidliche Unterkunft fanden, weshalb wir zwei Tage von hieraus exkuriierten. Die Ausflüge wurden zum Teil zu Wagen, zum Teil zu Pferde ausgeführt, das letztere Verkehrsmittel ist aber in Serbien dem ersteren vorzuziehen: nicht nur, weil man mit den landläufigen Fuhrwerken und auf den schlechten Straßen wie gerädert auf den Ort der Bestimmung kommt, sondern auch deshalb, weil man mit einem guten Pferd auch von den Fahrwegen abgehen kann, wodurch viele Wege gekürzt werden können.

Die in Rede stehende Gegend besteht sozusagen aus den nördlich sich verflächenden Ausläufern des Gebirges von Kučajna. Die größte Höhe der hier auftretenden Hügel ist nahe um 400 m Seehöhe. Die höchsten Höhenpunkte sind: die Govedarnica-Kuppe (449 m) des Krst-Gebirges, Zebác (429 m), Stolice (455 m), Veliki Obor (391 m), Crni vrh (419 m). Die Seehöhe der, über den Pekfluß führenden Brücke zwischen Sena und Misljenovac ist 111 m. Die Gegend ist nur teilweise bewaldet, der größte Teil der flachen Kuppen und Rücken ist mit Wiesen und auch mit Äckern bedeckt.

Der Fluß Pek entspringt in dem, von Majdanpek südlich gelegenen Zagorje-Gebirge, vereinigt sich südwestlich vom genannten Bergorte mit dem Mali Pek und fließt von hier mit zahlreichen jähren Windungen bis in die Nähe von Cigansko selo in der Hauptrichtung SSO—NNW, wendet sich dann gegen SW, und bildet bei Kučevo (Gornji Kruševica) einen großen Bogen im Tale, welches oberhalb Kučevo eine große Breite gewinnt, von hier ist die Richtung des Flußlaufes wieder hauptsächlich SO—NW bis zur Ortschaft Klenje, von wo der Fluß gerade gegen N sich wendet, um sich bei Veliki Gradistje in die Donau zu ergießen.

Der Pek nimmt den Flußcharakter in der Gegend von Duboka an, wo das Tal sich erweitert und der schon ansehnliche Fluß träge fließend, alljährlich große Gesteinsmaßen absetzt. Bei Nerešnica verengt sich das Tal, um sich gleich am westlichen Ende dieses Ortes wieder zu verbreitern. Von Kučevotalwärts fließt der Pek durch eine, die Kreidekalkfelsen durchbrechende schluchtartige Talenge Klisura, während bei Sena beide Ufer durch Glimmerschiefer gebildet werden. Unterhalb der Talenge von Sena tritt der Fluß aus dem Gebirge in das Flachland, um in diesem seinen Weg bis zur Donau zu beenden.

Im Sommeranfang 1914 traf ich in Sena eine Abordnung serbischer und französischer Ingenieure, welche mit der Aussteckung der Eisenbahntrasse von Požarevac nach Majdanpek beschäftigt waren.

Zuerst führen wir von Sena nach Kučajna und von hier auf einer außerordentlich aufgeweichten, lehmigen Straße auf der Südseite des Bač gegen

W auf das *Krst-Gebirge*. Unterwegs hatten wir unter uns das traurige Bild der ruinenhaften Reste der Anlagen des verfallenen Bergbaues von *Majdana-Kučaina*. Auf der erklimmenen Höhe oberhalb dieser verfallenen Bergansiedelung gelangten wir bald in die Region der Erzkontakte, wo milder Diorit, und oberhalb dieses Kalkfelsen anstehen. Am Kontakte der beiden sind ausgedehnte Gruppen von Pingen sichtbar. Weiter oben führt der schlechte Fahrweg über grauen, geschichteten Kalkstein in Serpentin auf den, mit Wald bedeckten *Krst*. Dort, wo der Fahrweg den Wald verlassend unterhalb der *Govedar-nica-Kuppe* (449 m) gegen SW flach abwärts führt, erscheinen verwitterte, bräunliche Sandsteine und Schiefer. Den Fahrweg verlassend, gingen wir nun zu Fuß gegen *Kladovo* und stiegen in das kleine Tal hinab, welches sich östlich vom Orte befindet und durch den Bach *Kladni potok* durchflossen wird. Hiemit gelangten wir in das einstige Hoffmannsche Schurfgebiet, wo aber leider kein offener Stollen vorhanden ist. Im Tale *Kladni potok* ist ein verfallener Stollen, welcher in $9^{\text{h}} 7^{\circ}$ Richtung getrieben war. Diesem gegenüber liegt ein kleiner Haufen mit Schiefer verunreinigter Kohle. Einige Schritte talabwärts habe ich im Bachbette das Streichen eines grauen Sandsteines mit Tonschiefer mit $3^{\text{h}} 6^{\circ}$ und das Verfläichen gegen NW mit 30° gemessen. Nach Angabe des Herrn *MILOJKOVIČ* war im erwähnten Stollen ein 1 m mächtiges Flöz aufgeschlossen. Den Bach ca. 200 m abwärts verfolgend fand ich, gleichfalls am linken Bachufer einen Stollen ähnlicher Richtung wie die des ersten, gleichfalls völlig verbrochen, mit einer kleinen Halde, welche vollkommen aus *Chloritschiefer* besteht. Diesem Stollen gegenüber ist der *Chloritschiefer* auch am rechten Ufer des Baches zu sehen. Zweifellos liegen die Karbonschichten, in welchen hier geschürft wurde, unmittelbar auf *Chloritschiefer*. Von hier gingen wir in südwestlicher Richtung in das Tal *Čungerski potok* (auch *Čungureski p.* genannt). Auf der Südseite des flachen Hügels, welcher die beiden Täler trennt, unterhalb des, mit Akazien umgebenen *Szállás* des *RADOSLAV LEZIČ* liegt eine große Wiese, auf welcher schon von weitem eine graue Halde sichtbar ist. Ober dieser Halde war ein Hoffmannscher Schacht. Die Halde besteht größtenteils aus mürbem, grauem Tonschiefer mit wenigen festeren, quarzigeren Feilen und hier und da einem Stück von *Blackband*, wovon nahe der Halde ein kleiner Haufen zusammengelegt ist. Die quarzsandigen Gesteinsstücke der Halde sind taubengraue Schiefer, geben angehaucht den Tongeruch und der feinverteilte Quarz und die kleinen Muskovitschuppen sind darin nur mit starker Lupe zu unterscheiden. In diesen Sandschiefern findet sich viel *Pflanzen-Detritus*, auch fand ich ein 63 mm langes, 11 mm dickes Stück *Kalamites*.

Der erwähnte Schacht soll 10 m tief gewesen sein, wo dann gegen NO zwei Strecken in $2^{\text{h}} 0^{\circ}$ Richtung erlangt wurden, mit welchem verworfene Flöztrümmer von 0.45 m und 1.0 m Mächtigkeit aufgeschlossen wurden.

In der Nähe des Schachtes liegt auch ein kleiner Haufen mit Schiefer sehr verunreinigter Kohle.

Talwärts von diesem Schachte, am rechten Ufer des *Čungureski potok* ist der Bruch eines, gleichfalls durch *HOFFMANN* getriebenen Stollens zu sehen, welcher 1865 auf 65 m zur Unterfahrung des Schachtes getrieben wurde,

womit mehrere schwache, und ein, mit den tauben Einlagerungen zusammen 2 m mächtiges Kohlenflöz verquert worden sein soll. Die Stollensohle liegt bei-
läufig 12 m unter dem gewesenen Tagkranz des Schachtes. Diesen Stollen ließ
Berginspektor MILOJKOVIČ vor einigen Jahren auf 400 m Länge gewältigen, hie-
bei äußerte sich aber ein derart ungeheurer Gebirgsdruck, daß nicht nur die
weitere Stollengewältigung, sondern auch die Erhaltung des schon gewältigten
Teiles unmöglich gewesen sein soll. Wir setzten nun unseren Weg über die Gegend
Oreskovića gegen SW fort, um noch einen Schurfpunkt aufzusuchen, wel-
cher von dem, nach Petrovač führendem Fahrwege südlich, bei Meljnica
liegt und gleichfalls von HOFFMANN stammt.

Auf diesem unserem Wege, in der Gegend Orešec, in den Gräben unter-
halb der dortigen Szálláse, auf dem Fußsteige der zur Straße führt und an dieser
selbst liegen teils unmittelbar am Chloritschiefer, teils auf mutmaßlich karboni-
schen Schiefen rote Schiefer und quarzige rote Sandsteine,
welche ich für permische Sedimente halte.

Diese Sedimente ziehen sich vor Meljnica quer über den Fahrweg
gegen SW. Nachdem nun ein schweres Gewitter im Anzuge war, und MILOJKOVIČ
mich versicherte, daß bei dem, nahe Meljnica gelegenen Schurfe kein Kohlen-
ausbiß zu sehen sei, trachteten wir unter Dach zu kommen und kehrten gegen
Abend nach Sena zurück.

Einen zweiten Ausflug unternahmen wir von dort über Misljenovač,
indem wir längs des Bukovi potok auf den flachen Rücken ritten, welcher
sich zwischen den Höhen Golobrdó und Pavlovač erstreckt, von wo
wir gegen das Sapanica tal hinabstiegen. An der Südlehne des erwähnten
Rückens ist der Boden der Mais- und Kartoffelfelder durch die Verwitterungs-
produkte brauner Tonschiefer gebildet. In ca. 240 m Seehöhe sieht man die, von
Akazien umgebene Pinge eines Schachtes, in welcher man schiefrigen Sandstein
und dünn geschichteten Schiefer findet, doch ist festes Gestein nicht anstehend.
Nach den Daten Inspektor MILOJKOVIČ'S stammt dieser Schacht von FELIX HOFF-
MANN aus den Jahren 1888—1889, soll 36—37 m Tiefe erreicht haben und in die-
ser Tiefe sollen 3—4 Kohlenschmitze von 0·3—0·4 m Mächtigkeit aufgeschlossen
worden sein.

Unterhalb dieses Schachtes, in dem, auf der Karte Sapanica, durch
das Landvolk aber Osipavnića genanntem Tale habe ich dann eine An-
zahl Brüche von teils durch HOFFMANN, teils später durch das serbische Ärar
sehr regellos angelegte Stollen vorgefunden.

Am linken Bachufer steht neben dem Hoffmannschen Stollen ein guter-
haltenes Wachhaus, in welchem ein Wächter wohnt, der die verfallenen Stollen
bewacht, sonst gibt es hier nichts zu bewachen.

Der Stollen HOFFMANN'S ist nach seinem tiefen Einschnitt zu urteilen, in
der Richtung $10^{\text{h}} 7^{\circ}$ getrieben. An den quarzig breccienartigen Sandsteinen beim
Stollenmundloch habe ich das Streichen nach $23^{\text{h}} 0^{\circ}$ und ein westliches Einfallen
von 50° gemessen. Dieser Breccie ist dünn schiefriger Schiefer und dichter Sand-
stein aufgelagert. Der Stollen soll 30 m lang gewesen sein und außer mehreren
dünnen Kohlenstreifen ein Flöz von 1·80 m Mächtigkeit aufgeschlossen haben,

dessen reine Kohlenmächtigkeit 1·0 m war. Am Stollenmundloch besteht der Bruch aus so großen Trümmern von festem Sandstein und quarziger Breccie, daß es mir unverständlich erscheint, weshalb dieser Stollen nicht wenigstens bis zu dem, in 4—5 m Stollenlänge verquerter Flöze erhalten werden konnte? Die augenfälligen Verhältnisse des, in festen Gesteinen verbrochenen Stollens machen mir den Eindruck, man habe denselben aus irgend einem Grunde gewaltsam zu Bruche geworfen!

Diesem Stollen gegenüber streicht der Sandstein am rechten Ufer des Baches nach $23^{\text{h}} 12^{\circ}$ und fällt unter 50° in W. Man soll aus diesem Stollen auch ein Absinken am erwähnten Flöz begonnen haben, welches aber wegen Eindringen des Wassers aus dem, neben dem Wachhause befindlichen Graben nicht fortgesetzt werden konnte. Später hat man aus diesem Graben einen kurzen Stollen in den Hauptstollen getrieben. Von hier talaufwärts sind beiderseits des Baches noch zwei Stollenbrüche sichtbar. Zwischen diesen zwei Punkten habe ich das Streichen des Sandsteines im Bachbette mit $0^{\text{h}} 2^{\circ}$ und das gegen O gerichtete Verfläachen mit 50° gemessen. Die Schichten bilden hier also eine Antiklinale.

Von dem beschriebenen HOFFMANNSchem Stollen talabwärts, nahe zum Wachhaus sind am rechten Ufer noch ein paar Stollenbrüche, beziehungsweise deren Pingen zu sehen, vor welchen ziemlich umfangreiche Halden liegen, welche hauptsächlich aus grauen Schiefertone bestehen. Diese Stollen waren in der Richtung gegen den, auf der Berglehne befindliche, eingangs erwähnten Schacht getrieben. Ca. 200 m talwärts vom tiefstgelegenen Stollen treten auf beiden Ufern des Baches rote Schiefer auf, welche den Schiefen des unteren Perm bei Anina und bei Domán ganz gleich sind. Diese permischen Schiefer liegen konkordant auf den Sandsteinen und Schiefen des Karbon und streichen am rechten Bachufer nach $20^{\text{h}} 5^{\circ}$, unter 30° gegen SW einfallend. Weiterhin bedecken beide Ufer des Osipavnicabaches auf eine große Strecke permische Schiefer und mit diesen mehrmals wechsellagernde permische, teils rote, teils graue Sandsteine.

Bei dem, von N kommenden rechtsseitigem Zufluß Slani potok streichen die Permschiefer nach $2^{\text{h}} 5^{\circ}$ und fallen unter 52° in SO. In gleichmäßiger Lagerung sind hier die Permschichten an beiden Talgehängen weit hinauf zu sehen.

Im Slani potok, in ca 210 m Seehöhe war noch ein Stollen von HOFFMANN, aber es ist kaum die Spur davon sichtbar. Der Bach hatte sein Bett diagonal durch die Sedimente in der Art gegraben, daß hier unter dem Perm die Karbonschichten wieder zu Tage traten. Dieser, angeblich 45 m lange Stollen soll nur schwache Kohlenschmitze von 0·25—0·30 m gequert haben und auf einem solchen soll man ein 30 m tiefes Gesenke getrieben haben, welches schließlich wegen Wettermangel eingestellt werden mußte. Nahe dieses Stollenbruches habe ich aus einem lichtbraunem Tonschiefer Pflanzenabdrücke gesammelt, in welchen ich ganz einwandfrei Karbonpflanzen feststellen konnte. Nach Mitteilung des Inspektors MILOJKOVIČ hat von ebendiesem Punkte stammende Pflanzenreste auch Dr. M. STAUB als Karbonpflanzen bestimmt.

Unterhalb der Mündung des Slani potok habe ich dann im Haupttale an rötlichen, quarzigen Sandsteinen $3^{\text{h}} 5^{\circ}$ streichen und 30° SO verfläachen beobach-

tet. Im Hangenden dieser Schichten und auf den *Zabran* weit hinauf liegen dann rote Permschiefer. In ca. 1 km Entfernung unter der Mündung des *Slani potok* streicht eine ununterbrochene Schichtenreihe von Permsandsteinen und -Schiefern nach $19^{\text{h}} 5^{\circ}$ und fällt unter 30° in S. Hierauf folgt ein mächtigerer Komplex von Schiefen, dann, besonders am rechten Ufer gut sichtbar, glimmerreicher Sandstein mit dem Streichen $18^{\text{h}} 10^{\circ}$ und 26° Einfallen gegen S. Abermals folgt eine Serie roter Schiefer, die von gelblichgrauen, quarzigen und glimmerreichen Sandsteinen überlagert sind; diese streichen nach $1^{\text{h}} 10^{\circ}$ und fallen unter 38° in O. Ca 150 m unterhalb dieser wohlgeschichteten Sandsteinzone talabwärts erscheinen *muskovitreiche Glimmerschiefer* in verworrenen Lagerung und nahe unterhalb jener Bachkrümmung, wo am linken Ufer eine große Gruppe von Kirschenbäumen steht, erscheint im Bachbette mit $3^{\text{h}} 0^{\circ}$ streichen, anscheinend am Kopfe stehend ein lauchgrüner *Chloritschiefer* mit glänzend blanken Rutschflächen. Von hier talabwärts ist dann nur mehr Chloritschiefer und Glimmerschiefer zu sehen.

Einzelnen nach mir diese Gegend begehenden Fachgenossen wird es zu Gute kommen, wenn ich hier mitteile, daß ganz nahe diesem Unterlaufe des Baches, welcher hier schon den Namen *Bobreška reka* führt, sich eine prächtige Quelle trinkbaren Wassers befindet.

Diese Quelle liegt unmittelbar westlich von der Eimmündung des *Crnavrška reka* in den Bach *Bobreška reka*, am Waldrande, neben dem Karrenwege, der von dem Bachzusammenflusse auf den *Stenjakrücken* hinaufführt.

Die Quelle ist in permischen Sandstein gefaßt und auf der vorderen großen Sandsteinplatte ist auch mit zyrillischer Inschrift verewigt, daß *TRAILO ŽIKIČ* diesen Stein im Jahre 1876 zum Andenken seiner Gesellschaft gesetzt habe, welche hier namentlich angeführt wird.

Wer in brennender Sommerhitze stundenlang in dieser Gegend wandert, wird *TRAILO ŽIKIČ* für die Erhaltung dieser Quelle, die weit und breit das einzige gute Trinkwasser liefert, gewiß lobpreisen.

Von hier setzten wir unseren Weg gerade gegen S fort. Sowie die erwähnte Quelle aus kristallinen Schiefen entspringt, sieht man auch weithin den Bach *Crnavrška reka* aufwärts nur solche Gesteine, bis dann in der Gegend der, im Tale befindlichen kleinen Ansiedlungen (*Szállás*) die Bachsohle durch braune, tonige Schiefer gebildet wird. Über diese, hier ihrer Lagerung nach nicht deutliche, mutmaßlich karbonische Schiefer führte unser Weg an der Ostlehne des Berges *Petrže* allmählich hinauf und zuletzt ohne Weg zur *Petrže-Kuppe*, welche wir auf einem Feldwege an der Ostseite umgingen, wo wieder Glimmerschiefer ansteht. Von hier stiegen wir in das Tal *Ogašuroš* hinab, wo sehr stark gestörte Chloritschiefer das Bachbett bilden.

Im unteren Abschnitt des *Ogašuroš* mündet von Süden her ein kleines Tal, *Boruga* genannt, in das Haupttal. In der Sohle dieses Tälchens sieht man karbonische Schiefer und eine, völlig aus Schiefer bestehende Halde, welche aus einem längstverfallenen Schurfschachte stammt. Dieser Schacht wurde durch den Petrovacer Notär *DOBROSLAV PETROVIČ* geteuft. Der Schacht soll 12 m tief

gewesen sein, angeblich hat ein, aus 10 m Teufe ausgelegter Querschlag ein 1 m mächtiges Kohlenflöz auf 15 m streichende Länge gegen SW aufgeschlossen, worauf man auf 36 m flache Teufe abgeteuft haben soll. Die auf der Halde liegende Kohle ist schiefrig, unrein. Dieser Komplex von karbonischen Schichten im Borugagraben ist von geringer Ausdehnung, und im unteren Ende des Grabens treten wieder Glimmerschiefer auf.

Nachdem man mich versicherte, daß außer den vorbeschriebenen hier nirgends mehr Schürfe oder Kohlenausbisse vorhanden seien, war auch diese meine Exkursion beendet, worauf wir durch das Vitovnicatal über Manastirica, den Zabrán, dann über Mustapič und Misljenovac nach Sena zurückkehrten, von wo ich am folgenden Tag nach Veliki Gradistje fuhr, um bei Bazias wieder auf heimischen Boden zu gelangen.

Wie man sieht, habe ich also wieder ein großes Schurfgebiet begangen, wo weder Ausbisse bauwürdiger Kohlen, noch Kohlenaufschlüsse in befahrbaren Schurfbauen sichtbar waren. Geringe Kohlenhaufen bei einzelnen Schurfbauen bezeugen die Unreinheit der einst erschürften Kohlen. Die Karbonschichten sind überall in stark gestörter Lagerung. Alle Wahrnehmungen zusammenfassend, muß ich dieses Schurfgebiet für zu weiteren Schurfarbeiten nicht ermunternd bezeichnen, denn wenn es auch hier irgendwo gelingen würde, ein bauwürdiges Kohlenflöz aufzuschließen, so ist in diesem Schurfgebiete das Vorkommen einer zusammenhängenden, ungestörten Kohlenablagerung doch ausgeschlossen und nachdem auch die bisherigen Schürfungen nur einzelne isolierte Trümmer von unreinen Kohlenflözen zu Tage brachten, kann hier von einer großzügigen Flözablagerung und von einem namhaften Kohlenbergbau keine Rede sein.

Bezüglich der geologischen Verhältnisse habe ich festgestellt, daß die Karbonschichten von Kladurovo mit jenen des Osipavnicatales bei Manastirica nicht zusammenhängen: von einer, durch manchen vermutete Karbonmulde, welche Kladurovo, Rumunovac und die Osipavnica in sich begreifen würde, kann gar keine Rede sein.¹

Wie erwähnt, kommen hier die Karbonschichten in einzelnen Schollen auf die kristallinen Schiefer gelagert vor und werden an gewissen Punkten durch permische Schichten überlagert.

Nachdem mich meine Begleiter versicherten, daß außer den von mir begangenen Schürfen auf dem in Rede stehendem Gebiete weder andere solche, noch Kohlenausbisse vorhanden seien, habe ich die, zwischen Kladurovo und Petržepolje, zwischen Ranovac und Kladurovo und endlich zwischen Kladurovo und Osipavnicatal gelegenen Gegenden nicht begangen: diese Begehungen wären noch notwendig, um die geologischen Verhältnisse völlig klar zu legen.

Wenn jemand diese Begehungen auszuführen beabsichtigt, so empfehle ich ihm aber, den Ort Petrovac im Mlavatal als Ausgangspunkt zu wählen, welcher näher zu dem beschriebenen Gebiete gelegen ist, als z. B. Sena.

¹ Siehe die «Übersichtskarte des Königreiches Serbien» von J. M. Zujović, im Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, XXXVI. Bd. 1886, welche in allen, durch mich begangenen Gegenden wesentliche Berichtigungen erfordert.

Als ein interessantes Phenomen muß ich noch die *intermittierende Quelle* Potajnica bei Kučevó erwähnen. Diese Quelle entspringt in der Klisura bei Kučevó in ca 1 km Entfernung von den nordwestlichsten Häusergruppen des Ortes, unmittelbar an der Fahrstraße, am Fuße des Berges Rudina (420 m).

Ein paar Schritte oberhalb der Straße unter der massigen Kalkwand befindet sich eine, etwa 1·5 m breite und 1 m hohe, an der Sohle mit Schlamm bedeckte kleine Höhlung, welche sich mit einem engen Schlot in den Berg hinein fortsetzt und im Ruhestand der Quelle nur wenig Wasser enthält. Unterhalb der Straße ragen hie und da kleine Felsköpfe aus dem Gesteinsschutte hervor, zwischen welchen Schlamm- und Sandflecken sichtbar sind.

Vor dem Ausflusse der Quelle hört man etwa eine Minute lang aus der Höhe ein dumpfes Brodeln, wie wenn in größerer Entfernung das Wasser kochen würde. Nach Aufhören dieses, ganz rhythmischen Brodelns beginnt der Wasserspiegel in der Höhe langsam zu steigen, bis derselbe seinen ursprünglichen Stand um 0·3 m überstiegen hat. Während das Wasser hier ansteigt, erscheinen bei den Schlamm- und Sandflecken unter der Straße zahlreiche Luftblasen in den Tümpeln und endlich bricht dort das Wasser in Form eines völligen Baches hervor, um sich in den Pek zu ergießen.

Bei meinem Besuche dauerte der Ausfluß der Quelle 15 Minuten und die Ruhe wurde durch langsame Abnahme des Wassers eingeleitet. Die absolute Ruhe dauerte 20 Minuten, worauf der beschriebene Vorgang sich wiederholte.

Diese intermittierende Quelle soll — im Gegensatz zu jener des Izbuk bei Kaluger im Komitate Bihar — zu allen Jahreszeiten, also auch im Winter tätig sein.

Anina, am 1. Okt. 1914.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER UNGARISCHEN FOSSILEN RADIOLARIEN

Von Dr. RUDOLF HOJNOS.¹

— Mit der Tafel III. —

I. Einleitung.

Kenntnis der ungarischen Radiolarien.

Das bearbeitete Árvaváraljaer (Racsóvatal) und Hanigovceer (Sárosi Komitat) Material enthält eine so staunenswert reiche Radiolarienfauna, daß dasselbe sowohl in Betracht des Auftretens der Arten als auch der Zahl des Vor-

¹ Der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vom 3. Mai 1916 vorgelegt von Chefsekretär Dr. KARL VON PAPP.

kommen den Wettbewerb mit jedem an Radiolarien reichen Fundorte des Auslandes aufnimmt. Als Vergleichsmaterial untersuchte ich jene in der paläontologischen Sammlung der Budapester Universität vorfindlichen Kiesel- und Kalkdümschliffe, in welchen die Gegenwart von Radiolarien zu vermuten war. Bei diesen Untersuchungen habe ich mir zwei Standpunkte vor Augen gehalten; die Vergleichung des Radiolarienreichtums der Fundorte mit den Vorkommen Ungarns und die Ausbreitung der Radiolarien, aus welchen wir auf den stratigraphischen Wert der Fauna schließen können. Nach der Revision der Dümschliffe von achtzehn Fundorten habe ich den Radiolarienreichtum in vier Grade eingeteilt, und zwar

I. Sehr reich:

Limpater Jaspis,
Schweizer Jaspis,
Hanigovce,
Árvaváralja (Racsovatal).

III. Weniger häufig:

Csermajka,
Felső-Eörs.

II. Häufig:

Carpena,
Pisznice,
Cilli,
Petacidi.

IV. Verstreut:

Királykút,
Ilsede,
Parád,
Calcarea grizanna.

Während HAECKEL die rezenten Radiolarien beschrieben hat, hat uns RÜST mit den fossilen Radiolarien, die er in ein System gefaßt hat, bekannt gemacht. RÜST hat Radiolarien aus den Jaspisen, Kalken, Kieseln und Koproolithen verschiedener Länder Europas beschrieben. Aus dem Auslande erwähnt er als solche im Bezug auf die ungarischen Vorkommen den Urschlauer Aptichenschiefer, die Cernajkaer (Serbien) und Cillier (Steiermark) Kieselkalke, die Westschweizer, Pfronter und Limpater Jaspise und Ilsedeer Kopolithen. Er ist der einzige, der Radiolarien aus Ungarn beschrieben hat, und zwar aus folgenden Fundorten: Piszke (Dogger), Pisznice (Lias), Felső-Eörs (Keuper), Királykút (Keuper), Szt.-László (Tithon), Lábatlan (mittlerer Dogger), Csernye (untere Lias), Podbiel (Neokom), Bükkgebirge (Karbon), Árvaváralja (Neokom). In folgenden drei Abhandlungen hat er auch das vaterländische Material bearbeitet: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura», «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten» und «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide». Das Árvaváraljaer (Racsovataler) Material stammt wahrscheinlich aus der Sammlung des verstorbenen Universitätsprofessors MAX VON HANTKEN, sofern dieser jenes Kalk- und Kieselmaterial, in welchem er Radiolarien vermutete, aufsammlte und behufs Bearbeitung dem großen Spezialisten für fossile Radiolarien, RUST übersendete.

Dies ist die Ursache, weshalb er in seinen Werken so häufig ungarische

Fundorte erwähnt. Von dem von Professor von HANTKEN aufgesammelten Material ist viel unbearbeitet zurückgeblieben. Das Hanigovceer (Sároszer Komitat) radiolarienhältige Gestein stammt aus der paläontologischen Sammlung der Universität. In den Dünnschliffen der Gesteine untersuchte ich die Radiolarien bei 103-facher Vergrößerung; diese Vergrößerung nähert sich hundert als Einheit am meisten und habe ich nach zahlreichen Versuchen gefunden, daß sie die geeignetste ist. In solchen Fällen, wo diese Vergrößerung nicht genügend für die feinere, innerliche Untersuchung der Radiolarien war, wendete ich auch 480-fache Vergrößerung an. Die Árvaváraljaer und Hanigovceer Gesteine sind auch schon hinsichtlich ihrer äußeren Erscheinung ähnlich, sofern sie rotbraun gefärbt sind, die Hanigovceer vielleicht um eine Nuance lichter, natürlich Dünnschliffe von gleicher Dicke als Basis angenommen. Diese Ähnlichkeit nimmt auch durch die physikalischen Eigenschaften und durch die faunistischen Übereinstimmungen zu. Beide Gesteine sind spröde, im Dünnschliff ziemlich durchscheinend, schon zufolge der reichen Radiolarienfauna. In metallösenden Säuren sind diese Gesteine kaum löslich, weshalb meine Absicht, die Radiolarien durch Auflösung des Muttergesteines freizumachen und als separate, sozusagen rezente Organismen bei Beseitigung des störenden färbigen Muttergesteines zu untersuchen, nicht gelungen ist. Später sah ich ein, daß das Radiolarien enthaltende Muttergestein nicht störend einwirke, sondern ebenfalls die farblosen, durchscheinenden Radiolarien hervorhebt und häufig sogar auch die Bestimmung erleichtert, sofern es die Farbenverteilung und Nuancierung für die Untersuchung des inneren Organismus geeigneter macht. Die Gesteine ritzen den Stahl, obwohl sie nicht Funken geben; ihre Härte ist zirka 6·4 nach der Mohrschen Härteskala. Ich glaube einen Zusammenhang zwischen der Gesteinshärte und dem Radiolarieninhalt gefunden zu haben und als Regel annehmen zu sollen, daß die Härte des Gesteines im geraden Verhältnisse zur Zahl der Radiolarien stehe, sofern die aus Kieselerde bestehende Skelette der letzteren die Härte des dieselben einschließenden Gesteines beträchtlich vergrößert.

Ausnahmen sind jedoch auch hier in Menge zu beobachten. RÜST hat eine große Zahl von Radiolarien in einem grauweißen Kalk des Teisendorfer Flisch (II) nachgewiesen, während er in einem sehr ähnlichen und ebenso harten, grauweißen Kalk aus dem Traunsteiner Flisch keine Spur von Radiolarien gefunden hat. Die in den Dünnschliffen gefundene Fauna ist im folgenden Abschnitte beschrieben.

II. Fauna des Árvaváraljaer und Hanigovceer Materials.

Sphaerozoum sp.

Die Sphaerozoen sind die treuen Begleiter der Radiolarien. Selbst in solchen umkristallisierten Gesteinen, in welchen die Radiolarien zufolge ihres kleinen Wesens zugrunde gegangen sind, können dennoch Sphaerozoen aufgefunden werden. Aus ihrem Vorkommen kann ein sicherer Schluß auf die Gegenwart von Radiolarien gezogen werden. RÜST hat dieselben häufig in Ver-

bindung mit kleinen Kalk- oder Kieselkonkretionen gefunden; in dem von mir untersuchten Material habe ich dies nicht beobachtet. Die Dreistrahligkeit scheint konstant zu sein, sofern nur das mehrfache derselben vorkommt. Ihre Einförmigkeit zeigt eine Gliederung zu fünf. Am häufigsten erscheint eine kleine dreieckige Form, die sich gegen das Ende hin etwas nadelförmig verdünnt oder verbreitert. Diese Verbreiterung wird entweder keulenförmig oder bogenförmig, oft sogar verzweigt begrenzt. Bei den Dreistrahligten hat Rüst den Winkel zwischen den Stielen mit 120° beobachtet. Häufig ist auch noch eine aus einer Kugel bestehende Form, aus welcher sechs Strahlen hervorragen; die Länge der Strahlen macht die Hälfte des Kugeldurchmessers aus. Rüst erwähnt diese Form aus dem Auslande, aus dem Schweizer und Algäuer Tithon, aus dem Urschlauer Aptichenschiefer und den Ilseeder Kopolithen. Aus Ungarn sind die Sphærozoen aus den Piszkeer und Csemyeer Kalken und aus den Hanigovceer Kieselklippen bekannt.

Die Bedeutungen der Sphærozoen liegt in der näheren Bestimmung der Juraschichten, wie ich dies in dem Abschnitte über den stratigraphischen Wert der Radiolarien erörtere. Sie sind die charakteristischen Begleiter des Tithon.

F u n d o r t: im Hanigovceer Material sehr häufig.

Caenosphaera rotundata n. sp.

(Taf. III. Fig. 1.)

Die Form ist eine Scheibe ohne innerer Struktur, an deren Rand sich ein Strahlengürtel befindet. Dimensionen: Strahl 0.71 mm. Dicke des Strahlengürtels 0.23 mm.

Diese Form kann als Übergangsart zwischen der *Caenosphaera pachiderma* und der *Caenosphaera rossica* angesehen werden. Das Innere der *C. pachiderma* ist feinkörnig und die am Rande des Strahlengürtels befindlichen Strahlen sind sehr dünn; deren Länge beträgt zirkum ein Drittel von jener der Scheibenstrahlen, während bei der Art *C. rotundata* der Strahlengürtel ein Siebentel des Strahles beträgt. Der Strahlengürtel der *Caenosphaera rossica* ist dünn, die Strahlen sind dicker, doch ist das Innere der häufig korrodiert geränderten Scheibe grob luckig. Auch die *Caenosphaera rotundata* ist ohne innerer Struktur.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material häufig.

Caenosphaera regularis R.

Rüst erwähnt diese aus dem Schweizer Jaspis, aus den Ilseeder Kopolithen, und dem Urschlauer Aptichenschiefer. Im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material häufig.

Caenosphaera carbonica R.

Es sind nur ihre ausgewaschenen und fragmentarischen Formen bekannt. Die Anordnung der runden Lucken in Reihen und die Dimensionen stimmen bei dieser Art überein.

Rüst erwähnt sie aus dem Harzer Karbon. Im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material nicht selten.

Caenosphaera pachiderma R.

Rüst weist sie aus dem Westschweizer Tithon-Jaspis nach. Sie kommt auch im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material vor, spielt jedoch hier eine untergeordnetere Rolle, hier kommt vielmehr die *C. rotundata*, *C. carbonica* und *C. regularis* in größerer Menge vor. Das Innere derselben ist indessen selten körnig, wie dies Rüst zeichnet, sondern ähnelt vielmehr der inneren Struktur, der von mir beschriebenen *Caenosphaera rotundata*.

Rhodosphaera oligoporus n. sp.

(Taf. III. Fig. 2.)

Scheibenform, in welcher die zwischen den Strahlen befindliche Partie lichtere Felder bildet. Die Anzahl der lichten Flecken (Felder) beträgt 10—11. Außer den Hauptstrahlen gibt es in dem die Rinde bildenden Gürtel kleine Strahlen, die nicht über die Scheibe reichen. Die Dimensionen sind folgende: Dicke des Strahlengürtels 0·11 mm, Länge der lichten Felder 0·21 mm, Zentralkugel 0·18 mm. Diese Form ist ähnlich der Art *Rh. devonensis* R., die Rüst aus dem Harz (Schäbenholz) beschrieben hat. Ein Unterschied zeigt sich in den, durch den reduzierten Strahl geformten Feldern, in der Düntheit und Dicke der kleinen Strahlen und in dem markanteren Erscheinen der Lücken des zentralen Gürtels, während bei der Art *R. oligoporus* die kleinen Strahlen dicker und schütterer, die Anzahl der Felder zwischen den Strahlen größer und die Lucken der zentralen Kugel mehr ausgewaschen sind. Rüst hat die Art *Rh. devonensis* aus dem Karbon und Devon nachgewiesen, sie scheint also für das Paläozoikum typisch zu sein. Das Vorkommen ihres nahen Verwandten im Árvaváraljaer Material ist demnach ein neueres Beispiel für die Abnahme des stratigraphischen Wertes der Radiolarien.

Rhodosphaera hexazonata n. sp.

(Taf. III. Fig. 3.)

Die Form besteht aus sechs einander umfassenden Kugeln, in welchen sich in jedem zweiten Gürtel kleine Strahlen befinden. Die Mitte nimmt eine dichte, feinkörnige zentrale Kugel ein.

Eine nahe Verwandte ist die von VINASSA aus dem Tithon von Carpena beschriebene *Rhodosphaera elegans* VIN., die nur drei einander umfassende gitterartige, blasenförmige Kugeln hat, während die *Rh. hexazonata* aus sechs Kugeln besteht, unter welchen sich im 1., 3. und 5. Gürtel (von außen nach innen gezählt) kleine Strahlen befinden.

Die Dimensionen bei 480-facher Vergrößerung sind folgende:

Äußerster Gürtel 1 = 0·69 mm, 2 = 0·92 mm, 3 = 0·37 mm, 4 = 0·21 mm, 5 = 0·32 mm, 6 = 0·09 mm.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material sehr selten.

Amphibrachium-fragment.

Wegen mangelhaftem Erhaltungszustand näher nicht bestimmbar, obgleich es wahrscheinlich eine neue Art ist, sofern die Anordnung der Lucken ganz neuartig ist. Aus Ungarn ist diese Gattung noch nicht beschrieben worden.

Zygocyrcus budapestini n. sp.

(Taf. III. Fig. 18.)

An der innen leeren Ringform ist ein Höcker sichtbar. Durchmesser 0·63 mm. Die Form ist sehr ähnlich der Art *Zygocyrcus simplicissimus*, bei welcher indessen jener Höcker fehlt. Die letztere besteht aus derselben Substanz, wie die begrenzen-
de Rinde selbst; von Kammern im Inneren findet sich keine Spur.

F u n d o r t: im Hanigovceer und Árvaváraljaer Material ziemlich häufig.

Trochosphaera n. g.

An der Oberfläche lange nadelntragende, im Inneren eine aus feinklückigem, schwammigem Material bestehende Kugel.

Trochosphaera longispina n. sp.

(Taf. III. Fig. 4.)

Aus der anscheinend vollkommen dichten Kugelhinde treten dichte, gegen das Ende hin zugespitzte Strahlen hervor. Das Innere der Kugel hat eine dichte schwammige Textur.

Durchmesser der Scheibe bei 480-facher Vergrößerung 3·13 mm, Länge der Strahlen 2·38 mm.

Die neue Gattung *Trochosphaera* stimmt hinsichtlich der äußeren Eigentümlichkeiten der Form am besten mit den Gattungen *Acantosphaera* und *Heliodiscus* überein. Sie weicht jedoch von diesen durch folgendes ab: in der Rinde der Gattung *Acantosphaera* sind kleine Strahlen wahrnehmbar, die bei der Gattung *Trochosphaera* fehlen.

Die Gattung *Heliodiscus* ist bedeutend kleiner, die Oberfläche ihrer netzartig blasigen Kugel hat 12—14 dichte strahlenartige Stacheln, während die Gattung *Trochosphaera* verhältnismäßig größere und kleinere stachelntragende Kugeln und eine dichtschwammige Textur hat.

Rüst erwähnt diese zwei am nächsten verwandten Gattungen aus dem Karbon von Cabriera.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material sehr selten.

Thaecosphaera Pappii n. sp.

(Taf. III. Fig. 5.)

Drei durch verhältnismäßig dicke strahlenartige Säulen zusammengefügte Kugeln. Die strahlenartigen Säulen von der äußeren Kugelschale ausgehend reichen bis an die zentrale kleine Kugel und verschmelzen sich mit dieser. Zwischen den drei einander umfassenden Kugeln zeigen die äußere und die innere Scheibe grobkörnigere, die mittlere hingegen feinkörnigere, schwammige Textur.

Dimensionen: der erste Gürtel 0·29 mm, der zweite 0·18 mm, die zentrale Scheibe 0·24 mm. Einen Übergang hat Rüst gebildet zwischen der aus dem sizilianischen Karbon erwähnten *Th. sicula* und den *Th. sexactis*. Bei der *Th. sicula* findet man innen drei Kugeln mit netzartig verästelter Textur, deren Gefüge gegen das Zentrum hin ausgewaschen ist, während bei der Gattung *Th. Pappii* drei kräftige Strahlen wahrnehmbar sind.

Bei der *Th. sexactis* R. finden sich sechs strahlenförmige Säulen, die zentrale Kugel hingegen ist ohne Gefüge, während bei der *Th. Pappii* nur drei strahlenförmige Säulen und drei Kugeln vorhanden sind.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material selten.

Rhopalastrum Crevolense Pant.

PANTANELLI erwähnt unter dem Namen *Euchitonia crevolense* zwei Formen gleichen und eines verschiedenen Alters, die Rüst unter dem Namen *Rhopalastrum crevolense* zusammenzieht. Im Hanigovceer Kiesel sind nur ihre Fragmente bekannt.

Rhopalastrum hungaricum n. sp.

(Taf. III. Fig. 6.)

Drei Arme sind in solcher Weise angeordnet, daß zwei in eine Gerade fallen; der Winkel zwischen den Stielen ist 180°, während der dritte Arm senkrecht auf die durch die beiden Arme gebildete Gerade steht. Die Länge der Arme ist gleich und sind dieselben in zwei Reihen grob durchlöchert und konkav begrenzt.

Länge der Arme 0·72 mm, Dicke derselben 0·17 mm. Die *Rh. h.* kann als Übergang zwischen den Gattungen *Rhopalastrum* und *Dictiastrum* angenommen werden, sofern das Auftreten der Lucken und die Ungleichheit der Winkel zwischen den Stielen auf die Gattung *Rhopalastrum*, die Ausbildung der Stielenden hingegen auf die Gattung *Dictiastrum* hinweist.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ist ihr Vorkommen ziemlich häufig.

Rhopalastrum tuberosum. R.

Nach Rüst ist diese nur aus dem Cernajkaer Tithon, dem Urschlauer Aptichenschiefer und dem Schweizer Jaspis bekannt. Sie scheint ein typischer Begleiter des Tithon zu sein. Eine ziemlich augenfällige Form des Árvaváraljaer Materials.

Staurosphaera antiqua. R.

Bisher aus der Felsó-Eörser Trias und Csemyeer Lias bekannt gewesen. Im Auslande hat sie RÜST aus dem Schweizer Jaspis und VINASSA aus dem Carpenaer Tithon nachgewiesen.

Im Árvaváraljaer Material häufig.

Staurosphaera gracilis. R.

RÜST erwähnt sie aus der Lias von Csernye, aus den Koproolithen von Ilse, dem Schweizer Jaspis und dem Urschlauer Aptichenschiefer.

Im Hanigovceer Material häufig.

Staurosphaera inaequale, n. sp.

(Taf. III. Fig. 7.)

Die Form ist groblückig, rhombisch; an den vier Spitzen spitzige, nicht strukturierte Ausläufer. Dimensionen: Länge des Rumpfes 0·57 mm, die kürzeren Arme 0·56 mm, die längeren 0·71 mm. Die *St. inaequale* steht der von RÜST beschriebenen Art *Staurosphaera antiqua* insofern nahe, daß man an den Stacheln keine Furchen findet und keine andere Struktur, während sich im Rumpf der *Staurosphaera inaequale* groblückige Körnchen befinden.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ziemlich häufig.

Hagiastrum astrictum. R.

Unter diesem Namen beschreibt RÜST zwei Formen, und zwar ein armloses jüngeres (?) Individuum von rhombischer Form und eine Form mit Armen, wo die Arme von der Dehnung der Scheitel des Rhombus herrühren konnten. Im Racsovataler Kiesel fand ich auch noch den Übergang zwischen beiden, sofern die Arme zwar noch nicht ihre volle Größe erreicht hatten, wo aber zwischen den Schichten bereits eine starke Einschnürung zu finden war.

RÜST hat die *H. a.* aus dem Schweizer Material nachgewiesen. In den Árvaváraljaer und Hanigovceer Dünnschliffen häufig.

Hagiastrum egregium. R.

Bisher nur aus dem Schweizer Jaspis erwähnt. Im Árvaváraljaer Material häufig.

Druppula magna n. sp.

(Taf. III. Fig. 8.)

Form eiförmig, im Zentrum mit einer aus kleinen Rhomben bestehenden, kernartig angeordneten eiförmigen Kugel. Die die zentral angeordnete Kugel

bildenden Abschnitte verlaufen zuerst konzentrisch, dann aber, nach drei vollen Kreisen, nehmen sie, ohne weitere Kreise zu bilden, nebeneinander Platz. Der, die äußere Eiform umfassende dicke Rand zeigt eine blasenartige körnige Struktur. Dicke des äußeren Ringes 0·21—0·32 mm, jene des inneren Ringes 0·71—0·73 mm.

Die *D. m.* ist die von Rüst aus dem Trias von Asturien beschriebenen Art *Druppula pomatia* ähnlich, die bei eiförmiger Gestalt ebenfalls blasig-körnig ist, doch ist die Struktur der ausgedehnten zentralen Kugel grobblasig, während die zentrale Partie der *Dr. magna* aus kleinen Abschnitten besteht.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material selten.

Diese Gattung ist vom Silur bis zur Kreide bekannt; aus dem Tithon wurde bis jetzt nicht eine einzige Gattung erwähnt. Rüst erwähnt 12 Arten aus dem Langenstregiser Silur, aus dem süduralischen Devon und aus dem Harzer und sizilianischen Karbon. Aus der Kreide führte er nur eine Art, die *Druppula Muraii* aus dem Cillier Koproolithen vor.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material selten.

Stylosphaera resistens. R.

Von Rüst aus dem Schweizer Jaspis erwähnt. Im Hanigovceer Kiesel ziemlich häufig. Gut erhaltene Formen derselben sind selten, sofern ihre bipolar angeordneten, kanäletragenden Stiele häufig nicht in die Ebene des Dünmschliffes fallen oder verschoben sind.

Tripocictia elegantissima n. sp.

(Taf. III. Fig. 9.)

Form eines gleichseitigen Dreieckes, aus dessen Spitzen nadelförmige, furchenlose spitzige Fortsätze heraustreten. Länge der Fortsätze 0·69 mm, Seite des Körpers 0·64 mm.

Dieser Form steht am nächsten die von Rüst beschriebene *Tripocictia trigonum*, die aus dem Schweizer Jaspis und dem Urschlauer Aptichenschiefer bekannt ist. Die Stiele der *Tripocictia trigonum* befinden sich in gleicher Entfernung von einander, das heißt, sie schließen gleiche Winkel miteinander ein, die Lücken sind gedrängt und Kanäle sind in den Stielen nicht wahrnehmbar, während bei der *Tr. elegantissima* zwei Stiele in eine Gerade fallen und die Lücken parallel mit den Seiten des begrenzenden Dreieckes angeordnet sind.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material ziemlich selten.

Haevastilus priamevus. R.

Die rundliche gitterartige Form mit den drei Ausläufern ist im Raesovaer Material ziemlich häufig. Rüst erwähnt sie aus der Lias von Csernye und aus dem schwarzen Hornstein des Rigi.

Haliodictya n. g.

Das Skelett ist gitterartig viereckig, an den Spitzen mit vier gegitterten, ausgedehnten Fortsätzen.

Haliodictya Lörentheyi n. sp.

(Taf. III. Fig. 10.)

Im viereckigen Mittelteil sind in vier Reihen angeordnete rundliche Lucken und in den vier Fortsätzen ist eine stark gedehnte gitterig-lückige Struktur zu beobachten.

Anscheinend sind nur die einander gegenüberstehenden Fortsätze gleich. Dimensionen: Länge 1.48 mm, Breite 1.10 mm bei 103-facher Vergrößerung. Die Stielenden sind ausgewaschen und unbestimmbar, weshalb sich die angegebenen Dimensionen nur auf das beschriebene Exemplar beziehen.

Am nächsten steht bezüglich der Gestalt die Gattung *Stauroidictia*; nur sind die Stiele derselben dichter und ohne Textur und bloß die Scheibe selbst zeigt ein gitteriges Gefüge, während bei der *Haliodictya* Rumpf und Stiel überhaupt gitterige Textur aufweisen.

Eine nahe Verwandte ist auch noch die Gattung *Stilodictya*, deren Skelett kreisrund oder ein abgerundetes Viereck ist und gleichfalls eine gitterige Struktur zeigt. Hinsichtlich der Zahl und Lage scheinen auch hier die mannigfaltigen Fortsätze gedrängt vorzukommen. Demgemäß gehört die Gattung *Haliodictya* innerhalb der Unterklasse *Discoidea* in die Familie der *Porodiscida*.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material ist nur eine vollständige Form zu finden, ihre Spuren finden sich jedoch in mehreren Dünnschliffen.

Rhombodictyum n. g.

Groblückige rhombische Form, mit zwei in der Richtung der größeren Diagonale auftretenden Fortsätzen.

Rhombodictyum perspicum n. sp.

(Taf. III. Fig. 11.)

Form eines groblückigen Rhombus mit zwei an den Enden sich zuspitzenden Fortsätzen. Dimensionen: Länge 1.8 mm. Sie steht der Gattung *Theosyringium* nahe, deren Scheibenform ebenfalls zwei luckige Fortsätze besitzt. Während bei der Gattung *Theosyringium* Spuren von Kammern zu finden sind, zeigt sich innerhalb der rhombischen Form der *Rh. perspicum* nur eine netzartige, körnige Löchrigkeit. Die Gattung *Rhombodictyum* gehört innerhalb der Familie der *Pordiscida* in die Unterfamilie *Stylodictya*.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovcur Material selten.

Cennilpepsis monoceras. R.

War nur aus dem Schweizer Jaspis bekannt. Die Achse der ungarischen Formen neigt etwas mehr von der Vertikalen ab, als jene aus dem Schweizer Jaspis abgebildeten. Auch die Lücken sind reduziert, indem sich nur 7—9 Reihen vorfinden, während Rüst von 9—11 Lücken in einer Reihe erwähnt.

Cennilepsis Rappii. R.

Während der Schweizer Jaspis durch 11 Arten von *Cennilepsis* charakterisiert ist, sind aus dem ungarischen Material nur 4 Arten bekannt. Rüst erwähnt die *C. Rappii* als nicht seltene Form außer aus dem Schweizer Jaspis auch aus dem Urschlauer Aptichen-Schiefer.

Theosyringium primaevus n. sp.

(Taf. III. Fig. 12.)

Die Form ist im ganzen die eines abgestumpften Fünfeckes und hat an ihren beiden Kielen je einen Fortsatz. Die eine ist kurz und stumpf, während der untere längere röhrenartig ausgedehnt ist, nach unten sich zuspitzt und siebartig lückig ist.

Im Inneren sind Spuren einer Kammernabänderung wahrzunehmen. PANTANELLI glaubt bei der *Theosyringium Amaliae* drei Kammern gefunden zu haben. (PANTANELLI: contre piccole concemerazioni.) Rüst bemerkt, daß er bei dieser Art gleichfalls Spuren von Kammern gefunden hat (Rüst: Andeutungen von Kammern). Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß auch bei dieser Art die Kammereinteilung aufzufinden wäre.

Die Formen dieser Gattung sind im Dümschliff zumeist scheibenartig. Rüst erwähnt nur eine Form, die *Theosyringium Helveticum*, die nicht scheibenförmig ist; zwei Fortsätze sind jedoch auch bei dieser von abweichender Form.

Rüst gestattet innerhalb dieser Gattung ziemlich viel Freiheit, wie dies auch aus den in seinen Werken abgebildeten Individuen hervorgeht.

Für wichtig hält er jedoch die bipolar angeordneten Fortsätze und das Auftreten der Lücken. Rüst erwähnt die Repräsentanten dieser Gattung aus dem Ilsener Koproolithen, aus dem Westschweizer Tithon-Jaspis, aus dem sizilianischen Karbon und dem Gardanazzaer Neokom. Die am nächsten stehende Art, die *Th. Helveticum* ist aus dem Tithon-Jaspis bekannt. Ein großer stratigraphischer Wert kommt diesen Arten nicht zu. Im Árvaváraljaer Material sehr selten.

Theosyringium Amaliae Pant.

In Ungarn war diese Form nur aus der Csernyeer unteren Lias bekannt. Im Racsovaer Material kommt es oft vor, daß zufolge der Dicke des Schnittes das Bild eines zweiten Individuums störend wirkt, daß man geneigt wäre, eine neue vierästige Form vorauszusetzen und kann man die Formen nur durch Kontrollierung mehrerer Schnitte von einander unterscheiden.

Theosyringium proboscideum. R.

✓ Ein Begleiter des Tithon, sofern diese Form bisher aus dem Cernajkaer Hornstein und aus den Pfronter und Schweizer Jaspisen bekannt ist. Im Racsovaer und Hanigovceer Kiesel nicht selten. Aus Ungarn ist sie bisher nicht erwähnt worden.

Einige Veränderungen treten jedoch bei den Árvaváraljaer Formen auf, sofern nach meinen Beobachtungen die zentrale scheibenförmige Partie in der Richtung der zwei Fortsätze etwas ausgedehnt ist und eine eirunde Form zeigt.

Tricolacirtis n. g.

Besteht aus drei übereinander liegenden großlückigen Kammern. Das Skelett hat an seiner oberen Kammer einen spornartigen Fortsatz.

Tricolacirtis ligustica n. sp.

(Taf. III. Fig. 13.)

Das Skelett besteht aus drei ineinander sich öffnenden großlückigen Kammern, von welchen die oberste einen spitzigen Fortsatz trägt. Die untere Kammer scheint sich ebenfalls zuzuspitzen, doch ist dies nicht deutlich zu sehen.

Dimensionen: Länge der ersten Kammer mit dem Fortsatz 0·48 mm, Länge der mittleren Kammer 0·43 mm, die der letzten (in einem Conus endigend?) 0·47 mm.

Auf Grund der Verwandtschaft bildet die *T. l.* innerhalb der Unterfamilie *Triocirtida* eine Übergangsgattung zwischen den Gattungen *Tricolocapsa* und *Theocirtis*. Während nämlich die äußere Gestalt und lückige Textur auf die *Tricolocapsa* hinweist, bringt sie der spitzige Fortsatz der Gattung *Theocirtis* näher. Es sind also Charaktere von beiden Gattungen darin vereinigt. Die Gliederung in drei Abschnitten und die lückige Struktur unterscheidet sie übrigens von beiden Gattungen.

F u n d o r t: im Hanigovceer und Árvaváraljaer Material sind ein vollständiges Exemplar und Fragmente bekannt.

Podocirtis Fragment (n. sp.?)

Die Form zeigt gitterige Struktur; sie trägt spitzige Fortsätze, unten mit ausgewaschener Kappe. In ihren großen Charakteren unterscheidet sie sich von der in EHRENBERGS Microgeologie («Das Erden und Felsen schafende Wirken des unsichtbaren kleinen selbständigen Lebens auf der Erde») auf Taf. 36 Fig. 23 erwähnten *Podocirtis papalis* darin, daß der den Fortsatz tragende obere Teil eine löcherige Basis besitzt und fast einen für sich abgesonderten Teil darstellt. Da der untere Teil beschädigt war, konnte ich eine nähere Bestimmung der Form nicht vornehmen.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material ist nur ein Fragment der *P.* bekannt.

Sethocapsa hanigovcensis n. sp.

(Taf. III. Fig. 14)

Die längliche, eirunde, sporenartige Fortsätze tragende Form hat ein kleines Köpfchen. Die verhältnismäßig großen, durch dünne Scheidewände von einander abgesonderten Lücken sind netzartig angeordnet.

Dimensionen: Länge 1·32 mm (samt den Fortsätzen), größte Breite 0·61 mm.

Am nächsten steht sie zu der von Rüst aus dem süduralischen Devon-Jaspis beschriebenen *Sethocapsa obstipa*, die sich dadurch von dieser neuen Art unterscheidet, daß ihr Köpfchen stark vom eirunden Rumpf abgeschnürt ist; ihr Fortsatz ist kurz und stumpf und die Lücken sind kleiner und dichter (in einer Reihe finden sich 11—13 Lucken), während das Köpfchen der *S. hanigovcensis* nur äußerlich vom eiförmigen Rumpf abgeschnürt ist, ihr Fortsatz lang und spitzig ist und die Lucken größer sind.

Diese Gattung ist vom unteren Devon bis in die Kreide bekannt. Rüst erwähnt auch eine *Sethocapsa*-Art aus dem Muschelkalk von Felső-Eörs, die *S. occlusiva*.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ziemlich häufig.

Sethocapsa globosa. R.

Von Rüst aus dem Urschlauer Aptichen-Schiefer nachgewiesen. Aus Ungarn bisher nicht erwähnt.

F u n d o r t: im Hanigovceer Kiesel nicht selten.

Stichocapsa perpasta. R.

Begleiterin des Tithon, sofern sie bisher nur aus dieser Etage bekannt war. Rüst erwähnt sie aus dem Szentlászlóer stückigen Kalk und aus dem Schweizer Jaspis. Im Hanigovceer Kiesel häufiger, im Árvaváraljaer seltener vorkommend. Mehr in Fragmenten zu finden, unter Beibehaltung der typischen Eigentümlichkeiten (die in den zonenweise in zwei Reihen angeordneten Lucken und in der konkaven oberen Begrenztheit bestehen).

Stichocapsa Petzholdti. R.

Wird von Rüst aus dem Westschweizer Jaspis erwähnt. Bei den in Ungarn vorkommenden Formen sind die in Reihen angeordneten Lucken verwaschener als bei den von Rüst abgebildeten.

Im Árvaváraljaer Material ziemlich selten.

Archicapsa rotundata. D.

Aus dem Schweizer Jaspis von Rüst beschrieben, wo sie häufig vorkommen soll. In Ungarn war sie bisher nicht bekannt geworden. Im Árvaváraljaer Kiesel selten.

Spyrocapsa (Fragment).

Rüst erwähnt aus dem Devon im Ural die Arten *Spyrocapsa auginella* R. und *Sp. taenia* R.

Im Árvaváraljaer Material ist ein Fragment bekannt.

Thaeocapsa acuta n. sp.

(Taf. III. Fig. 15.)

Form eirund, in welcher sich zwei nicht miteinander kommunizierende Kammern ohne Struktur befinden. Die Wand fasst die zwei Kammern rindenartig zusammen und trägt einen sporenartigen Auswuchs. Dimensionen: Länge 0·53 mm, Breite 0·48 mm. Hinsichtlich der Form steht ihr die von Rüst aus dem Schweizer Jaspis erwähnte *Th. Emiliae* am nächsten, die ebenfalls zwei Kammern, jedoch mit feiner luckiger Struktur aufweist, der Fortsatz ist stumpf, kurz und luckig, während bei der *Th. acuta* eine Struktur im Inneren der Kammern nicht wahrnehmbar und der domartige Fortsatz nach vorne gebogen, strukturlos und spitzig ist.

F u n d o r t: in den Hanigovceer Dünnschliffen ziemlich selten.

Thaeocapsa Kochii n. sp.

(Taf. III. Fig. 16.)

Form einer in einer Richtung etwas gedebnten Kugel, an welcher sich in der Dehnungsrichtung an dem einen Pol ein Kammern enthaltendes Glied befindet. Die Schale ist dick (0·09 mm) und sind darin kleine Lamellen (0·02 mm) zu sehen. Die zwei Kammern kommunizieren nicht miteinander. Am nächsten steht ihr hinsichtlich der äußeren Gestalt die von Rüst beschriebene Art *Theocapsa obesa*. Bei dieser Art gibt es keine innere Struktur, die Schale ist dick und es sind drei Kammern vorhanden, während sich bei der Art *Theocapsa Kochii* in der Rinde Lamellen befinden und die kleine Kammer besser eingeschnürt ist. Rüst beschreibt die Arten *Theocapsa mediooblonga* und *Th. medioeducta* aus der Lias von Piszke und aus dem Kieselkalk des Rigi. Auf Grund der Beschreibung PANTANELIS wird die *Th. elongata* aus der mittleren Lias von Piszke erwähnt.

F u n d o r t: im Hanigovceer Material selten.

Theocapsa quadrata R.

Bisher nur im Schweizer Jaspis bekannt gewesen. Ihr Auftreten ist dem nach charakteristisch bei der Feststellung der Verwandtschaft des Schweizer und des ungarischen Tithon, welcher Umstand vom Standpunkte der Paläozoologie Wichtigkeit besitzt.

Theocapsa obesa. R.

RÜST hat diese Form aus dem Schweizer Jaspis beschrieben, wo sie als eine nicht selten vorkommende Form figurirt.

Lithocampe cretaceu. R.

Wird von neun miteinander kommunizierenden Kammern gebildet. RÜST hat sie aus den Pfronter und Teisendorfer Jaspisen nachgewiesen. Aus Ungarn war sie bisher nicht bekannt.

Lithocampe coarctata. R.

RÜST läßt innerhalb der Gattung *Lithocampe* viel Freiheit zu, wie dies auch die in diese Gattung aufgenommenen Arten verschiedener Form und Struktur bezeugen. Bald sind die Kammern miteinander in Verbindung, bald nicht, ihre Anzahl ist auch veränderlich. Selbst innerhalb einer Art gibt es auch eine kleinere Abweichung, die mit den Hauptcharakteren nicht im Gegensatz steht. Auch bei der *Lithocampe coarctata* habe ich mehrere Varietäten gefunden, bald solche mit 5 und 6 Kammern, bei welchen letztere zusammenfließen, bald solche, wo die Kammern abgesondert waren. Wie dies meine späteren Untersuchungen auch bestätigt haben, sind diese Unterschiede durch die Qualität der Dünnschliffe verursacht worden.

Ich fand innerhalb dieser Art dreierlei Varietäten, eine der von RÜST erwähnten sechskammerigen und zwei fünfkammerige, die sich dadurch von einander unterscheiden, daß die Einschnürung zwischen den Kammern stärker ist. RÜST hat sie aus der Lias von Csernye und dem Ilseeder Kopolith nachgewiesen.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer und Hanigovceer Material ziemlich selten.

Spongophacus Hantkenii n. R. var.

Diese unterscheidet sich von der von RÜST beschriebenen Art *Spongophacus Hantkenii* dadurch, daß ihr äußerer Rahmen vielfach dünner ist. Auch die Dimension ist verhältnismäßig reduziert.¹ Die innere Partie ist dunkler nuanciert, im übrigen netzartig blasenförmig.

F u n d o r t: im Árvaváraljaer Material selten.

¹ RÜST erwähnt bei seinen abgebildeten Formen nirgends die angewendete Vergrößerung, weshalb ich behufs Erleichterung der Umrechnung eine Formel aufstellte, mittels welcher die von RÜST gebrauchte Vergrößerung vermittelt werden kann. Diese Formel basiert auf dem Prinzip, daß der Vergrößerungsgrad proportionnel mit dem Zahlenwert der vermessenen Form ist. $Q = \frac{\mu \cdot q}{m}$ wo q die von mir benützte Vergrößerung, m die gemessene Größe, μ der Zahlenwert, und Q die Vergrößerung, die R. gebrauchte, bedeutet.

Xiphocapsa n. g.

Kugelförmiges, einen Höcker tragendes Skelett mit schwammiger Struktur. Die Kammern liegen in zwei Reihen nebeneinander.

Xiphocapsa tetraporata n. sp.

(Taf. III. Fig. 17.)

Form kugelig, an einem Ende mit einem Höcker. Das Skelett ist, soweit dies beurteilbar, von fein schwammiger Struktur. Im Höcker befinden sich zwei kleinere und in dem bedeutend größeren Körper zwei größere Kammern.

Als neue Gattung habe ich sie innerhalb der Unterfamilie *Stychocyrtida* unter die Gattungen *Stichocapsa* und *Cyrtocapsa* eingereiht, auf Grund der verwandtschaftlichen Verbindung, sofern die *Stychocapsa* keine eiförmige Gestalt besitzt, ebenfalls mit mehreren Kammern ausgestaltet ist, mit dem Unterschiede jedoch, daß während die Kammern bei der *Cyrtocapsa* übereinander in einer Reihe, diese bei der Gattung *Xiphocapsa* in zwei Reihen angeordnet sind. Die Gattung *Cyrtocapsa* hat an ihrer obersten Kammer einen spitzigen spornartigen oder stumpfen Höcker. Dieser stumpfe Höcker ist jenes Charakteristikum, durch welches sich die *Cyrtocapsa* meiner neuen Gattung nähert, was ich durch die Benennung *Xiphocapsa* ausdrücken wollte. Es vereinigt daher die Gattung *Xiphocapsa* in sich sowohl die Charaktere aus der Gattung *Stychocapsa*, wie aus jener der *Cyrtocapsa*.

Dimensionen: Länge 0·83 mm, Breite 0·64 mm.

F u n d o r t: Im Hanigovceer und Árvaváraljaer Material selten.

Die aus Ungarn bisher beschriebenen Spumellarien.

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Sphaerzoum</i> sp. (8 Varietäten)* | <i>Rhodosphaera oligoporus</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera carbonica</i> R.* | <i>Rhodosphaera haexagonata</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera pachiderma</i> R.* | <i>Thaecosphaera Pappii</i> n. sp.** |
| <i>Caenosphaera bakonyiana</i> R. | 20. <i>Stylosphaera resistens</i> R.* |
| 5. <i>Caenosphaera rotundata</i> n. sp.* | <i>Tripocidia elegantissima</i> n. sp. ** |
| <i>Caenosphaera regularis</i> R.* | <i>Haexastilus primaevus</i> R. |
| <i>Caenosphaera lacunosa</i> R. | <i>Cierposphaera circumplicata</i> R. |
| <i>Cennilepsis multiplex</i> R. | <i>Staurolonche robusta</i> R. |
| <i>Cennilepsis Rappii</i> R.* | 25. <i>Staurolonche extensa</i> . |
| 10. <i>Cennilepsis jaspidra</i> R. | <i>Staurolonche Hantkenii</i> . |
| <i>Cennilepsis monoceros</i> R.* | <i>Rhopalastrum tuberosum</i> R.* |
| <i>Staurosphaera gracilis</i> R.* | <i>Rhopalastrum nudum</i> . |
| <i>Staurosphaera inaequale</i> n. sp.** | <i>Rhopalastrum hungaricum</i> n. sp.** |
| <i>Staurosphaera sedecimporata</i> R. | 30. <i>Rhopalastrum proavitum</i> R. |
| 15. <i>Staurosphaera antiqua</i> R. | <i>Rhopalastrum crevolense</i> R.* |
| <i>Trochosphaera longispina</i> n. sp.** | <i>Dictyastrum singulare</i> R. |

- Hagiastrum astrictum* R.*
Hagiastrum plenum R.
 35. *Hagiastrum egregium* R.*
Haliodyctia Lörentheii n. sp.**
Rhombodictyum perspicum n. sp.**
Spongurus resistens R.
Spongodictium involutum R.
 40. *Spongotractus coccostilus* R.
Druppula cornus R.
Druppula angustisporata.
Druppula magna n. sp.**
 45. *Porodiscus communis* R.
Porodiscus subspiralis R.
Porodiscus peronae R.
Porodiscus parvulus R.
Triactoma titonianum R.
Amphibrachium-Fragment.*
 50. *Pentalastrum primitivum* R.
Hexalastrum infans R.
Axocoris ?
Zygocircus simplicissimus R.*
 54. *Zygocircus budapestini* n. sp.**

Die aus Ungarn bisher beschriebenen Nassellarien.

55. *Thaepodium micropus* R.
Thaesyrringium primaevus n. sp.**
Thaesyrringium proboscideum R.*
Thaesyrringium amaliae R.*
Thaeocapsa elongata R.
 60. *Thaeocapsa medioreducta* R.*
Thaeocapsa quadrata R.*
Thaeocapsa obesa R.*
Thaeocapsa acuta n. sp. **
Thaeocapsa Kochii n. sp. **
 65. *Lithornitium biventre* R.
Lithocampium rectilineum R.
Tetracapsa Zinkenii R.
Tetracapsa Hantkenii R.
Lithocampe perontgate R.
 70. *Lithocampe tutata* R.*
Lithocampe Haeckelii R.
Zithocampe erectacea R.*
Lithocampe coarctata var.**
Stichocapsa perpasta R.
 75. *Stichocapsa biceps* R.
Stichocapsa bükkiana.
Stichocapsa Petzholdtii R.*
Archicapsa rotundata R.*
Archicapsa piriformis R.*
 80. *Sethocapsa hanigocensis* n. sp.**
Sethocapsa oclusiva R.
Sethocapsa globosa R.*
Tricolocirtis ligustica n. sp.**
Xiphocapsa tetraporata n. sp.**
 85. *Spongophaeus Hantkenii* R. var.
 sp.**
*Spyrocapsa**
*Podocyrtilis**
*Podocupra** } Fragmente.

III. Alter des Gesteins und stratigraphischer Wert der Radiolarien.

Die Radiolarien kommen schon im Allgonkium in einer großen Artenzahl vor und der *Nassellaria*-Typus ist schon hier vom *Spumellariatypus* abgesondert. Ihr Erscheinen auf der Erde ist daher auf die älteste Periode zurückzuführen. Eine von diesem Gesichtspunkte ausgehende gründlichere Untersuchung würde gewiß auch auf dieses Problem Licht werfen. Rüst hat nebst der triassischen, jurassischen und kretazischen auch die paläozoische Radiolarien-Fauna studiert

¹ die mit * bezeichneten Arten wurden bisher aus Ungarn noch nicht erwähnt, während die mit ** bezeichneten neue Arten repräsentieren.

und konnte so auch deren chronologisches Erscheinen und Verbreitung beobachten. Hierüber veröffentlichte er eine stratigraphische Tabelle in seinem Werk: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten», in welchem er ohne jede überflüssige Erläuterung nur die Daten erwähnt. Schade, daß er unter Weglassung der Gattungsnamen bloß Zahlen mitteilt. Die Rolle der Leitradiolarien ist ähnlich jener der Leitfossilien, sofern nicht eine einzelne Art, sondern die ganze mit ihr vorkommende Fauna das erdgeschichtliche Gepräge gibt.

Es gibt jedoch auch niveaue kennzeichnende Gattungen und Arten — wenigstens auf Grund unserer jetzigen Kenntnisse — die in einer Periode plötzlich erscheinen und die sich in die neuen veränderten Verhältnisse nicht genügend zu schicken vermögen und zugrunde gehen. Einzelne Gattungen indessen, wie die Gattung *Caenosphaera*, deren mannigfaltige Form vom Devon bis zur Gegenwart bekannt ist, können vom geologischen Standpunkte keinen besonderen Wert besitzen. Die *Caenosphaera carbonica* R., die, wie auch ihr Namen zeigt, für das Karbon typisch wäre, figuriert auch im Racsovaer Gestein als nicht seltene Art.

Ähnlich fand ich auch die *Lithocampe cretacea* R. Es ist dies ein neuer Beweis dafür, daß der Gebrauch der die Zeitperioden bezeichnenden Artennamen häufig Störungen verursacht, sofern diese Art eventuell bei späteren Untersuchungen auch aus einem anderen Niveau bekannt werden kann und so Anlaß zu Irrtümern geben kann.

RÜST erwähnt die Gattung *Rhodosphaera* bloß aus dem Paläozoikum, mir ist es jedoch gelungen, auch eine Art aus dem Hanigovceer Material nachzuweisen. Die Gattung *Spyrocapsa* war bisher nur aus dem unteren Devon des Ural bekannt. Es ist mir gelungen, ein, wenngleich fragmentarisches und näher nicht bestimmtes Exemplar im Sároszer Material aufzufinden, welches unbedingt den Charakter einer mit der Gattung *Spyrocapsa* übereinstimmenden Art an sich trägt. Aus diesen Beispielen ist zu ersehen, wie wenig die vertikale Ausbreitung der einzelnen Gattungen und Arten bekannt ist. Die Fauna des Árvaváraljaer und Hanigovceer Gesteins stimmt nicht nur in den Hauptzügen überein, sondern diese Faunen können auch sowohl in den Gattungen, wie in der Anzahl ihres Auftretens — von einigen lokalcharakteristischen Formen abgesehen — nebeneinander gestellt werden.

Ein augenfälliger faunistischer Umstand zieht eine Grenze zwischen den beiden Gesteinsvarietäten und dies ist das Auftreten der *Sphaerozoen* in dem rotbraunen Hanigovceer Gestein. Im Hanigovceer Material gibt es acht Varietäten von *Sphaerozoen*; solche meist indessen auch RÜST in seinem Werk «Beiträge zur Kenntnis der Jura» aus dem Schweizer Tithon-Jaspis nach und selbst PANTANELLI erwähnt sie auch aus dem toskanischen Tithon-Jaspis, obgleich er die einzelnen Arten nicht absondert, sondern nur unter zusammenfassendem Namen als *Sphaerozoum species* behandelt. Diese Gattung gemahnt an die zerfallenden Schwammnadeln und weist sehr mannigfaltige Formen auf. Man findet unter ihnen nadeldünne Formen, dann solche, wo der Winkel zwischen den Stielen gleich ist, und wieder andere, bei welchen die Stiele sich verdicken und an den Enden eine keulen- oder bogenförmige Verbreiterung zeigen. RÜST führt in seinem oben erwähnten Werke auch eine Photographie hiervon vor.

Auf Grund der Schweizer Dünnschliffe stimmen die hier vorkommenden Arten von *Sphaerözoum* sowohl in den Formen, als auch in ihren anderen Eigenschaften vollständig mit den Arten des Sároser Komitates überein. Es ist somit sehr wahrscheinlich, daß diese Gesteine dem obersten Malm— der tithonischen Stufe — angehören. Wenngleich RÜST einzelne Individuen von *Sphaerözoen* auch aus dem Dogger nachweist, so ist doch deren Anzahl im Vergleich mit der im Tithon vorkommenden eine verschwindende. Während sich im Lábatlaner Dogger in einem ein Quadratcentimeter messenden Dünnschliff drei Individuen befinden, in der Piszkeer Lias deren zwei, kommen in den Schweizer und Hanigovceer Dünnschliffen deren 8 bis 10 vor.

Bezüglich des Gesteinsalters erwähnt RÜST in seinem die Jura behandelnden Werke aus Árvaváralja das Neoköm und den mittleren Malm, doch wurde letztere Annahme von Professor HANTKEN als zweifelhaft bezeichnet. Er beschreibt das Gestein jedoch als hellgrauen Kalk aus dem Neoköm (Palæontographica XXXI. p. 274), dann als dichten, roten Kalk aus dem mittleren Malm. Es findet sich aber auch ein Hinweis auf den oberen Malm, indem K. M. PAUL¹ in seinem Werk «Die Karpathensandsteine und Klippenbildungen zwischen dem Gebirgszuge der Árvaer Magura und dem Árvaflusse von Turdossin bis Árvaváralja» gleichfalls von der Racsovavölgyer Geologie sagt, daß anscheinend der oberste Malm repräsentiert sei. K. M. PAUL sagt nämlich: «Doch scheinen die grauen Hornsteinkalke der Podbjeler Klippe, sowie die roten Hornsteinkalke, welche im Racsovatale die Neokömmergel unterlagern und welche mit den roten Aptienkalken von St. Veit bei Wien petrographisch große Ähnlichkeit haben, die höheren Malmschichten zu repräsentieren.» Diese geologische Voraussetzung bestärken auch die Radiolarien, sofern außer den oben erwähnten *Sphaerözoen* auch noch andere Gattungen und Arten auf das Tithon hinweisen.

Zur Kontrolle ist die Szt. Lászlóer, Cernajkaer und Schweizer Tithon-Fauna sehr gut verwendbar. Aus dem Cernajkaer Tithon (Serbien) erwähnt RÜST folgende Arten: *Caenosphaera pachiderma* R.*, *Staurosphaera antiqua* R.*, *Triactoma titanicum* R., *Rhopolastrum nudum* R.*, *Rhopolastrum tuberosum* R.*, *Theosyringium proboscium* R.* Die mit * bezeichneten Namen repräsentieren jene Arten, die ich auch im Racsovaer, beziehentlich im Hanigovceer Material gefunden habe.

Von Szt. László sind die *Staurolonche extensa* R., *Dictiastrum singulare* R. und *Stichocapsa perpasta* R. jene Arten, die auch ich aus dem untersuchten Material nachgewiesen habe.

Den Tithon von Carpena (Spezia) hat VINASSA studiert; trotz der absteckenden faunistischen Umstände ist es mir gelungen, die Arten *Staurosphaera antiqua* R., *Staurolonche elongata* PANT., *Stichocapsa hispinata* R. und *Zygocyrcus Bütschli* VIN. aufzufinden. Die größte Verwandtschaft mit dem Schweizer Tithon-Jaspis zeigt jedoch das Racsovaer, beziehungsweise Hanigovceer Material. Dieses Faktum glaubte ich am anschaulichsten in einer Vergleichungstabelle nachzuweisen.

¹ Verhandlungen der K. k. Geol. Reichsanstalt. (Wien, 1867.)

Ich habe daher die im Schweizer Jaspis vorkommenden Arten zusammengestellt, die solcherart mit den Formen des ungarischen Tithon verglichen werden können.

Einzelne Gattungen fehlen gänzlich aus dem ungarischen Tithon, wie: *Triactoma*, *Stylosphaera* *Diplactura*, *Discospira*, *Spongasteriscus*, *Cyrtocalpis*, *Tripodiscus* und *Lithocyrtis*.

Aus dem Schweizer Tithon fehlen die Gattungen: *Staurosphaera*, *Haexastilus*, *Carposphaera*, *Trochosphaera*, *Spongurus*, *Spongotractus*, *Spongodictium*, *Druppula*, *Porodiscus*, *Thaesyrium*, *Rhombodictyum*, *Theopodium*, *Tricolocapsa*, *Xiphocapsa*, *Haliodyctya*, *Zygocircus*.

Diese Radiolarienspezialitäten aus dem Tithon von Ungarn haben nur eine mehr lokale Bedeutung, eine größere Wichtigkeit kann ihnen daher — rücksichtlich der vielen neuen Arten — nicht zuerkannt werden.

In der folgenden Tabelle möchte ich jene Übereinstimmung zur Anschauung bringen, die zwischen dem Árvaváraljaer, bzw. Hanigovceer Material und dem ihm am nächsten stehenden Schweizer Tithon-Jaspis besteht.

1. <i>Spaerozoum</i> sp.	<i>Hagiastrum porrectum</i> R.
<i>Caenosphaera pachiderma</i> R.*	<i>Hagiastrum egregium</i> R.*
<i>Caenosphaera stellata</i> .	30. <i>Rhopalodictium bisulcum</i> R.
<i>Caenosphaera disseminata</i> R.	<i>Rhopalodictium Zitteli</i> Dvůřikov.
5. <i>Caenosphaera gregaria</i> .	<i>Spongasteriscus Dvůřikovskiji</i> R.
<i>Cennilepsis jaspidae</i> R.*	<i>Cyrtocalpis lepida</i> R.
<i>Cennilepsis concava</i> R.*	<i>Tripodiscus disseminatus</i> R.
<i>Cennilepsis tipica</i> R.	35. <i>Archicapsa* pyriformis</i> R.
<i>Cennilepsis minuta</i> R.	<i>Archicapsa * rotundata</i> R.*
10. <i>Cennilepsis Rappii</i> R.*	<i>Archicapsa * Wiedersheimii</i> R.
<i>Cennilepsis oblonga</i> R.	<i>Cyrtocapsa* tricielia</i> R.
<i>Cennilepsis monoceros</i> R.*	<i>Theosyrium proboscideum</i> R.*
<i>Cennilepsis ovata</i> R.*	40. <i>Theocapsa* olera</i> R.
<i>Cennilepsis elongata</i> R.	<i>Theocapsa * quadrata</i> R.
15. <i>Triactoma pachyacantha</i> R.	<i>Theocapsa* Emilias</i> R.
<i>Stylosphaera resistens</i> R.	<i>Lithochytris excavata</i> R.
<i>Staurolonche divergens</i> R.*	<i>Lithocampium rectilineum</i> R.*
<i>Thaecosphaera</i> sp. R.*	45. <i>Lithocampium reclinatum</i> R.
<i>Tripocidia trigonum</i> R.*	<i>Tetracapsa* pinguis</i> R.
20. <i>Diplactma longa</i> R.	<i>Lithocampe* crassitestata</i> R.
<i>Discospira perspicua</i> R.	<i>Lithocampe perampla</i> R.
<i>Amphibrachium cylindricum</i> R.*	<i>Lithocampe quiniseriata</i> R.
<i>Rhopalastrum nudum</i> R.*	50. <i>Lithocampe terniseriata</i> R.
<i>Rhopalastrum processum</i> R.	<i>Lithocampe sexcorollata</i> R.
25. <i>Rhopalastrum tuberosum</i> R.*	<i>Lithocampe irregularis</i> R.
<i>Hagiastrum subactum</i> R.	<i>Lithocampe altissima</i> R.
<i>Hagiastrum astrictum</i> R.*	<i>Lithocampe Haeckelii</i> R.*

¹ Die mit * bezeichneten Genus sind auch aus dem Tithon von Ungarn bekannt.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 55. <i>Lithocampe mediocris latata</i> R. | <i>Stichocapsa bicacuminata</i> R. |
| <i>Strichiformis raviata</i> GUEMBEL.* | <i>Stichocapsa glandiformis</i> R. |
| <i>Strichiformis depressa</i> R. | <i>Stichocapsa differens</i> R. |
| <i>Stichocapsa* jaspidea</i> R. | <i>Stichocapsa decora</i> R. |
| <i>Stichocapsa oblongula</i> R. | <i>Stichocapsa imminuta</i> R. |
| 60. <i>Stichocapsa directiporata</i> R. | <i>Stichocapsa Petzholdtii</i> R. |
| <i>Stichocapsa tecta</i> R. | 70. <i>Stichocapsa Grothi</i> R.* |
| <i>Stichocapsa longa</i> R. | 71. <i>Stichocapsa perpasta</i> R.* |
| <i>Stichocapsa tenuis</i> R. | |

Ferner habe ich versucht die im Paläozoikum und Mesozoikum vorkommenden Radiolariengattungen hinsichtlich ihrer Ausbreitung nach dem geologischen Alter in einer Tabelle zusammenzustellen. Da ich die Aufführung sämtlicher vorkommenden Gattungen in solcher Weise zu schwerfällig fand, erwähne ich nur jene Gattungen, die aus der Fauna von Ungarn bekannt sind.

Auf Grund der Tabelle sind mithin die Gattungen *Sphaerocapsa*, *Carpocapsa*, *Tripociclia*, *Hagiastrum*, *Thaeopodium*, *Tetracapsa*, *Tricolocyrtes*, *Xiphocapsa*, *Trochosphaera*, *Haliolactia* usw. jene, welche im Tithon als für die Niveaus kennzeichnend anzusehen sind.

Eine andere Tabelle habe ich mit Bezug auf die Artenverhältnisse Ungarns (auf Grund der ungarischen Fundorte) zusammengestellt, aus welcher auf Grund der Arten tiefergehende Schlüsse — wenngleich von lokaler Bedeutung — abgeleitet werden können.

Aus den cambrischen, silurischen und devonischen Schichten sind die *Spumellarien* bisher nicht bekannt. Im Karbon kommen vor die Arten:

- Cennilepsis multiplex* R. Bükk (roter Kieselschiefer).
- Druppula cornus* R. Bükk (roter Kieselschiefer).
- Druppula angustiporata* R. Bükk (Kieselkalk von Felsőörs).
- Pentalastrum primitivum* R. Bükk (Felsőörser Unicum).
- Hexalastrum infans* R. Bükk (Felsőörser Unicum).

Nassellarien sind aus den cambrischen, silurischen und devonischen Schichten bisher nicht bekannt.

Aus dem Karbon führt Rüst auf:

- Lithocampe tutata* R. (Bükk, roter Kieselschiefer).
- Stichocapsa biceps* R. (Bükk, roter Kieselschiefer).
- Stichocapsa bükkiana* (Bükk, roter Schiefer).

Verbreitung der aus Ungarn beschriebenen Radiolarien- gattungen nach Zeitperioden.

Name des Genus	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide
<i>Sphaerozoum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Caenosphaera</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cennilepsis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Staurosphaera</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Carposphaera</i>	—	—	1	—	—	1*	—
<i>Trochosphaera</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Rhodosphaera</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Thaecosphaera</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Tripociclia</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Porodiscus</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Rhopalastrum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Druppula</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dictyastrum</i>	—	—	—	—	—	1*	1
<i>Hagiastrum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Staurolonche</i>	—	1	1	1	1	1	1
<i>Rhombodictyum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Spongotractus</i>	—	—	—	—	1	1	—
<i>Hexalastrum</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Zygocircus</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Sethocapsa</i>	1	—	—	—	1	1	—
<i>Thaeosyringium</i>	—	—	1	—	1	1	—
<i>Theopodium</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Thaeocapsa</i>	—	—	—	—	—	1	1
<i>Lithornitium</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Lithocampium</i>	—	—	—	—	—	1	—
<i>Tetracapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Lithocampe</i>	—	—	1	—	—	1	1
<i>Stichocapsa</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Tricolocirtis</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Xyphocapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Spyrocapsa</i>	—	—	1	—	—	1	—
<i>Heliodictya</i>	—	—	—	—	—	1*	—
<i>Tricolocapsa</i>	—	—	—	—	—	1*	—

¹ Die mit * bezeichneten Gattungen wurden bisher nur aus dem Tithon erwähnt.

Die Spumellarien im Mesozoikum.

Trias.

1. Keuper.

Staurosphaera antiqua R. Felső-Eörs
Csernye.

Staurolonche Hantkenii Felső-Eörs.

Spongodiction involutum Felső-Eörs.

Spongotractus coccostylus Felső-Eörs.

Zygocircus simplicissimus Felső-Eörs.

Porodiscus communis Felső-Eörs.

Porodiscus subspiralis Felső-Eörs.

Porodiscus paronae Felső-Eörs.

Porodiscus parvulus Felső-Eörs.

2. Muschelkalk.

Caenosphaera bakonyiana R. Felső-Eörs.

Spongophaeus Hantkenii R. Felső-Eörs.

Zygocircus simplicissimus R. Felső-
Eörs.

3. Roter Sandstein.

Bisher ist es weder im Auslande, noch
in Ungarn gelungen, aus diesen Schichten
Radiolarien nachzuweisen.

Jura.

Lias.

Carposphaera circumplicata R. (Árvaváralja).

Rhopalastrum nudum R. (Árvaváralja).

Hagiastrum plenum R. (Árvaváralja).

Staurolonche extensa R. (Szent-László).

Dictiastrum singulare R. (Szent-László).

Dogger.

Caenosphaera lacunosa R. (Lábatlan).

Cennilepsis jaspidae R. (Lábatlan).

Spongurus resistens R. (Lábatlan).

Rhopalastrum nudum R. (Piszke).

Malm.

Staurosphaera gracilis R. (Czernye).

Staurosphaera antiqua R. (Czernye).

Hexastilus primaevus R. (Czernye).

Rhopalastrum proavitum R. (Czernye).

Hierher gehören ferner auch die aus dem Árvaváraljaer und Hanigovceer
Material nachgewiesenen Arten, die am Schlusse der Artenbeschreibung aufge-
führt sind.

Kreide.

Neokom.

Staurosphaera sedecimporata R. (Podbiel).

Staurolonche robusta R. (Árvaváralja).

Die Rolle der Nassellarien im Mesozoikum.

Die Triasformation ist bloß durch die zweite Schichte repräsentiert. Aus dem Keuper and dem roten Sandstein sind bis derzeit keine Radiolarien nachgewiesen worden.

Muschelkalk.

Sethocapsa oclusiva R. (Felsőeörs).

Jura.

Lias.

Theosyringium Amaliae PANT. (Árvaváralja),
Lithornitium birentre R. (Árvaváraljaer Unicum),
Stichocapsa perpasta R. (Szent-László).

Dogger.

Theocapsa elongata R. (Piszke),
Theocapsa medioeducta R. (Piszke),
Lithocampium rectilineum R. (Lábatlan).

Malm.

Theosyringium micropus R. (Czernye),
Thaeopodium Amaliae PANT. (Czernye).

Hierher gehören auch noch die aus dem Árvaváraljaer und Hanigovceer Material nachgewiesenen Arten, die am Schlusse der Artenbeschreibung aufgeführt sind.

Kreide.

Neokom.

Tetracapsa Zinkenii (Árvaváralja).
Lithocampe pervulgata (Podbiel).

Der stratigraphische Wert der bisher aus Ungarn noch nicht beschriebenen Spezies und die Bemerkungen hierüber wurde unter den Beschreibungen erwähnt.

IV. Quellenwerke.

- EHRENBERG: Die lebendigen Infusorien und die lebendige Dammerde (1837).
 — Die Bildung europäischer, libischer und arabischer Kreidefelsen und des Kreidemergels aus mikroskopischen Organismen (1839. Leipzig).
 — Mikrogeologie.
 — Zur Mikrogeologie.
 — Mikrogeologie. (Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde.)

- HAECKEL: Radiolarien (I. Teil), Spumellarien und Nassellarien. 1887, Berlin.
 — Radiolarien (II. Teil; Acantharien und Phaeodinien). 1888, Berlin.
 RÜST: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paläozoischen Schichten.
 - Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura. 1885.
 - Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide.
 - Contributions to Canadian Mikropaleontology Part. IV. (Ottawa, 1892.)
 VINCASSA de REGNY: Radiolari delle Flaniti titoniane di Carpena (1898).
 PANTANELLI: Idiaspri della Toscana ei loro fossili.
 DUNIKOWSKY: Die Spongien, Radiolarien etc. bei Schaffberg bei Salzburg (1882. Wien).
 JOHANN MÜLLER: Über die Thalassicollen, Polycistinen und Acanthometren des Mittelmeeres (1858, Berlin).
 UHLIG: Die Tatragebirgen.
 K. M. PAUL: Die Karpathensandstein- und Klippenbildungen zwischen dem Gebirgszuge der Árvaer Magura und dem Árvaflusse, von Turdosin bis Árva-váralja (Wien, 1867).
 — Die Klippen- und Karpathensandsteinbildungen des rechten Árvaufers.
 G. STACHE: Schluß der Aufnahme im Gebiete der Hohen Tátia (Wien, 1867).
 Zugleich bringe ich auch an dieser Stelle dem Herrn Universitätsprofessor EMERICH LŐRENTHEY meinen ergebenen Dank zum Ausdruck für seine wohlwollende Unterstützung und freundlichen Unterweisungen, durch welche mir die Ausführung meiner Arbeit ermöglicht wurde.
 Bearbeitet im Paläontologischen Institut der königlich ungarischen Universität.

(Aus dem ungarischen Original übersetzt M. PRZYBORSKI, dipl. Bergingenieur, Berginspektor i. P.)

B) KURZE MITTEILUNGEN.

NOTIZ ÜBER LATERITISCHE EISENERZE IN SENEGAMBIEN.

VON DR. HERMANN LIENAU.

Einleitung.

Der Ausdruck *Laterit*, (vom lateinischen *Later* = Ziegelstein), stammt von BUCHANAN, der diese Bildungen in Indien eingehend studierte. Gewöhnlich sind es Eruptivgesteine, die durch Verwitterung diese aluminium- und eisenhaltigen «Restformationen» bilden, welche auch noch «*Terra rossa*» und «*Terre à ravets*» genannt werden, und hauptsächlich in tropischen Gegenden vorkommen. Übrigens ist jedes andere als eruptive Gestein gleichfalls fähig, Laterite zu liefern, und je nach dem Ursprung sind auch die Laterite verschiedener Zu-

sammensetzung. Nicht immer ist die Tonerde vorwiegend, es kann auch Eisen oder Kieselsäure als Hauptbestandteil auftreten. So sind die Zersetzungsprodukte des Basalts in Irland, und am Vogelsberg in Hessen Bauxite (LIEBRICH). Auch der Laterit der Seychellen-Inseln ist ein Bauxit mit 50% Tonerde (BAUER), und die Bauxite des Départements Var in Südfrankreich verdanken ihren Ursprung sehr wahrscheinlich dem Porphyrmassiv des Maurengebirges bei Toulon, worauf bereits ROULE hingewiesen hat. Sie sind also auch gewissermaßen eine Art Laterit, wenn auch auf sekundärer Lagerstätte.

Beschreibung der Senegambischen Eisenerze.

In Senegambien wurden kilometerlange Eisenerzlager signalirt und in Folge dessen wurden vom Verfasser zwei Distrikte, die durch Schurfrechte belegt waren, besucht, nämlich Thies und Rufisque.

I. Thies. Thies ist eine Stadt von 3000 Einwohnern an der Strecke Dakar-St. Louis und 71 km von Dakar, der Hauptstadt von Französisch-Westafrika entfernt. Die Region von Thies ist auf einem Plateau von 80—120 m Höhe gelegen.

Dieses Plateau, das nach Osten hin mit sanftem Gefälle verläuft, wird nach Westen zu plötzlich durch eine ca 40 km lange und 70—80 m hohe Steilwand, die wie eine große Verwerfung aussieht, unterbrochen. Vor dieser Steilwand, der «Falaise de Thies», deren Richtung genau Nord-Süd ist, liegt eine dreieckige Halbinsel des Cap vert, deren Scheitelpunkt die Hafenstadt Dakar bildet.

Am besten übersieht man die geologischen Verhältnisse am Meeresstrand, in der unmittelbaren Umgebung von Dakar, denn der Laterit des Plateaus von Thies ist fast überall von mächtigen Sandschichten überlagert, welche in der Regenzeit mit einem undurchdringlichen Dickicht (Brousse) bestanden sind.

Man könnte nun aus der Anwesenheit von Basalten in der Region von Dakar schließen, daß der Laterit des Landes basaltischen Ursprungs sei, und bis jetzt sind die Forscher auch dieser Ansicht, jedoch ist diese Anschauung als irrtümlich aufzufassen. Es ist nämlich leicht zu konstatieren, daß zwischen den Basalten, die teils zu Tage ausgehen, und dann mächtige Massive bilden, wie auf der kleinen Insel Gorea, gegenüber Dakar, teils die Mergelschichten nicht durchbrochen haben, wie bei der «Falaise du Lazaret» und zwischen dem Laterit sich keine Beziehung festlegen läßt. Kein Übergangstypus existirt. Übrigens sind die Basalte nirgendwo verwittert, wenn nicht durch die Brandung des Meeres, welche sie langsam zu Sand reduziert, indem sie die abgestürzten Basaltstücke zwischen dem Schotter des Strandes abschleift.

Die spezifisch schweren Fraktionen dieses Sandes, aus einem sehr reinen Titanisen bestehend, bilden am Strand bedeutende Ablagerungen, und werden übrigens auch industriell gewonnen, in Rufisque zum Beispiel.

Die Genesis des dortigen Laterits ist eine ganz andere. Es handelt sich nämlich hier um die Zersetzung durch die Atmosphärlinien, von leicht eisenschüssigen Mergelschichten, und ihre Umwandlung in ein kalkfreies und eisenreiches Gestein, welches mitunter, durch weiteres «Reifen», gradezu ein wirkliches Eisenerz bilden kann.

Diese Umwandlung kann man besonders günstig am Strand beim Schlachthaus in Dakar studieren, wo die Schichtenfolge sehr klar alle Übergangsfasen vom roten und harten Laterit bis zum sehr weissen und fettigen Mergel aufweist.

Die wenigen Aushisse des Laterits auf dem Plateau von Thies werden meist als Steinbrüche ausgebeutet und man liefert von dort das Material zum Häuserbau und zum Beschottern der Eisenbahnen. Diese Aushisse haben meistens eine abgerundete und polierte Oberfläche, deren Farbe, auf Oxydation kleiner Mangannengen zurückzuführen, fast schwarz ist. Der ganze Habitus erinnert an gewisse Limonite.

Die Mächtigkeit der Lateritschicht erreicht, wie man am Profil von etwa 30 Trinkwasserbrunnen, die von den Genietruppen für die Travaux Publics niedergebracht wurden, konstatieren kann, bis zu 12 m, die überlagernde Sandschicht bis zu 10 m. Die Laterit geht nach der Tiefe zu in Mergel über.

Es bestehen hier vom Laterit zwei Typen verschiedenen Aussehens.

A) Der pisolithische Typus, kompakt, von kleinem, gedrängtem, eng zementiertem Korn, dunkelrot und sehr hart. Dieser ist die seltenere Varietät. Die Analyse, vom Verfasser im Laboratorium des Militärspitals zu Dakar angefertigt, ergab:

Eisen	31.1 %	37.8 %	39.1 %	27.4 %
Kieselsäure	10.8 %	14.3 %	10.3 %	29.2 %

B) Der Haupttypus, schwammartig gehölt und durchlöchert, von hellerer Farbe, ins Gelbe stechend, leichter, und weniger hart als der erste. Die Analyse ergab:

Eisen	23.8	26.2	27.3	31.4	33.1	30.6	28.1	17.0 %
Kieselsäure	31.3	32.1	30.0	28.4	17.0	21.3	43.0	8.6

II. Rufisque. Rufisque, kleine Hafenstadt und Zentralpunkt für die Ausfuhr der Arachisnuß, Station der Strecke Dakar--St. Louis, liegt 24 km von Dakar entfernt. Schurfrechte waren belegt bei Cap Rouge, 15 km südöstlich von Rufisque, über den Strand zu erreichen. Dort stößt eine niedere Hügelkette, eine lateritische Terrainwelle, die übrigens parallel der Klippe von Thies läuft, rechtwinklig ans Meer. Ihr äußerstes, ganz erodirtes Ende erhebt sich unmittelbar hinter dem Strand, wodurch der Name Cap Rouge entstanden ist. Zwischen den von der Brandung losgelösten Blöcken von Laterit, die vom Meereswasser bearbeitet wurden, findet man solche, die vollständig in Eisenerz vom Aussehen eines Roteisensteins umgewandelt sind. Die Analyse, in Dunkerque angefertigt, ergab folgende Werte:

Eisen	55.6	55.5	46.7	58.1 %
Kieselsäure	8.5	9.9	19.8	0.9
Titansäure	0.4	0.4	0.8	0.1
Mangan	0.1	0.1	0.1	0.5
Kalk, Magnesia, Tonerde	0.2	0.5	0.5	0.8
Glühverlust	11.4	9.4	12.4	14.5

Man unternahm, durch dieses Resultat ermutigt, einige Schurfarbeiten. Aber kaum hatte man die dem Meere zugewandte Oberfläche abgedeckt, so fiel

der Eisengehalt bedeutend. Ein Gesenke, 10 m hinter dem Strand abgeteuft, und die ganze Schicht (8 m) durchfahrend, brachte nur noch den gewöhnlichen Laterit zu Tage. Zwei andere Gesenke, in der Längsaxe der Hügelkette niedergebracht, hatten dasselbe Ergebnis.

Konklusion. Der Laterit von Thies und von Rufisque in Senegambien ist nicht vergleichbar mit dem von Guinea und von Indien, welcher zu einem Grad von Eisen angereichert ist, daß er als wirkliches Eisenerz angesprochen werden muß. In Portugisisch-Indien (Goa) und in Franz.-Guinea werden derartige Lager mit Erfolg auf Eisen aufgebaut. Dieser Grad der «Reife» wird aber vom senegalesischen Laterit nur sehr selten, und dann nur an der Oberfläche erreicht. Diese Lager bieten demnach kein praktisches Interesse.

Barátka (Ungarn), den 1. Mai 1916.

C) VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

EUGEN WALDEMAR HILGARD.

(1833—1916.)

Anfang dieses Jahres verschied in Kalifornien E. W. HILGARD, einer der Gründer der modernen Bodenkunde. Seine Lehren hatten einen entscheidenden Einfluß auf die ungarischen Agrogeologen, wir wollen deshalb einige Minuten bei seinem Andenken verweilen.

HILGARD ist im Jahre 1833 in Zweibrücken (Bayern) geboren als Sohn des Publizisten und Dichters TH. ERASMUS HILGARD, der in eine politische Konspiration verwickelt, 1833 nach Amerika emigrierte. In Illinois fing HILGARD seine Studien an, die er in Heidelberg beendete, wo er 1853 zum Doktor der Philosophie promovierte.

Nach Amerika zurückgekehrt, finden wir ihn schon 1858 als Staatsgeologen in Mississippi. Von 1875 an bekleidete er die Stelle des Professors der Agrikulturchemie an der staatlichen Universität in Berkeley (Kalifornia) und war gleichzeitig Direktor der von ihm gegründeten Versuchsstation.

Im wissenschaftlichen Leben der Vereinigten Staaten führte HILGARD eine vornehme Rolle; die Zahl seiner Werke beträgt fast 250.

Seine Hauptwerke sind die folgenden:

Report on the Geology and Agriculture of the State of Mississippi. Dieses 1860 erschienene Werk behandelt außer den geologischen Verhältnissen des Staates Mississippi auch dessen Bodenverhältnisse in Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Fragen des Staates. Hier begründet er schon die Prinzipien der agronomischen Forschung, die er später auf seiner Versuchsstation verwirklichte.

Im Jahre 1869 erschien sein zweites Werk «On the Geology of

Louisiana and the Rock Salt Deposits of Petite Anse Island». 1884 schrieb er im Auftrage des Departementes des Inneren sein «Report on Cotton Production in the United States». 1880 wurde er Leiter der Kommission, die die Aufgabe hatte, die agronomischen Verhältnisse und Bedürfnisse des Westens zu erforschen. Als solcher publizierte er gemeinsam mit F. C. JONES und R. W. FURNES sein «Report on the climatic and agricultural features and the agricultural practice and needs of the Arid Regions of the Pacific Slope».

Im Jahre 1892 erschien sein wohlbekanntes Werk «Über den Einfluß des Klimas auf die Bildung und Zusammensetzung des Bodens», das auch in deutscher Übersetzung erschien und seinem Verfasser die Liebig-Medaille der Münchner Akademie der Wissenschaften zufallen ließ. Dieses Werk interessiert die ungarischen Agrogeologen im höchsten Maße, denn es widmet den Székfeldern Ungarns ein besonderes Kapitel. Er bespricht die Bildungsweise dieser Böden und zeigt auch die Wege der Melioration.

Seine Universitätsvorträge hielt HILGARD fast bis zu seinem Tode. Den Inhalt seiner Vorträge publizierte er 1906 in seinem Werke «Soils», das noch lange eine reiche Quelle der bodenkundlichen Forschung bleiben wird.

Die Agrogeologen betrauern in HILGARD ihren Ältesten, der gezeigt hat, wie man die Öden der ariden Regionen in fruchtbare Länder umwandeln kann. Und damit hat er sich den Dank Aller verdient, denn das materielle Wohl der Menschheit hängt noch immer von der jährlichen Rückkehr der Ernte ab.

Dr. R. BALLENEGGER.

MITTEILUNGEN AUS DEN FACHSITZUNGEN.

V. Fachsitzung am 3. Mai 1916.

Präsident: Dr. THOMAS v. SZONTAGH.

a) Geologe Dr ROBERT BALLENEGGER bespricht in seinem Vortrage die mechanische Zusammensetzung der Bodentypen Ungarns und bespricht auch die Zwecke und Methoden der mechanischen Untersuchung. Die mechanische Untersuchung dient in erster Reihe geologischen Zwecken und die Entscheidung des Ursprunges der mineralischen Bestandteile der Böden ist ohne mechanische Untersuchung oft unmöglich. Nützliche Dienste erweist ferner die mechanische Untersuchung des Bodens bei der landwirtschaftlichen Bewertung, insbesondere wenn man die zur Wasserversorgung des Bodens dienenden Faktoren kennt, namentlich die lokalen klimatischen Verhältnisse und den Grundwasserstand. Eine landwirtschaftliche Bodenklassifikation lässt sich jedoch auf die Resultate der mechanischen Untersuchung nicht begründen, denn wenn es auch einen bestimmten Zusammenhang zwischen den physikalischen Eigenschaften der Böden und der Korngröße der mineralischen Bestandteile derselben und deren Menge gibt, so kann man doch diesen

Zusammenhang zahlenmäßig nicht ausdrücken. Außerdem kann man — wie auch schon ATTERBERG darauf hinweist — mit Hilfe der mechanischen Untersuchungsmethoden die plastischen Bestandteile des Bodens von den nichtplastischen nicht absondern.

Als Basis für eine auf einer exakten Grundlager ruhenden landwirtschaftliche Bodenklassifikation muß man daher jene Eigenschaften der Böden wählen, die direkt zur Unterscheidung der einzelnen Gruppen dienen können. Zu diesem Zweck sind die von ATTERBERG empfohlenen zwei Untersuchungsmethoden am geeignetsten, mittels welcher einestails die Plastizität der Böden (Formbarkeit in feuchtem Zustande), anderenteils deren Festigkeit in trockenem Zustande bestimmt wird. Auf Grund dieser Einteilung stellen wir die gesamten plastischen Böden in die Gruppe der Tone. Die nichtplastischen Böden reihen wir Nächst ihrem Festigkeitsgrade in die Gruppe der Lehme und der Sandböden.

Nach diesen Ausführungen demonstriert Vortragender die Ergebnisse der mechanischen Untersuchung von zahlreichen Bodenproben und weist darauf hin, daß sich bei Böden derselben Provenienz und derselben mechanischen Zusammensetzung ihrer Muttergesteine, unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen Böden von außerordentlich abweichender Zusammensetzung ausgestalten. So charakterisieren sich unsere am Alföld aus dem Löß entstandenen dunkelbraunen Steppenböden dadurch, daß der Boden annäherungsweise in seiner ganzen Mächtigkeit dieselbe mechanische Zusammensetzung hat, während man in den gleichfalls aus dem Löß entstandenen Böden am Rande des Alföld, auf einem Waldgebiet mit feuchterem Klima, zwischen dem Oberboden und Untergrund ein viel mehr tonige Partien enthaltendes Niveau findet, dessen Plastizität und Festigkeit bedeutend größer ist als jene des Oberbodens oder Untergrundes.

Zu dem Vortrage des Dr. R. BALLENEGGER macht Chefgeologe EMERICH TIMKÓ folgende Bemerkungen:

Die mechanische Analyse der Böden hat durch eine lange Reihe von Jahren dem Zweck gedient, die mineralischen Bestandteile der Böden abzusondern und deren gegenseitiges Verhältnis, der Korngröße entsprechend, in Zahlen auszudrücken. Zu diesem Zwecke hat man eine ganze Reihe von Apparaten, konstruiert. Mit diesem Verfahren zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften der Böden haben sich lange Reihen von Zahlendaten in riesigen Mengen angehäuft, die zur Charakterisierung dieser Eigenschaften der Böden dienen. Diese Zahlendaten können jedoch, wenngleich sie unzweifelhaft die Resultate der wissenschaftlichen Untersuchungen fixieren, nur als Daten angesehen werden, die die Beziehungen der physikalischen Gesetze zu den Böden veranschaulichen. LABANIN, ADAMOV, NEFEDOV und insbesondere ATTERBERG haben nach den aus den physikalischen Bodenuntersuchungen gewonnenen Zahlendaten schon sehr wertvolle Schlüsse gezogen, die auch für die Landwirtschaft von Wert sind. Mein geehrter Kollege und Freund hat uns bei der physikalischen Analyse der ungarischen Bodentypen, diese neueren Untersuchungsmethoden vor Augen haltend, die gewonnenen Resultate — die nur Zahlendaten zu sein scheinen — als Ausgangspunkt wertvoller praktischer Fragen vorgeführt.

Von den zahlreichen Daten will ich hier nur zwei herausgreifen. Zunächst die Bestimmung der Korngrößen, von 0·2 bis 0·02 mm Durchmesser, die die Grenze der Durchlässigkeit des Wassers bezeichnet. Dieser interessante Zahlenwert ist bei der Bewässerungsfrage von größter Wichtigkeit, denn auch eine vollkommene technische Ausführung der Bewässerung hat keinen Wert, wenn das Wasser nicht in den Boden einzudringen vermag.

Bei der Bewässerung der Békéscsabaer. Wiese, die das Arader Kulturingenieur-Amt eingerichtet hat, habe ich bei den vor einigen Jahren durchgeführten Bodenuntersuchungen nachgewiesen, daß ein-zwei Tage nach der Bewässerung in den einzelnen Böden nicht einmal jene gebundene Wassermenge vorhanden war, die sonst gewöhnlich das Minimum für die Vegetation ausmacht. Der Ausführung von Bewässerungsanlagen müssen daher ähnliche physikalische Bodenanalysen vorangehen, wie sie der Vortragende gezeigt hat. Vor vier Jahren habe ich auf meiner Reise nach den Steppen von Transkaukasien auf der Mugan-Steppe Bewässerungswerke im großen Stile gesehen, die dort zum Zwecke der Baumwollerzeugung errichtet wurden. Dem Entwurf und der Ausführung des großen Bewässerungswerkes sind genaue Bodenuntersuchungen vorangegangen, die von den Professoren SACHAROV und KALGININ durchgeführt wurden und ich hatte die Ehre mit dem letzteren in Tiflis persönlich über diese Arbeiten zu sprechen.

In Ungarn ist in einzelnen Teilen des Hortobágy die Nutzbarmachung durch Bewässerung jetzt im Gange.

Bedauerlicherweise legt das Kulturingenieur-Amt auch hier auf die Resultate einer systematischen Bodenuntersuchung keinen Wert, und doch ist es nicht genügend, Wasser über ein Gebiet zu leiten, sondern es muß auch Sorge dafür getragen werden, daß dieses auch in den Boden gelange. Nur so kann das Bewässerungswerk seinem Zweck dienlich sein.

Eine weitere Date der physikalischen Bodenuntersuchungen, die vom Standpunkte der Landwirtschaft von der selben großen Tragweite ist, betrifft die Menge des groben und feinen Tones. Wichtig ist dies deshalb, weil die fertigen Nährstoffe der hervorzubringenden Pflanze an diese Bestandteile gebunden sind. Die Untersuchungen von TREITZ-SZILÁGYI haben dargetan, daß der physiologisch wirkende Kalk auch an diesen Bestandteil gebunden ist.

Wir können aber noch weiter gehen. Die Phosphorsäure und das Kali sind als hauptsächlichste Pflanzen-Nährstoffe gleichfalls teilweise an die tonige Partie gebunden.

b) Dr. THEODOR KORMOS hält einen Vortrag über das erste fossile Hyänenskelett in Ungarn. Das im Museum der k. u. Geologischen Reichsanstalt befindliche Skelett ist pleistozänen Alters und stellt ein nicht gänzlich entwickeltes Exemplar der *Hyaena crocuta spelaea* GOLDF. oder der Höhlenhyäne dar, deren nahezu vollständiges Skelett Vortragender im Jahr 1915 aus der Igric-Höhle im Biharer Komitat ausgegraben hat. Die Aufstellung des Skeletts hat Präparator VIKTOR HABERL unter der Leitung des Vortragenden durchgeführt.

Zum Gegenstande des Vortrages des Dr. TH. KORMOS sprachen Baron

FRANZ von NOPCSA und Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH, die wissenschaftliche Tätigkeit des Vortragenden würdigend.

c) In einem, der Erinnerung an RICHARD LYDEKKER gewidmeten Vortrage des Dr. KOLOMAN LAMBRECHT skizziert letzterer das Leben und Wirken dieses tätigsten Paläontologen unserer Zeit, der am 16. April 1915 im 66-ten Lebensjahre in Harpenden verschieden ist. Vom Jahre 1874 bis 1882 nahm er teil an der geologischen Aufnahme von Indien, sonst aber widmete er seine ganze Zeit der Paläontologie. LYDEKKER bearbeitete in zahlreichen umfassenden Studien die reiche indische «Siwalik»-Pliozänfauna. Von 1885 bis 1891 schrieb er in zehn Bänden den Katalog der fossilen Wirbeltierreste (mit Ausnahme der Fische) des British Museums. Nach dem Abschluss dieses, eine ungemein große Übersicht erfordernden Hauptwerkes bereiste er die Fossilienfundorte von Argentinien und Patagonien, seine vornehmliche Aufmerksamkeit den Steornites widmend. In neuerer Zeit hat er sich mit der biologischen, zoogeographischen und osteologischen Beschreibung einzelner größerer Wirbeltiergruppen beschäftigt. (The Game, Horse, Sheep, Ox, Birds etc.)

d) Baron Dr. FRANZ von NOPCSA teilt in seinem Vortrage über den geologischen Bau von Nordalbanien, Serbien und Ost-Montenegro mit, daß es eben zehn Jahre her sind, daß er das erste Mal den Versuch einer übersichtlichen geologischen Karte des westlichen Teiles der Balkanhalbinsel unternommen hatte. Seither haben BUKOWSKY, MASTELLI, KATZER und KITTEL Karten in verschiedenem Maßstabe veröffentlicht und KOSSMAT hat ein wichtiges Werk über das alpine Faltungssystem vom adriatischen Saume geschrieben. Er trennt den behandelten Gegenstand im Detail in: a) das Küstengebiet, b) das Cukali-Gebiet, c) die albanische Tafel, d) die Merdita und e) die tektonischen Verhältnisse der Decke des Dunitor-Gebirges. Vortragender erwähnt den 100 m mächtigen Radiolarien-Kieselstein-Stock aus der Trias-schichtengruppe im Cukali-Gebiete.

e) Chefsekretär Dr. KARL von PAPP unterbreitet das Werk des Dr. RUDOLF HOJNOS: «Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien Ungarns», bearbeitet unter der Leitung des Professors Dr. EMERICH LÖRENTHEY im Paläontologischen Institut der Universität. (Pag. 340—364, mit der Tafel III.)

•

VI. Fachsitzung am 7. Juni 1916.

Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH.

a) Dr. ROBERT BALLENEGGER würdigt in einem der Erinnerung an E. W. HILGARD gewidmeten Vortrage das Wirken dieses vor kurzem verstorbenen Professors an der kalifornischen Universität. HILGARD kam im Kindesalter aus Deutschland in die Vereinigten Staaten, wo er im wissenschaftlichen Leben eine hervorragende Stellung einnahm. Die Zahl seiner Werke hat über 250 betragen und seine Theorien waren auch für die ungarischen Agrogeologen von großer Wirkung. Durch sein erprießliches Wirken hat er der Landwirtschaft riesige Gebiete geöffnet und kann er mit Recht zu den auserlesensten Männern unserer Zeit gezählt werden. (Pag. 367—368.)

Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH fügt dem eben gehörten Vortrag die Mitteilung hinzu, daß HILGARD auf der Pariser Weltausstellung die goldene Medaille für einen agrogeologischen Apparat erhalten habe; die zweite Medaille erhielt die japanische agrogeologische Sektion und die dritte die agrogeologische Abteilung der königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

b) Baron GÉZA JULIUS von FEJÉRVÁRY legt eine osteologische Studie über «Die fossilen Frösche aus den präglazialen Schichten von Püspökfürdő» vor. Vortragender berichtet über die von Dr. KORMOS aus den präglazialen Schichten von Püspökfürdő gesammelten fossilen Froschresten. Er weist vor allem auf unsere bisherigen Kenntnisse von den fossilen Anuren hin, die bis in die Jura (Wyoming) zurückreichen. Die osteologischen Verhältnisse betreffend beschäftigt er sich gegenwärtig nur mit der Bildung des *Sacrum's* und des *Urostyl's* und weist auf die Erscheinung hin, daß das *Sacrum* an einzelnen fossilen Formen (*Palaeobatrachus*, *Platosphus*) aus 2 resp. 3 Wirbeln besteht. Ein derartiges *Sacrum* besitzende Frösche waren in Ungarn bisher nicht bekannt. Vortragender beschreibt nun einen Anuren, dessen *Sacrum* aus 2 Wirbeln besteht, und belegt ihn mit dem Namen *Pliobatrachus Lánghae*. Auf Grund dieses Fundes teilt er die Familie der *Bufo*nidae in zwei Unterfamilien: *Bufo*ninae FEJÉRV. und *Platosphinae* FEJÉRV. Er erwähnt den DEPÉRET-schen *Diplopelturus* vom Roussillon, der vom Vortragenden gleichfalls zu den *Bufo*nidae gezählt wird. DEPÉRET's Beschreibung und Abbildungen entbehren der gehörigen Genauigkeit; so ist der generische Unterschied zwischen dem *Diplopelturus* und dem vom Vortragenden beschriebenen *Pliobatrachus* nicht sicher; das endgültige Klarstellen dieser Frage könnte nur durch genauen, unmittelbaren Vergleich mit dem DEPÉRET'schen Material stattfinden.

Nach der Beschreibung dieser Art berichtet Vortragender über einen aus *Sacrum* und *Urostylus* bestehenden Rest, der zu dem von BOLKAY beschriebenen *Pelobates robustus* gehört. Die Validität dieser Art betreffend kann sich der Autor gegenwärtig nicht äußern; er beschäftigt sich in ausführlicher Weise mit der interessanten Bildung des *Urostyl's* und *Sacrum's* und vergleicht diese mit den von BOULENGER und ADOLPHI an rezenterem Materiale beobachteten, vom Vortragenden für Atavismen gehaltenen aberranten Formationen, auf deren Grund auf die genetische Entwicklung der bezeichneten Region geschlossen werden kann.

An demselben Fundort kamen auch Reste von *Rana esculenta* L. foss. und *Bufo viridis* LAUR. zum Vorschein, die Vortragender mit den übrigen *Pelobates*-Resten zusammen in einer späteren Arbeit eingehender beschreiben wird.

Schließlich leitet er auf Grund der aus den morphologischen Fakten gezogenen Konklusionen allgemeine Schlüsse hinsichtlich der Entwicklung des Frosch-*Sacrum's* ab und hält dafür, daß das aus mehreren Wirbeln bestehende *Sacrum* zwar ein archaischer Typus sei, jedoch hinsichtlich der vorweltlichen Anuren dennoch nicht als einheitlicher Charakter, sondern nur als eine auf Konvergenz basierende sporadische Erscheinung zu betrachten sei. Hinsichtlich des *Urostyl* stellt er den *Palaeo-Urostyl* (z. B. *Pliobatrachus*) und *Neourostyl*-Typus (z. B. *Rana*, *Bufo*) auf und leitet letzteren vom ersteren ab. Vortragender weist auf

den Zusammen hang hin in dem die *Lamina horizontalis* des *Urostyl's* mit den lateralen Dilatationen der *Vert. sacralis* steht, welche bis jetzt als Diapophysen betrachtet wurden, und genetisch aus 3 Elementen zusammengesetzt sind.

Dr. THEODOR KORMOS begrüßt den Vortragenden, der sich mehrere Jahre hindurch mit den fossilen Fröschen beschäftigt. In der Fauna des Somlóhegy kommen 160 Arten von Wiebeltieren vor. Vortragender weist aus der oberpontischen Fauna von Polgárdi identische Formen nach im Somlóhegyer Pleistozän. Die definitive Altersbestimmung wird Aufgabe detaillierterer Studien sein. Dr. KORMOS nennt den vom Pliozän in das Pleistozän führenden Zeitabschnitt die präglaziale Periode. Im Diluvium findet sich keine Spur mehr von archaischen Froschformen. Die Somlóhegyer Fauna weist auf die Formen im südlichen Teile des Mittelländischen Meeres hin.

Präsident Dr. THOMAS von SZONTAGH begrüßt unser Mitglied Baron G. J. v. FEJÉRVÁRY, den wir heute das erstemal in unserer Fachsitzung mit einer solchen fachmännischen Arbeit auftreten hörten.

(Aus dem ungarischen Original übersetzt M. PRZYBORSKI dipl. Bergingenieur, Berginspektor i. P.)

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

tisztviselői

az 1916—1918. évi időközben.

FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

Elnök (Präsident): IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., m. kir. udvari tanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

Másodelnök (Vizepräsident): PÁLFY MÓRIC dr., m. k. főgeológus, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja.

Első titkár (I. Sekretär): PAPP KÁROLY dr., tudományegyetemi ny. rk. tanár, a Magyar Földrajzi Társaság alelnöke.

Másodtitkár (II. Sekretär): BALLENEGGER RÓBERT dr., m. kir. geológus.

Pénztáros (Kassier): ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor.

A Barlangkutató Szakosztály tisztviselői.

Funktionäre der Fachsektion für Höhlenkunde.

Elnök (Präsident): BELLA LAJOS, nyug. főreáliskolai igazgató.

Alelnök (Vizepräsident): KORMOS TIVADAR dr. m. k. osztálygeológus, egyetemi magántanár

Titkár (Sekretär): KADIÓ OTTOKÁR dr., m. kir. osztálygeológus.

A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

1. A Magyarországon lakó tiszteletbeli tagok:

(In Ungarn wohnhafte Ehrenmitglieder.)

1. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. vallás- és közoktatásügyi államtitkár, a Lipóttrend középkeresztjének tulajdonosa, m. kir. udvari tanácsos, országgyűlési képviselő, a M. Tud. Akadémia másodelnöke és a királyi magyar Természettudományi Társulat elnöke; a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő, és a Magyar Földrajzi Társaság választmányi tagja.
2. PALLINI INKEY BÉLA nagybirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelezős és a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.
3. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter, országgyűlési képviselő és a Magyar Gazdaszövetség elnöke.

4. BODROGI KOCH ANTAL dr., tudomány-egyetemi nyug. tanár, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.
5. KRENNER JÓZSEF SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi nyug. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.
6. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság tb. elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja.
7. TELEGDI ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti nyug. főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
8. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
9. SÁRVÁRI ÉS FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

II. Választott tagok.
(*Gewählte Mitglieder.*)

1. NAGYSURI BÖCKH HUGÓ dr., m. k. miniszteri tanácsos, selmebányai főiskolai ny. r. tanár, a III. oszt. Vaskoronarend lovagja, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, az Országos m. k. Bányakutató Hivatal vezetője a m. k. pénzügyminisztériumban.
 2. EMSZT KÁLMÁN dr., m. k. osztálygeológus és vegyész.
 3. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. agro-főgeológus, a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
 4. KADIĆ OTTOKÁR dr., m. k. osztálygeológus, a Barlangkutató-Szakosztály titkára.
 5. KORMOS TIVADAR dr., egyetemi magántanár, m. kir. osztály geológus.
 6. LIFFA AURÉL dr., műegyetemi magántanár, m. k. főgeológus, m. kir. népfelkelő főhadnagy.
 7. LŐRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. r. tanár, a M. T. Akad. levelező és a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
 8. MAURITZ BÉLA dr., tudományegyetemi ny. rk. és kir. József-műegyetemi magántanár, a M. Tud. Akadémia levelező tagja, tart. tűzérőhadnagy.
 9. SCHAFARZIK FERENC dr., kir. József-műegyetemi ny. r. tanár, m. kir. bányatanácsos, a hadi díszítményű katonai érdemkereszt tulajdonosa, a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja; Bosznia és Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.
 10. SCHRÉTER ZOLTÁN dr., okl. középiskolai tanár, m. k. geológus, a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja, a Magyar Földrajzi Társaság választmányi tagja.
 11. TIMKÓ IMRE, m. kir. főgeológus, a Magyar Földrajzi Társaság választmányi tagja.
 12. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus, a Magyar Földtani Társaság választmányi tagja.
-

A SZABÓ JÓZSEF-EMLÉKÉREMMEEL KITÜNTETETT
MUNKÁK JEGYZÉKE.

VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE
AUSGEZEICHNETEN ARBEITEN.

1900. I. Adatok az Izavölgy felsőszakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmú lerakódásokra.

II. A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmú lerakódásokra.

Mindkettőt írta BÖCKH JÁNOS. Megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XI. és XII. kötetében, Budapesten 1894 és 1895-ben.

(Arbeiten J. BÖCKH's über ungarische Petroleumgebiete.)

1903. Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil. II. Tektonik des des Tátragebirges. Írta dr. UHLIG VIKTOR. Megjelent a Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien LXIV. és LXVIII. kötetében. Wienben 1897 és 1900-ban.

1906. I. A szovátai meleg és forró konyhasóstavakról, mint természetes hőakkumulátorokról.

II. Meleg sóstavak és hőakkumulátorok előállításáról.

Mindkettőt írta KALECSINSZKY SÁNDOR. Megjelent a Földtani Közlöny XXXI. kötetében, Budapesten 1901-ben. (Abhandlungen A. KALECSINSZKY's über die heissen Kochsalzseen von Szováta in Siebenbürgen.)

1909. Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska-Gora).

Írta dr. PETHŐ GYULA. Megjelent a Palæontographica LII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.

1912. Az Erdélyrészi Érchegység bányáinak földtani viszonyai és érctelerei.

Írta dr. PÁLFY MÓR. Megjelent a m. k. Földtani Intézet Évkönyvének XVIII. kötetében, Budapesten, 1911-ben. (Montan-geologische Arbeit M. PÁLFY's über das siebenbürgische Erzgebirge.)

1915. A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telpedése. Írta: LÓCZI LÓCZY LAJOS dr.

Megjelent a Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei c. munka I. kötetének 1. részében, az 1–320. oldalon 15. táblával és 327 szöveggel ábrával, Budapest 1913.

A III. TÁBLA MAGYARÁZATA.

ERKLÄRUNG ZU D. TAFEL III.

HOJNOS REZSŐ dr.: <i>Adatok a magyarhoni fosszilis radioláriák ismeretéhez.</i>	262. oldal.
Dr. R. HOJNOS: <i>Beiträge zur Kenntnis der Ungarischen fossilen Radiolarien.</i>	Pag. (340).

1. *Cuenosphaera rotundata* n. sp. (Árvaváralja, Hanigovce) 1 : 103.
 2. *Rhodosphaera oligoporus* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 3. *Rhodosphaera hexozonata* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 4. *Trochosphaera longispina* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 5. *Thaecosphaera Pappii* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 6. *Rhopalastrum hungaricum* n. sp. (Árvaváralja és Hanigovce) 1 : 480.
 7. *Stuurosphaera inaequale* n. sp. (Árvaváralja és Hanigovce) 1 : 480.
 8. *Druppula magna* n. sp. (Árvaváralja és Hanigovce) 1 : 480.
 9. *Tripociclia elegantissima* (Árvaváralja) 1 : 480.
 10. *Haliodyctya Lörentheyi* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 11. *Rhombodictyum perspicum* n. sp. (Árvaváralja, Hanigovce) 1 : 480.
 12. *Theosyringium primaevum* n. sp. (Árvaváralja) 1 : 480.
 13. *Tricolocyrtris ligustica* n. sp. (Hanigovce, Árvaváralja) 1 : 480.
 14. *Sethocapsa hanigovcensis* n. sp. (Hanigovce, Árvaváralja) 1 : 480.
 15. *Thaeocapsa acuta* n. sp. (Hanigovce) 1 : 480.
 16. *Thaeocapsa Kochii* n. sp. (Hanigovce) 1 : 480.
 17. *Xiphocapsa tetraporata* n. sp. (Hanigovce) 1 : 480.
 18. *Zygocyrceus budapestini* n. sp. (Hanigovce, Árvaváralja) 1 : 480.
-

