

### 3. BERICHT ÜBER DIE GEOLOGISCHE DETAILAUFNAHME WÄHREND DES SOMMERS 1883. IM GEBIRGE ZWISCHEN DER MAROS UND DER WEISSEN KÖRÖS UND IN DER ARAD- HEGYALJA.

VON

LUDWIG VON LÓCZY.

In der südöstlichen Ecke des hier durchschnittlich 120 *m*/ über dem Meeresspiegel liegenden Alföld erhebt sich plötzlich jenes Gebirge, welches schon von Weitem das Auge des Reisenden auf sich lenkt. Nicht blos jene Eigenthümlichkeit desselben, dass es mit ziemlich steilen Rändern unmittelbar aus der Ebene auftaucht, und zu seinen Füßen das quaternäre Hügel-land gänzlich fehlt, sondern auch das anmuthige Bild, welches sich dem Auge des Nahenden darbietet, lassen diese Gegend als einen der anziehendsten Punkte der das Alföld in weitem Kreise umgebenden Gebirge erscheinen. Die zahlreichen weissen Punkte, welche schon auf eine halbe Tagreise weit freundlich winken und die unbewaldete und wenig gegliederte Berglehne beleben, sind ebensoviele Presshäuser, in welchen die wohlbekanntenen Weine von Paulis, Ménes und Magyarát erzeugt werden.

Es ist dies Arad-Hegyalja, welche in einer Ausdehnung von 30  $\frac{7}{m}$  mit Weinreben bedeckt ist. In orographischer Beziehung gehört dieselbe jenem Ausläufer des Biharstock an, welcher sich am weitesten in die Ebene des Alföld hinaus erstreckt und den Localnamen «Hegyes-Drocsa» führt.

Im vorigen Jahre wurde ich mit der geologischen Aufnahme dieses Gebirges betraut.

Der grösste Theil dieses Gebietes fällt auf die Blätter K 11 und L 11 der Spezialkarte im Maasstabe 1 : 144,000, die nördlichen Ausläufer desselben ragen aber zum Theil noch auf die Blätter K 10 und L 10.

Von den Generalstabs-Kartenblättern sind es die Nummern  $\frac{\text{XLIII}}{60. 61. 62.}$  und  $\frac{\text{XLIV}}{60. 61. 62.}$  im alten Maasstabe 1 : 28,800, oder nach dem neuen Masse 1 : 25,000 die Blätter  $\frac{21}{\text{XXV}}$  NW, NO und SO, auf welche mein Aufnahmsgebiet fällt. Von den allgemeinen physikalischen Verhältnissen des begangenen Terrains sei blos das Folgende erwähnt:

Von der Maros bei Paulis zieht sich bis Világos ein Querrücken hin, an dessen westlicher Abdachung sich nur einzelne Wasserrisse befinden, von denen sich blos in den buchtartigen Kesselthälern bei Ménes, Kovaszincz und Világos mehrere zu einem Systeme vereinigen. Bei Neu-Panáť oder bei Arad

stehend, tritt in dem sich nach Osten zu öffnenden Panorama dieser ziemlich gerade Rücken in den Vordergrund (siehe beistehende Skizze). Bei Paulis, wo der Spiegel der Maros bei mittlerem Wasserstande 119 *m*/ über der Adria liegt, erhebt sich derselbe ziemlich schroff und erreicht in einer Entfernung von 1·3 *k*/<sub>m</sub> bereits eine Höhe von 321 *m*/. Die höchsten Gipfel desselben beginnen bei Györök, hier befindet sich die in der Gegend am besten bekannte 471 *m*/ hohe Kuppe des Kecskes, an welche sich weiter nördlich die 479 *m*/ hohe Magura, und die 458 *m*/ hohe Tornya anschliessen. Der höchste Punkt aber — 573 *m*/ — befindet sich zwischen Kovaszincz und Világos.

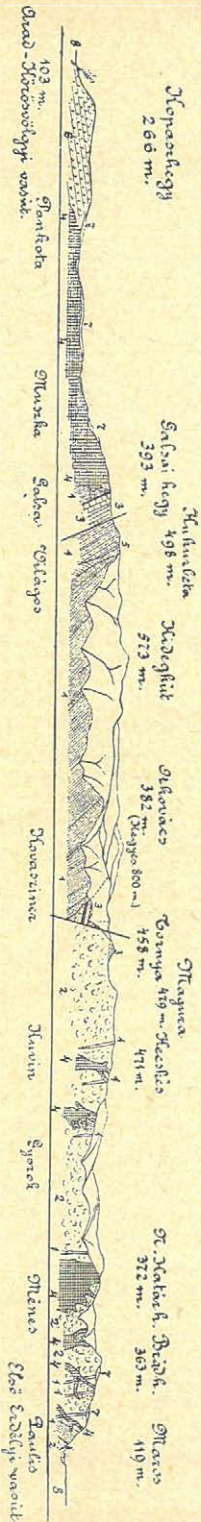
Das nördliche Ende dieses mit Kuppen besetzten Rückens wird von der 473 *m*/ hohen Világoser Burgruine gekrönt; jene Hügel, welche bei Muszka und Pankota sich aus der 107—109 *m*/ über dem Meeresspiegel gelegenen Ebene der weissen Körös erheben (Kopasz-Berg bei Pankota 266·5 *m*/ = 140·34°) können ihrer zu geringen Höhe wegen nicht mehr zu dem überdies noch aus ganz anderen Formationen bestehenden Rücken gezählt werden.

Im Paulis-Világoser Rücken befinden sich zwei bedeutendere Einschnitte, von welchen der eine bei Ménés 275 *m*/, der andere bei Kovaszincz 348 *m*/ Höhe besitzt.

Blos zwischen den Kuppen der Magura und Hidegkut werden im Hintergrunde die entfernteren be-

*A Paulis-Világosi gerince völekos geológiai ábrázolása.*

*Magura, Tornya u. meggaszinczes = 1 : 3.*



- 1. Flysch.
- 2. Mészáros-hegy.
- 3. Pankota.
- 4. Györök.
- 5. Ménés.
- 6. Magura.
- 7. Tornya.
- 8. Kovaszincz.

6. Magura-ansicht. 7. Pankota. 8. Pankota.

waldeten Gipfel des Gebirges sichtbar, so der Capu Mlatinu (571  $m$ ) und der Hegyes (800  $m$ ).

Ganz hinten erscheint im Nebel der Ferne rechts vom Pauliser Weinberg die Pojana Ruszka, ja mitunter bei klarem Wetter sind sogar noch die Spitzen des Retyezat zu erblicken; links von Világos dagegen schliesst der breite Rücken des Plesz-Codru das Panorama ab.

Der Querrücken zwischen Paulis und Világos wird von der westöstlichen Hauptkette des Gebirges einerseits durch das Kladovaer Thal, welches zwischen Paulis und Radna in das Marosthal einmündet, andererseits durch die Agris-Almásér Gräben des Csiger, eines bedeutenden Nebenbaches der weissen Kőrös getrennt. Der Abstand des Kladovaer Thales beläuft sich vom Westrande des Gebirges an keinem Punkte mehr als auf 5  $\mathcal{K}/m$ , die Länge aber des in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Thales beträgt 15  $\mathcal{K}/m$  und erreicht dasselbe mit seinem oberen Ende den 510  $m$  hohen Korcsma-Berg. Das Kladovaer Thal drängt die Wasserscheide zwischen der Maros und der weissen Kőrös am meisten gegen Nord, und im Wassergebiete dieses Thales befindet sich beim Ursprung des Kladovitia-Seilenthales der tiefste Einschnitt in die Linie der Wasserscheide, nämlich die westlich vom Hegyes gelegene Délu fontana (394  $m$ ). Dies ist zugleich der tiefste Sattel des eigentlichen Hegyes-Rückens. Die übrigen zwischen dem Hidegkut (573  $m$ ) bei Világos und der Debella Gora (558  $m$ ) gelegenen Kuppen dieses Rückens geben eine mittlere Rückenhöhe von beiläufig 600  $m$ . Oestlich von der Debella Gora senkt sich der Haupt Rücken und bildet in einer Entfernung von 33  $\mathcal{K}/m$  vom Alföld die tiefgelegenen Sättel (330—350  $m$ ) zwischen dem Hegyes und der Drocsa.

In diesem Theile des Gebirges fällt die Wasserscheide nicht immer mit der Kammlinie der höchsten Erhebungen zusammen. Die Zick-Zack-Linie der Wasserscheide erreicht nach curvimetrischen Messungen auf der Generalstabs-Karte 1:25,000, 46.6  $\mathcal{K}/m$ , während die orographische Axe des Gebirges bloß 33  $\mathcal{K}/m$  lang ist.

Die Umgebung des Hegyes kann als eine orographisch ziemlich gut umschriebene Gruppe betrachtet werden, aus welcher die die Maros und den Csiger, einen Nebenfluss der weissen Kőrös, so wie ein Theil der die stehenden Binnenwässer des anstossenden Alföld speisenden Bäche entspringen. Zwischen Paulis und Berzova führen sechs ansehnliche Bäche die Wässer der Maros zu (der Kladovaer, Solymoser, Milovaer, der Konoper Haupt- und Grenzbach und schliesslich der grosse Berzovaer Bach). Diese, sowie die dazwischen liegenden Bäche zweiter und dritter Ordnung fliessen alle unter rechtem Winkel in das Marosthal. An der nördlichen Seite sammelt der Csiger die Quellen des Hegyes, sowie die das Ternova-Silingyaer quaternäre Becken durchscheidenden Gebirgsbäche bei Taucz, Duud und Ternova.

Gegen West finden wir keinen einzigen Bach mit permanentem Lauf,

was für den plötzlichen Abfall des Gebirges bezeichnend ist. Von der Westseite des Gebirges stürzen blos kurze Bäche oder richtiger Wasserrisse ab, durch welche die Niederschläge während eines Regens in die beiden trägen «Száráz-ér» geleitet werden. Die eine «Száráz-ér» besteht eigentlich aus einer zusammenhängenden Reihe von Tümpeln und kleinen Teichen und läuft in einer Depression, welche bei Kúvin beginnt und sich längs des Gebirges gegen Norden hinzieht. Es ist dies die Világoser grosse Száráz-ér, welche in der Gegend bei Szöllös in den Csiger mündet. Die zweite Méneser Száráz-ér nimmt in einem alten Flusslaufe der Maros zwischen Neu-Paulis und Györök ihren Anfang und krümmt sich von hier gleichsam, als ob der Schuttkegel des Méneser Baches derselben den natürlichen Weg nach Norden versperrt hätte, nach Nordwest, in welcher Richtung der Fall des Flachlandes am grössten ist, und zieht sich von hier in grossen Krümmungen bis gegen Zimánd, biegt von hier gegen Süden ab und nähert sich bei der Arader Vorstadt Gaja der Maros, steht aber weder mit dieser, noch mit dem todtten Arme derselben in Verbindung, sondern vereinigt sich mit der Battonyaer Száráz-ér, in welcher dann die Binnenwässer langsam gegen Földeák in die Theiss sickern.

Es berühren sich daher auf dem 6  $\mathcal{K}/m$  langen Theile des Paulis-Világoser Rückens, zwischen Paulis und Györök die Wasserscheiden dreier der grössten Flüsse des Alföld, der Theiss, der Maros und der weissen Kőrös. \*

Die Wasserscheide zwischen der Maros und der Theiss beginnt bei Paulis, bleibt fortwährend in der Nähe des Inundationsgebietes der Maros und zieht sich über Arad nach Westen. Jene zwischen der Theiss und der weissen Kőrös beginnt zwischen einigen stehenden Gewässern von unbestimmtem Abflusse, nimmt von hier an sogleich eine nordwestliche Richtung an, und wird in der Richtung Szent-Anna—Kurtics weiterhin zu verfolgen sein. Es würde mit geringem Kostenaufwand sehr leicht sein, von den Bergbächen zwischen Paulis und Kúvin welchen immer in das Gebiet einer der drei erwähnten Flüsse hineinzuleiten.

Der westliche Theil des Gebirges wird von ausgedehnten Waldungen bedeckt. Ortschaften, ja selbst ständige vereinzelt Wohnungen sind mit Ausnahme des Dorfes Kladova in den Thälern des Hegyes nicht vorhanden. Um so dichter liegen die Ortschaften in den weiten Thälern der Maros und der weissen Kőrös; in der Hegyalja dagegen befinden sich die herrschaftlich aussehenden Dörfer und Städtchen: Paulis, Ménes, Györök, Kúvin, Kovaszincz, Világos, Galsa, Muszka und Pankota,  $\frac{2}{3}$  des 30  $\mathcal{K}/m$  langen Wein-

\* Die auf die Méneser und Battonyaer «Száráz-ér» Bezug habenden Daten der hydrographischen Verhältnisse verdanke ich dem Herrn Sectionsrath FRIEDRICH BOROS, der mir dieselben freundlichst durch meinen Freund Herrn Ingenieur JULIUS MALINA zukommen liess.

gebirges mit ihren Häusern einrahmend. Im westlichen Theile des Gebirges haben Weinbau und die Weide den Wald verdrängt, doch erblicken wir von welchem Punkte aus immer des Paulis-Világoser Querrückens die unübersehbaren ärarischen Wälder.

Ich begann die systematische Aufnahme in den Weingärten.\* Schon von früheren Ausflügen her war es mir bekannt, dass die Gesteine der Hegyes-Drocsa im Allgemeinen ein W-O.-liches Streichen besitzen, daher begann ich die Arbeit dort, wo die besten Aufschlüsse zu erwarten waren, nämlich in den Weingärten. Hier war ich vor allem andern bestrebt die Gesteine, aus welchen das Gebirge besteht, und deren Lagerungsverhältnisse kennen zu lernen; ferner bot sich hier die Gelegenheit dar zu beobachten, auf welche Weise das Alluvium des Alföld mit den an den Berglehnen befindlichen diluvialen Gebilden in Berührung trete. Meine Aufnahmen erstreckten sich im verflossenen Sommer zwischen den meridionalen Endpunkten Paulis und Pankota auf die Hegyalja, auf das grosse Thal von Kladova und die Ausläufer von Agris-Almás und von Magyarát, endlich fällt von der Ebene jener Theil in mein Aufnahmsgebiet, welcher sich zwischen den Chausseen Paulis-Szabadhely, Paulis-Világos, Világos-Uj-Panáť und dem Feldwege zwischen Szabadhely und Uj-Panáť befindet. Der Flächenraum des kartirten Gebietes beträgt ungefähr 8·16 □Meilen (= 469·58 □ $\frac{1}{m}$ ).

### Uebersicht über die das Gebirge bildenden Formationen.

Obwohl der Paulis-Világoser Rücken wenig gegliedert erscheint, besteht derselbe doch aus verschiedenen Gesteinen. Nach meinen bisherigen Erfahrungen bin ich nicht in der Lage die genaue chronologische Reihenfolge der verschiedenen theils umgewandelten, theils frischen geschichteten und Massengesteine festzustellen, trotzdem deren Lagerungsverhältnisse nicht einmal gar so complicirt zu sein scheinen. (Siehe beistehende Abbildung). Von den

\* Die sich auf unser Gebiet beziehende Fachliteratur ist eine geringe. Einzelne Beobachtungen befinden sich in folgenden Werken:

BEUDANT, Voyage en Hongrie II. Bd. p. 321. III. Bd. p. 51.

*Jahrbuch* der k. k. geol. Reichsanstalt. WOLF H. XI. Bd. 1860. V. p. 113, 147. XII. Bd. 1861—62. V. p. 22. HAUER F. R. v. Geol. Uebersichtskarte der österr. ung. Monarchie. Blatt VIII. XXIII. Bd. 1873. p. 100—114.

PETERS K. Rézbánya. Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch. Math. Naturwiss. Class. Wien 1861. XLIII. Bd. I. p. 399, 422—424, 427. XLIV Bd. I. p. 100.

HUNFALVY J. A magyar birodalom termész. viszonyainak ismertetése. II. köt. 246. 1 248. 1.

Berichte der Arader Handels- und Gewerbekammer.

*Földtani Közlöny.* 1875, p. 1, 1876, p. 85, 275, 1877, p. 81, 1878. p. 159 ff.

Sedimenten nehmen an der Zusammensetzung des begangenen Gebietes folgende Antheil:

1. Halb metamorphe (krystallinische) Schiefer: Phyllite in verschiedener Ausbildung, untergeordnet mit Quarzitbänken und schieferigen körnig-krystallinischen Kalksteinlagen.

2. Eine in stratigraphischer Beziehung noch sehr problematische «Grauwacken»-Formation. Dieselbe besteht aus Quarz und aus Feldspath-Arkosen, Thonschiefer, Quarzsandstein und dunkeln Dolomiten und Kalksteinen.

3. Breccienartige Tuffe eines Augit-Andesites in den Pankotaer Hügeln.

4. Quaternäre Sedimente in zwei von einander unterscheidbaren Horizonten. Der eine besteht aus Schotter und schotterigem, harten, sandigen, gut geschichteten Thon, welcher den Westrand des Gebirges einsäumt und in die etwas weiteren Thäler hineinragt; doch erhebt sich derselbe nicht in allzugrosse Höhe über die Ebene und die Thäler. Diesen überlagert ein Bohmenerz führender rother oder gelber Thon, an einer Stelle jedoch typischer Löss; ersterer zieht sich an den Berglehnen bis zu einer ziemlichen Höhe hinauf.

5. Das Alluvium bildet nicht nur im gegenwärtigen Inundations-Terrain der Maros, Csiger und Anderen, sondern auch im anstossenden Flachland die einzige Formation.

An eruptiven Massengesteinen finden sich auf unserem Gebiete (chronologisch geordnet) folgende vor: 1. Diorit. 2. Granitit. 3. Turmalingranit und Epidotgranit. 4. Diabas. 5, Augitandesit.

## I. Geschichtete Gesteine.

1. *Krystallinische und halbkrySTALLINISCHE (metamorphe) Schiefer.* Am Aufbaue des Paulis-Világoser Rückens nehmen vorwiegend zwei Formationen Theil, im südlichen Theil der Diorit des Kecskés- und Brádberges, im nördlichen Theile dagegen die Phyllite des Hidegkut. Beide Formationen sind die westlichen Ausläufer zweier Zonen, welche vom Gebirgsstock des Bihar auslaufen. Wenn wir in Betracht nehmen, dass sich im Diorit an mehreren Stellen Phyllitfetzen vorfinden, ferner dass bei Paulis in einem solchen Fragmente Dioritstöcke und Gänge sich befinden, und dass ferner die hier befindlichen Thon-Glimmerschiefer allem Anscheine nach durch den Diorit zu gneissartigen Schiefen umgewandelt wurden: müssen wir die krystallinischen und halbkrySTALLINISCHEN Schiefer wenigstens partim als die älteste Formation unseres Gebirges betrachten.

Man findet die krystallinischen Schiefer am leichtesten bei der Eisenbahnstation Paulis, in der sogenannten «Pauliser Strassenenge» an der Stelle, wo die Eisenbahn und der Strassenzug knapp nebeneinander zwischen eine Felswand und die Maros eingengt nebeneinander laufen. An der Felswand sind die Phyllit- und Gneiss-Varietäten des Glimmerschiefers aufgeschlossen,

deren Schichten nach Nord einfallen. Bei einer aufmerksamen Beobachtung werden wir bald gewahr, dass diese Schichten, welche unter einem von Granitadern durchschwärmten Diorit verschwinden, nicht sehr mächtig sind, dass diese Phyllitpartie nichts anderes sei, als ein abgerissener Trumm, welchen der Diorit in sich schliesst. Dieser Einschluss kann aber in der Streichungsrichtung auf mehrere Kilometer weit verfolgt werden. In der Nähe der Granitit- und Diorit-Gänge und Stöcke verwandelte sich der Phyllit zu einem harten, grauen feinkörnigen Gneiss; eine darin vorkommende lichte Bank erinnert bei der makroskopischen Betrachtung sehr an Protogin-Gneiss. In der Nähe des umgewandelten Phyllites findet man folgende Mineralien: Turmalin, Magnetit, Hämatit, Epidot, Chlorit, Pyrit, seltener Chalkopyrit und Calcit. Der Epidot und Turmalin kommen jedoch nicht blos im Phyllit, sondern auch im Granitit vor; im letzteren bildet der Epidot nicht selten Pseudomorphosen nach Feldspath. Der von hier stammenden Contactmineralien wird schon von COTTA und von BLUM in kurzen Notizen gedacht.\*

Es ist dies jedoch nicht der geeignete Ort, um die krystallinischen Schiefer der Arader Hegyalja eingehender zu untersuchen. Abgesehen von jenen kleineren Phyllitpartien, welche sich von der Pauliser Strassenenge nördlich noch im Diorit vorfinden, und bei denen der Umstand besonders hervorgehoben zu werden verdient, dass ihr Streichen im Allgemeinen ein W-O-liches, ihr Einfallen ein steiles gegen Süden gerichtetes ist, — stossen wir den Hegyaljaer Weg verfolgend, erst nachdem wir die Ortschaft Kuvin hinter uns haben, auf die eigentliche Fundstelle der krystallinischen Schiefer. In den Weingärten zwischen Kuvin und Kovaszincz ist unter der quaternären Lehmdecke verwitterter Thonglimmerschiefer das herrschende Gestein. Der Hottergraben zwischen beiden Ortschaften (Valea Kuvinului) und der Weg am Rücken sind am meisten geeignet dem Geologen einen Einblick in jene Reihe von Gesteinen zu gewähren, welche am Südrande des Phyllitgebietes entwickelt sind. Wir sehen hier vorwiegend gelb, roth und grün verwitternden gut geschichteten feinblättrigen Thonglimmerschiefer, während die frische bläuliche oder graue seidengänzende Varietät seltener zu erblicken ist. Am Gipfel des Délu Golu sind einige krystallinische Kalksteinplatten und eine 0·50—0·80 *m* dicke Kalksteinbank dem Phyllit eingelagert. Quarzinsen, Quarz und knotige aus Quarz und Feldspath bestehende Arkosen bilden an dessen südlicher Grenze Einlagerungen im Phyllit, wo die frische bläulich-graue Varietät vorherrscht.

Am Wege, welcher am Rücken gegen die Weingärten führt, hören die verworrenen und vielfach gefalteten Phyllite und Quarzit-Arkosen am Rast-

\* COTTA und FELLEBERG: Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. 1862, p. 24. BLUM: Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen, 1863, pp. 122 und 124. Ferner L. LÓCZY: Földtani Közlöny VI, 1876, p. 281.

Berge (Verfu odina, 311 *m*) auf, um jüngeren bläulichen Thonschiefern und Quarziten Platz zu machen.

Das Einfallen des Thonglimmerschiefers ist am Üreshegy SO—SSO unter einem Winkel von 25—48°.

Östlich vom Üreshegy entsendet die Kovaszincer Thalbuchtl ihre Seitengräben zwischen die niederen Nebenrücken; der Felsboden verbirgt sich daselbst unter einer Decke quaternären Thones. Aus diesem Grunde kann die südliche Grenze der krystallinischen Schiefer weiter nach Osten bis zum bewaldeten Hauptrücken und über denselben hinaus im Kladovaer Walde nicht mehr in so günstigen Aufschlüssen beobachtet werden, wie an dem erwähnten Orte. Davon aber konnte ich mir doch die Ueberzeugung verschaffen, dass die gelblich-grün oder roth verwitternden Phyllite mit dem Quarz-Arkose-Bänken weithin die Grenze bezeichnen; ja es ist sogar der krystallinische Kalk ebenfalls weithin zu verfolgen und derselbe fällt in denselben Zug, welcher in den Steinbrüchen im oberen Theile des Kladovaer Thales am Pareu Muntiului 4 *m* dick ist und unter 31° nach SSO einfällt. Es befinden sich hier verlassene Kalköfen, in denen der auch für bessere Zwecke geeignete krystallinische Kalkstein gebrannt wurde.

Am mit den Kuppen Otkovács, Hidegkut und Korcsmahegy gekrönten Hauptrücken kann der Phyllit in seiner monotonen Gleichförmigkeit studirt werden. Bläulich-graue, schwach gewellte, sericitische und glimmerige Varietäten, sowie knotige, schieferige Quarzite fehlen aber auch hier nicht. In den letzteren ist reichlich Pyrit eingestreut, dessen Verwitterungsproduct, der Limonit, einzelne Bänke so sehr anreicherte, dass sogar der Abbau derselben an mehreren Stellen versucht wurde; ein derartiges Limonitlager ist am Nordabhange des Otkovács zu finden. Im oberen Theile des Kovaszincer Thales beginnen sich zwischen den feinkörnigen Quarzitschiefern und Quarz-Arkosen auch die Sericitschiefer auffallend zu vermehren. Am Kova szincer Bányahegy (Cioka bania) zeigten sich im Thonglimmerschiefer Kupfererz-Imprägnationen in so verlockender Weise, dass schon wiederholte kostspielige aber leider erfolglose Versuche zu deren Gewinnung angestellt wurden.

Der Phyllit tritt in der bisher besprochenen Beschaffenheit auf und die Lagerung desselben bleibt in dem Waldgebiete von Világos und Ágris, dem Ziele meiner vorjährigen Excursionen unverändert, und fällt im Allgemeinen unter 20—40° nach S oder SSO ein.

In der Gegend von Világos aber beginnt zwischen dem gewöhnlichen Thonglimmerschiefer eine eigenthümliche Varietät zu dominiren. In einem unvollkommen schieferigen Thonglimmerschiefer-Materiale, welches stellenweise deutlich sericitisch wird, befinden sich kleinere oder grössere bis nuss-grosse eckige oder scheinbar halbabgerundete Quarzstücke. Wenn man diesem Gesteine einen Namen geben wollte, so müsste man es als «sericitische, muscovitische thonglimmerschieferige Quarzbreccie» bezeichnen. Dieses Ge-

stein kömmt in gut geschichteten dicken Bänken vor, welche in ihrer charakteristischen Entwicklung am leichtesten am Burgberg bei Világos aufzufinden sind.

Dieses eigenthümliche Gestein ist in zwei Zonen zu erkennen. Eine derselben befindet sich auf der Horlya-Kuppe, von wo sie sich gegen Osten in einer stets zunehmenden Breite gegen das Almásthäl zieht und sich an dessen beiden Gehängen in mehrere Zweige theilt. Die zweite grössere Parthie nimmt im nördlichen Theile des Städtchens Világos beim Stammschlosse der Familie Bohus ihren Anfang, bildet hierauf den Burgberg, und zieht sich dann gegen den Triangulationspunkt der Kukurbeta nach Osten, daselbst jenen hohen Rücken bildend, welcher über den Ortschaften Muszka und Magyarát gegen Norden zu einen ziemlich imposanten Anblick gewährt. An der Nordseite des Burgberges kommt in dem breccienartigen Thonglimmerschiefer ein grünlich grauer fleckiger thoniger Phyllit vor, welcher den Deckschiefern ähnlich ist. Südlich vom Burgberge findet man im Merezin-Sattel eine Parthie eines stark gefältelten sericitischen Phyllites.

Fassen wir das Gesagte nochmals zusammen, so kommen wir zu dem Schlusse, dass der sich zwischen dem Hidegkut und Világos befindende Theil des Rückens mit Ausschluss des Gneisses und des echten Glimmerschiefers aus derartigen halbkrySTALLINISCHEN Schiefen bestehe, welche in der Regel den oberen Horizont der krySTALLINISCHEN Schieferformation zu bezeichnen pflegen.\*

2. *Quarzit, Arkosen-Quarzit, Thonschiefer und Kalkstein.* In der Umgebung des Burgberges von Világos und oberhalb der Kúvin-Kovaszinczer Weingärten kommen solche Gesteine vor, die, trotzdem sie den grünen Phylliten und den darin befindlichen Quarziten ähnlich sind, doch vom aufmerksamen Beobachter überall leicht und sicher von den krySTALLINISCHEN Schiefen unterschieden werden können.

Man kann von der Mündung des Kúviner Kirchenthales an in nord-östlicher Richtung gegen die «Tornya» und «La coliba ovaina» genannten Kuppen zu einen grauen und bläulichen Thonschiefer verfolgen, der an vielen Stellen eine transversale Schieferung zeigt, und zwischen dessen Schichten in

\* Ich mache es von den weiteren Untersuchungen abhängig, in wie weit es angezeigt sein wird, diese Phyllite mit den krySTALLINISCHEN Schiefen Siebenbürgens und des Krassó-Szörényer Comitatus zu vergleichen. Ich übergehe hier jene Reflexionen mit Stillschweigen, welche sich mir betreffs des Sericites verlockend darboten. Ich begnüge mich hier einfach damit, dass ich die Fachgenossen auf die ausgedehnte Sericitschiefer- und Taunus-Literatur verweise, welche mit der Abhandlung H. LASPEYRES: «*Der Sericit*» (P. GROTH, Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie 1880. IV. Band, pag. 244) schwerlich noch abgeschlossen sein dürfte. Der Sericit wurde in unseren Gesteinen nach Benetzung mit Kobeltsolution durch Glühen vor dem Löthrohre erkannt.

verschiedener Dicke fein- und mittelkörniger geschichteter Quarzit und Feldspath-Arkosen eingelagert sind. Vom Paulis-Világoser Rücken östlich verfolgte ich diesen Zug durch den Kladovaer Wald und noch weiter darüber hinaus nach Osten bis an die Südseite des Hegyes. In denselben fallen die weithin sichtbare Kuppe Capu Mlatinu und der Adam-Gipfel (Cioca lui Adam), weiter östlich der Zigeuner-Kreutzberg (Cruce Tigani, 537 m/). Von Kuvin bis zum Kladovaer Thale fand ich diesen Zug an keiner Stelle breiter als 850—1000 m/.

Hinter der Kuviner Kirche und an der steilen mit Wein bebauten Wand nördlich der Ortschaft ist der Thonschiefer gut aufgeschlossen. Hier tritt derselbe überall mit Diorit in Contact, aber mit so verschwommenen Grenzen, dass man an dieser Stelle ihr gegenseitiges Verhältniss nicht klar erkennen kann. Diorit-Intrusionen in den Thonschiefer sah ich nirgends; blos am Anfange des Valia Dantiului existirt ein feinkörniger verwitterter Gang, welcher die Schichten quer auf ihr Streichen durchsetzt. Das Wesen dieses Ganges wird die mikroskopische Untersuchung ergeben; äusserlich ist derselbe von den Dioriten, wie ich sie in unserem Gebiete kenne, verschieden.

Der Thonschiefer ist in den Steinbrüchen hinter der Kirche, in welchen derselbe mit dem Diorit längs einer nahezu senkrechten Fläche in Berührung tritt, härter als gewöhnlich, und ist eben deshalb zu Bausteinen geeignet. Der Thonschiefer kömmt in dicken Bänken vor, die Absonderungsflächen sind mit linear angereihem dunklem Glimmer und Chlorit bedeckt. Die dunkle Masse desselben ist beinahe dicht, in der Richtung der Schieferung befinden sich langgestreckte Hohlräume, welche mit licht gelblich-grünem Epidot ausgekleidet sind.

In den Weingärten im inneren Kovaszinczer Thalkessel verdeckt der Thonschiefer die Grenze zwischen dem Phyllit und dem Diorit. An der Nordseite des Tornya-Berges legte sich derselbe auf den Diorit, so dass man in den Gräben Diorit, an den Berglehnen dagegen bis hinauf zum Haupt Rücken Thonschiefer und damit wechsellagernden Quarzit-Sandstein beobachten kann. Oben auf dem Gipfel des Tornya-Berges sitzt eine grobkörnige, mitunter porphyrisch aussehende Quarz- und Feldspath-Arkose, wie ein Hut auf dem Diorit. In den feinkörnigen Quarzitbänken befinden sich Turmalin- und Epidot-Adern. Ein Turmalin-Granit durchbricht sowohl die Phyllite als auch die Thonschiefer, und Turmalin und Hæmatit sind die ständigen Begleiter seiner Verzweigungen.

Zu den Phylliten ist dieser Thonschiefer und Quarzit bald concordant, bald aber discordant gelagert; so befindet sich der graue Thonschiefer am Gipfel des Verfu odina parallel über dem bläulichen Phyllit, im Valia Dantiului, sowie in den Gräben im inneren Kovaszinczer Thalkessel aber sah ich beide in guten Aufschlüssen in discordanter Lagerung.

Im westlichen Theile des Gebirges fällt der Thonschiefer im allgemeinen

unter einem kleineren Winkel als der Thonglimmerschiefer nach Süd-Ost ein.

Weiter östlich im Kerszka-Thale bei Kladova und am Hotarel-Rücken ruht diese Formation mit südlichem Einfallen unter  $60^\circ$  auf dem Phyllit. Ganz unten treten grobe breccienartige Quarzarkosen-Bänke zu Tage. An dieser Stelle schätzte ich die Mächtigkeit der Formation auf 57 *m*/.

Der zweite Punkt, an welchem ich auf dem Thonglimmerschiefer jüngere Sedimente entdeckte, befindet sich bei Világos. Im südlichen Theile der Ortschaft erhebt sich gleich hinter den Häusern plötzlich der Merezin-Berg, dessen eigenthümliche Umrisse bereits aus der Ferne verrathen, dass wir es hier mit einem anderen Material als mit dem Phyllite der benachbarten Abhänge zu thun haben. Bei der genaueren Besichtigung erwies sich die Masse desselben als ein gut geschichteter Quarzsandstein-Complex, in welchem feinkörnigere und gröbere, ja sogar breccienartige Bänke mit einander abwechseln. Zwischen den Schichten befinden sich dünne Lagen eines weissen glimmerigen Thones. Das Einfallen der Schichten ist am Gipfel des Merezin WSW unter einem Winkel von  $65^\circ$ ; in der Nähe der griechisch-unirten Kirche dort, wo am südlichen Fusse in Folge der Grus- und Sand-Gewinnung in den verwitterten Quarziten sich Höhlungen befinden OSO unter  $15^\circ$ . An dieser Stelle sind die Schichten auch etwas gefaltet. An der Westseite des Nyerges-Berges und am Nordrande des Bán-Berges sind dieselben Quarzitsandsteine vorhanden. Am Gipfel des Nyerges-Berges ist das Einfallen der Schichten ein süd-östliches unter  $70^\circ$ , am SW-Fusse desselben SSO unter  $25^\circ$ ; am Bán-Berge, wo die Formation bloß in einem schmalen Streifen und zwar als glimmerreiche Arkose zu Tage tritt, welche von Bánhegy bis zur Kunststrasse herabreicht — ist die Lagerung OSO. Trotz der unregelmässigen Lagerung kann man an Ort und Stelle erkennen, dass die Quarzitsandsteinschichten in dem vom Thonglimmerschiefer gebildeten Becken liegen; ja es scheint mir sogar, dass sich zur Zeit der Ablagerung desselben im Phyllite bereits Terrain-Unebenheiten befunden hätten.

Das dritte Gebiet der hierher zu rechnenden Sedimente finden wir am Nordabhange des Világos-Agriser Rückens. Im Hauptthale von Galsa aufwärtsschreitend stossen wir am östlichen Thalgehänge über den Weingärten auf einen Steinbruch und einige verlassene Kalköfen. Der Steinbruch wurde in dunkeln dolomitischen Kalksteinschichten eröffnet, welche auf quarzitischem Glimmer-Phyllit lagern; diese letzteren wieder befinden sich mit dem Granite des galsaer Berges, welcher zahlreiche sich verzweigende Gänge in denselben entsendet, im Contacte.

Unten im Bruche befindet sich ein dunkler kieseliger zahlreiche Hohlräume aufweisender dolomitischer Kalkstein und Dolomit, darüber folgt ein deutlich geschichteter mergeliger Kalkstein, in welchem Crinoiden-Reste aufzufinden sind; ganz zu oberst aber schliesst ein bläulicher, zerklüfteter, mas-

siger Kalkstein die Reihe, deren Gesamtmächtigkeit ich auf 40 *m*/ schätzte, ab. Weiter südlich im Graben liegen über dem Kalksteine Quarzit-Sandstein-Bänke, in welchen ein grauer mergeliger Thonschiefer vorkommt: schliesslich folgen am Fusse des steilen Bergabhanges in einer Mächtigkeit von 4 *m*/ bläulichgraue Deckschiefer, welche bereits an den Quarz-Knoten-Phyllitgrenzen.

Einen diesem ganz ähnlichen Durchschnitt liefert auch jener Fusssteig, welcher von der Galsa-Magyaráter Anhöhe auf den cel batrin genannten Felsen bei Világos führt. Das Hauptthal von Magyarát schliesst aus dieser Reihe bloß noch die dolomitischen und Crinoidenreste enthaltenden grauen Mergel auf. Zwischen dem Galsaer und dem Magyaráter Hauptthale ist der ganze Zug zusammenhängend zu verfolgen, dessen beide Endpunkte in einer Entfernung von 1800 *m*/ von einander liegen. Das Einfallen der Schichten ist überall SSW und zwar von West gegen Ost vorschreitend an den erwähnten drei Punkten: 30°, 36° und 47°. Gegen Ost wird dieser Zug durch Schutt und die quaternären Bildungen des Magyaráter Thales bedeckt.

Bei den Agris-Almásér Weingärten lenken isolirte runde Kuppen die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich, welche sich um den 362 *m*/ hohen Vurvucz gruppiren. Diese Hügel bestehen, so wie der Merezin und Nyerges bei Világos aus Quarzit-Sandstein, welcher am Vurvucz seine grösste Mächtigkeit erreicht. Diese Formation ist von hier aus bis zu den Kalksteinbrüchen von Agris zu verfolgen. Von seiner Lagerung kann ich bloß erwähnen, dass derselbe discordant am älteren Grundgebirge ruht. Bei Magyarát bildet Granitit, bei Agris quarzbreccienartiger Glimmerschiefer und untergeordnet Granitit sein Liegendes. Wo der Granitit das Liegende bildet, ist es augenscheinlich, dass der Grus desselben das Material zur Bildung der untersten Bänke des Quarzites lieferte. Bei Agris bieten die Brüche der sich seit langer Zeit stets des besten Rufes erfreuenden Kalköfen gute Aufschlüsse, aber auch diese zeigen bloß die unregelmässige Lagerung deutlich, welche man schon aus der oberflächlichen Verbreitung der Quarzite am Vurvucz vermuthen konnte. Auf der Anhöhe von Agris tritt der Kalkstein längs einer west-östlichen Verwerfungslinie mit dem Quarzite des Gipfels in Berührung, von welchem südlich der Kalkstein in einem dünnen Streifen vorkommt; in den Brüchen wurde die Verwurfsebene bereits an mehreren Punkten erreicht, und sehen desshalb dieselben einem Erschöpfen des Materials entgegen. Ausser diesem einen west-östlichen Verwurf ist die Lagerung des Kalksteines noch durch mehrere nord-südliche gestört, in Folge dessen der zum Brennen geeignete Kalkstein in den drei Steinbrüchen in verschiedener Höhe vorkommt.

Das Einfallen der Schichten ist ebenfalls verschieden, im westlichen Bruche ein östliches, im östlichen dagegen ein nördliches, dort unter 36°, hier unter einem flachen Winkel von 10—12°.

Der Kalkstein zeigt ganz dieselben Varietäten und zwar ganz in der-

selben Reihenfolge wie bei Galsa, ja es ist sogar die Mächtigkeit desselben hier (50—60 m) nahezu die gleiche, wie dort.

Alle die angeführten Schichten: die Quarzite, jüngeren Arkosen, Thonschiefer und Kalksteinschichten enthalten keinerlei bestimmbar organische Reste. Spuren davon fand ich im Thonschiefer des Valia Kuvinului; ich sammelte nämlich hier in den thonigeren Schichten dieselben Knoten und Abdrücke, wie dieselben in den Hieroglyphen-Schiefern der Karpathen vorkommen pflegen. Diese nützen aber ebensowenig, wie die im Agriser und und Galsaer Kalksteine vorkommenden Calcitssäulen, welche zweifellos Crinoiden-Stilglieder sind, an denen ich jedoch selbst in Dünnschliffen unter dem Mikroskope nicht ihre charakteristische organische Textur entdecken konnte. Noch viel weniger gelang es in den Quarziten etwas zu finden.

Die auf meinem Gebiete vorkommenden älteren Sediment-Gesteine können daher aus Mangel an paläontologischen Daten stratigraphisch nicht eingereiht werden. Dieselben fallen auch von allenähnlichen Sedimenten bestimmten Alters räumlich viel zu weit, als dass man es wagen könnte, auf petrographischer Basis sich über ihre Zugehörigkeit irgend eine Meinung zu bilden. Der Umstand aber kann mit Recht betont werden, dass unseren Quarziten und Thonschiefern ähnliche Sedimente weder in den Karpathen oder den Alpen, noch in anderen geologisch durchforschten Gegenden Ungarns in den Formationen von der Trias aufwärts vorkommen, so dass wir unsere Sedimente mit grosser Wahrscheinlichkeit älter als triassisch betrachten können.

Die Vorkommen von Kovaszincz, Világos und Galsa stellte ich blos auf Grund der Aehnlichkeit der Quarzite und der gleichen Lagerungsverhältnisse in eine Linie. Doch halte ich selbst das nicht für unmöglich, dass die Kovaszincz-Hegyeseer Grauwacken-Zone von der Agris-Világoser auch in chronologischer Beziehung verschieden ist.

3. *Augit-Andesit-Tuff*. Jener Punkt in den Pankotaer Weingärten, in welchem man auf die geschichteten Tuffe eines tertiären Gesteines stiess, liegt schon ausserhalb des eigentlichen Gebirges. Der Pankotaer Kopaszberg (266·5 m) und der Mokraer Berg erheben sich aus der breiten Thalebene der weissen Körös und der Csiger wie Riesen-Maulwurfshaufen, und verkünden gleichsam das Auftreten der weiter oben im Thale vorhandenen Trachyt-Durchbrüche, welche während der Neogenzeit erfolgten.

Bei Pankota überlagert der breccienartige, ganze Blöcke enthaltende Tuff des Augit-Andesites mit leichtem östlichen Einfallen den Granitit, dessen eine nördliche Abzweigung von Muszka bis hierher reicht. Abgesehen davon, dass man beim Weingarten-Thore in einer Entfernung von 140 m vom Granitit beim Graben eines Brunnens nach Durchbohrung des Trachyttuffes Gerölle fand, deutet nichts auf die Ablagerung des Pankotaer Tuffes aus Wasser hin. Ich wäre im Gegentheil auf Grund von, in den Steinbrüchen gesammelten Beobachtungen eher geneigt, denselben als einen solchen vulkanischen

Tuff zu betrachten, wie sich dieselben um die Schlotte von Vulkanen anzuheufen pflegen.

4. *Quaternäre Formationen. (Diluvium).* Das Diluvium wird auf unserem Gebiete durch zwei separat zu besprechende Formationen vertreten:

a) Geschichteter grober Schotter und harter schotteriger Thon.

b) Ungeschichteter und sich an der Berglehnen hoch hinaufziehender bohnerreicher, in seiner unteren Parthie Kalkconcretionen enthaltender rother und gelber Thon; und in untergeordneter Menge Löss.

Ersterer, der geschichtete Schotter reicht längs der ganzen Arad-Hegy-alja und der Agriser Terrassen, sowie auch im Kladovaer Thale 10—15 <sup>m</sup>/ hoch über die gegenwärtige Thalebene; es besteht derselbe im Allgemeinen aus halbabgerundetem localem Schotter, welcher aber im Kladovaer Thale und an mehreren Punkten der Hegyalja, so z. B. bei Ménes am rechten Thalgehänge des Valia carbonari, und zwischen Kuvin und Kovaszincz mehrere Kubikfuss besitzende abgerundete Blöcke in sich schliesst, bei deren Anblick mir bereits zum wiederholtenmale die Wirkung der Gletscher und des Grundeises der Flüsse in den Sinn kamen.

Auch fehlen in dem groben Schotter auch die vollständig abgerundeten Gerölle nicht; dieselben sind immer klein und bestehen aus einem solchen Material, welches von entfernten Gegenden herkam. Bei Paulis, wo ich das Materiale des Schotters genauer beobachtete, fand ich, wenn auch in untergeordneter Menge derartige Gerölle, welche von dem anstehenden Gestein am kürzesten durch das Kladovaer Thal und den unteren Theil der Maros hierher gelangen konnten.

Im Kladovaer Thale finden sich noch auf 12 <sup>m</sup>/ von dessen Mündung aufwärts Spuren von Schotter vor, und zwar nicht blos im Hauptthale, sondern auch noch in den Seitengräben, wo ein eigenthümlicher harter sandiger Thon das Bindemittel des schüttereren Schotters und Zwischenschichten in demselben bildet. Wo dieser Thon vorhanden ist, wird der Schotter beinahe zu einem lockeren Conglomerat.

An anderen Stellen wird das Bindemittel stark eisenhaltig; so z. B. befindet sich in einem der Agriser Gräben nahe zu der gegen Aranyág zu sich herabziehenden Waldgrenze so viel Eisen in dem schotterigen Thon, dass dasselbe stellenweise ein mit Hohlräumen erfülltes lateritartiges Erz bildet, welches man sogar bergmännisch zu verwerthen trachtete.

Meiner Ansicht nach ist dieser Schotter die Ablagerung von solchen diluvialen Flussläufen, deren Betten in der Hegyalja verhältnissmässig um 10—12 <sup>m</sup>/ höher waren als die heutigen. Nach meinen vorjährigen Erfahrungen verleihe ich auch jener Ansicht Ausdruck, dass die Thäler und Gräben des begangenen Theiles des Gebirges zur Zeit der Ablagerung des Schotters bereits ausgewaschen waren, und dass das Gebirge vor der Ablagerung des Diluviums im Allgemeinen bis in die kleinen Details hinein dasselbe Aeussere hatte, wie

heute. Ueberall, wo der Schotter und der gelbe oder rothe Bohnerz führende Thon zusammen auftritt, befindet sich letzterer über dem Schotter, oder lagert sich sogar discordant auf die Schichtenköpfe desselben. Während der Schotter sich aus der Thalsohle nicht hoch erhebt, reicht der eingeschichtete Thon 250—260 *m*/ über den Meeresspiegel und gleicht die durch die ältere Erosion verursachten Schroffheiten an den Bergabhängen aus. In der tieferen Parthie ist dieser Thon, was auch immer sein Liegendes sei, mit Kalksteinconcretionen erfüllt; auch befinden sich überall grössere oder kleinere Bohnerz-Kügelchen (mit 0.002—0.008 *m*/ Durchmesser) in demselben eingestreut. Dieser rothe und gelbe Thon reicht bei Magyarát und Pankota bis zur Csiger-Ebene herab, hier und in den Weingärten der erwähnten Ortschaften übergeht dieser rothe Thon in seinem oberen Theile in eine 1—1.20 *m*/ dicke Lage schwarzer Dammerde, welche sich aber bloß durch ihre Farbe und den Humusgehalt vom Thone unterscheidet; es ist in derselben etwas Schotter eingebettet und Bohnerz findet sich ebenfalls darin vor. Diese schwarze Erde gleicht ganz jener, welche sich draussen auf der Ebene am Boden der Wassertümpel absetzt. Organische Reste fand ich bisher weder im Schotter noch im Thone.

Ganz isolirt kommt in der südwestlichen Ecke meines Gebietes bei Paulis eine Parthie Löss vor. Im nördlichen Theile der Ortschaft sieht man an der auf die Világoser Strasse herabsehenden Berglehnen Löss, welcher mit seinem südlichsten Ende das kleine 213 *m*/ hohe über der Pauliser Felswand befindliche Plateau bedeckt und von hier aus bis zu den ersten Häusern von Ménes zu verfolgen ist, doch nimmt in dieser Richtung die Höhe der Grenze, bis zu welcher derselbe an den Berglehnen hinaufreicht, allmählig ab. Bei Neu-Paulis macht der Löss bereits dem rothen Thone Platz, und übergeht sichtbar in diese ältere Ablagerung. Am besten ist der Löss in den nördlichen Weingartengraben bei Alt-Paulis entwickelt, zwischen denen er am Abhange bis zur Strasse herabreicht, während derselbe in der Mitte der Ortschaft und gegen Ménes zu auf jener Terrasse bleibt, welche durch den beschriebenen Schotter bezeichnet wird. In dieser Gegend beginnt der Bergabhang an vielen Punkten mit einem Steilrand, welcher 10—12 *m*/ hoch ist und entweder Schotter oder das Grundgebirge zu Tage treten lässt. Ueber diesem Steilrand folgt eine sanftere Abdachung, auf welcher sich dann der Löss oder in dessen Abwesenheit der gelbe oder rothe Thon befindet.

In den erwähnten Gräben liegt der Löss mit einer sandigen oder thonigen Zwischenschichte dem Schotter und weiter oben unmittelbar dem Grundgebirge auf. Der Löss bildet 4—6 *m*/ hohe charakteristische Wände, deren Material im Grossen wie im Kleinen die typischen Eigenschaften desselben besitzt; auch die gewöhnlichen Lössschnecken (*Helix*, *Succinea*, *Pupa* etc.) sind darin vorhanden, welche in allen jenen Gräben in genügender Menge gesammelt werden können, in deren Nähe der Löss sanft gegen den Strassenzug abfällt.

Ausser den Lössschnecken fand ich in den nördlichen Grenzgraben jenes Weingartens, welcher das Eigenthum des Uj-Bodroger Kaluger Klosters bildet, in Thonconcretionen eingehüllt, Reste von grossen Knochen, unter anderen ein Stück des linken Unterkiefers mit drei Præmolaren von *Cervus*. Die Knochen rührten aus einem frischen Einsturze der Lösswand her und befanden sich mit Lössschnecken vergesellschaftet. In einer Thonconcretion, welche ein Stück eines Schienbeines umhüllte, stak eine Feuerstein-Pfeilspitze, welche sich in gar nichts von jenen unterscheidet, die sich als Artefacte des prähistorischen Menschen erwiesen. Ich führe diesen Fund einfach an, ohne demselben eine über jeden Zweifel erhabene Wichtigkeit beimessen zu wollen.

5. *Alluvium*. Ausser den Bachgeschieben, welche in dem weiten Klodovaer Thale und längs der Hegyalja, hier durch die Weingarten-Cultur begünstigt, überall vorkommen, finden wir selbst im Gebirge derartige Schuttdecken, deren Ausscheidung ich auf der Karte für nothwendig gehalten habe. In den oberen kleinen Kesselthälern des Burgberges von Világos und der Kecsés-Maguraer Gipfeln traf ich solche Stellen an, wo sich eine bedeutendere Decke eines aus eckigen Stücken bestehenden local gebildeten Schotters befindet, welche den Grund der Kessel zu einer sanften Böschung ausgeglichen hat, aus welcher sich die vom Schotter nicht bedeckten Felsparthien an den Thalseiten erheben. — Diese Schuttdecken erheben sich bis zu einem Niveau von 300 *m*/, und haben eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1½ bis 2 *m*/. Ueberall dienen sie als ausgezeichnete Wassersammler und befinden sich alle Brunnen auf den Weiden dieser an Quellen armen Gegend in denselben.

Eine grössere Beachtung als diese verdient das Alluvium der Ebene, deren an das Gebirge anstossende eine Theil ebenfalls noch zu meinem vorjährigen Aufnahmegebiete gehörte. Die Maros fliesst in zahlreichen und sich stets ändernden Krümmungen in einem Inundationsgebiet, welches bei Paulis und Arad etwas schmaler, zwischen Szabadhely und Glogovác dagegen über 5  $\frac{1}{2}$  *m*/m breit ist; im Flussbette wird bis faustgrosser Schotter fortgewälzt, während einer Ueberschwemmung aber setzt sich ein thoniger «*Silt*» ab.

Bei den anfangs geschilderten hydrographischen Verhältnissen wurde erwähnt, dass von der Hegyalja zwischen Paulis und Kúvin alte Flussläufe sich in die Ebene ziehen, deren einer «der Méneser Flusslauf» (ménesi száraz ér) ist und dem Gebiete der Theiss angehört, während der andere der «Világoser Lauf» (világosi száraz ér) in die Weisse Körös, respective in den Canal der Palatin-Mühle einmündet. Ich halte es an dieser Stelle für sehr wichtig das Gefälle dieser beiden Fluss-Läufe mit dem der Maros zu vergleichen. Wenn wir den mittleren Wasserstand am Pegel an der eisernen Eisenbahnbrücke bei Paulis mit 119 *m*/ nehmen, so beträgt das Gefälle der Maros bis zum Null-Punkt von Arad, dessen Höhe über dem adriatischen Meere

105·922  $m$  ist (bei einer Entfernung in der Luftlinie von 23·2  $\frac{km}{m}$ ) 13  $m$ , oder per Kilometer 50  $\frac{‰}{m}$ .

Von Paulis senkt sich das Terrain längs der Arad-Körösthaller Bahn bis zum Bette des Világoser Flusslaufes in der sich an der Hegyalja hinziehenden Depression auf eine Entfernung von 18·25  $\frac{km}{m}$  von 119  $m$  auf 106·203  $m$ . Das Gefälle beträgt daher 12·847  $m$  oder per Kilometer 70·4  $\frac{‰}{m}$ .

Schliesslich ist die Höhe des Méneser Flusslaufes bei Paulis, beim Eisenbahndurchlass 120·530  $m$ , in der Nähe des Ötveneser Hotters bei Zimánd-Bánkut unter der Brücke der Arad-Körösthaller Eisenbahn 106·230  $m$ , daher beträgt das Gefälle auf eine Entfernung von 23  $\frac{km}{m}$  14·33  $m$ , oder per Kilometer 62·3  $\frac{‰}{m}$ .

Wenn wir das Gefälle der Bodendepressionen zwischen Paulis und Arad auf gleiche Weise untersuchen, so können wir am rechten das Inundationsgebiet der Maros begleitenden Uferstrich per Kilometer 52·4  $\frac{‰}{m}$  Gefälle constatiren.\*

Diese Zahlen beweisen deutlich, dass die Oberfläche der Ebene in jenem Rechtecke, welches sich zwischen Arad, Paulis und Világos ausbreitet, nicht längs der Maros, sondern zwischen Paulis und Világos am Fusse des Gebirges ihr grösstes Gefälle hat. Ja man kann sogar erkennen, dass das Inundationsgebiet der Maros und das rechte Ufergebiet desselben ein geringeres Gefälle als selbst der Méneser alte Flusslauf besitzt, so dass das Fussgebiet der Maros von allen Richtungen auf der Ebene in der That das geringste Gefälle aufweist.

Wo sich auch immer in der Ebene Erdrisse befinden, oder an welcher Stelle immer ein Brunnen gegraben wurde, fand man unter einer 0·80 bis 0·90  $m$  dicken sandigen, schwarzen und braunen Humusschichte Schotter und Sand. In dem erwähnten Rechtecke der Ebene kann man daher wo immer Schotter und Sand erzeugen. Bloss bei Szabadhely treten die Schotter und Sande in grösseren Flecken an die Oberfläche. Der Schotter ist bis faustgross und unterscheidet sich von dem gegenwärtigen Maros-Schotter in keiner Beziehung, was übrigens auch in der Praxis der Eisenbahn-Ingenieure bekannt ist. Das Material desselben stammt aus dem Marosthale. Man kann denselben für nichts anderes halten als für ein älteres Alluvium der Maros, welches sich über dem heutigen Flussgebiet derselben um 1·5—2  $m$  höher befindet. Für diese Ansicht scheint auch jener Umstand zu sprechen, dass der Schotter der Csiger bei Szöllös und der Weissen Körös bei Borosjenő nicht nur das Material betreffend verschieden ist, sondern dass die einzelnen Stücke auch um ein Bedeutendes kleiner sind, da nussgrosse Stücke bereits zu den grössten

\* Die hier angeführten genauen Daten verdanke ich dem königl. Stromingenieuramte in Szegedin, und den freundlichen Mittheilungen der technischen Chefs der I. Siebenbürger und der Arad-Körösthaller Bahn, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank sage.

gehören. Ferner muss noch in Betracht gezogen werden, dass die Schotterablagerungen des älteren Maros-Alluviums höher liegen als das Inundationsgebiet der Weissen Kőrös und dass sie sich in Folge dessen zur Weissen Kőrös mässig neigen.

Auf Grund dieser Beobachtungen kann die Ebene zwischen Arad-Paulis und Világos als ein alter Schuttkegel der Maros betrachtet werden, dessen Spitze sich bei Paulis befindet. Die die Hegyalja begleitenden sumpfigen Niederungen, so wie die zahlreichen trockenen Flussläufe bezeichnen genügend den Lauf und die Wirkung dieses Hauptflusses von Siebenbürgen. Es würde der Mühe lohnen die Natur dieses Schuttkegels genauer zu studiren und zu eruiren suchen, vor welcher relativen Zeit die Maros ihr Wasser noch nach Norden ergoss.

## II. Eruptive Gesteine.

Eine noch grössere Verschiedenheit als die Sedimente zeigen auf meinem Gebiete die eruptiven Massen-Gesteine. Die bereits in früherer Zeit gesammelten Gesteine untersuchte Dr. ANTON KOCH und beschrieb dieselben im Földtani Közlöny VIII, 1878, p. 159, weshalb ich statt einer petrographischen Beschreibung einfach auf diese Arbeit verweise.

1. Das älteste Gestein ist der *Diorit*, welcher zwischen Paulis und Kúvin ein grosses Gebiet einnimmt, dessen Fortsetzung nach Ost wahrscheinlich in breiter Zone zu verfolgen sein wird. Der an der Oberfläche leicht verwitternde Diorit liefert den Boden für die bekannten Ménes-Pauliser Weine. Der Diorit tritt in feinkörnigen, mittel- und grobkörnigen Varietäten auf.

Die Zeit seiner Eruption gelang mir nicht genau zu bestimmen; bei Kovaszinecz fand ich im Phyllite keine Diorit-Intrusionen, in der Pauliser Phyllit-Parthie dagegen verursachte augenscheinlich der Diorit die krystallinischere Structur desselben. Im Diorit sind die bereits erwähnten Phyllit- und Quarz-Phyllit-Fragmente ziemlich häufig, deren Streichen und Fallen im Allgemeinen mit der Lagerung der Schichten im Phyllitgebiete übereinstimmt. Am allerwahrscheinlichsten dünkt es mir, dass die Ablagerung des Phyllites eine längere Zeit in Anspruch nahm und dass der Diorit am Anfange derselben hervorbrach und Fragmente von den bereits abgelagerten Schichten mit sich riss.

2. *Granitit, Epidot-Granit und Turmalin-Granit.* Granitit-Gänge und Intrusionen verschiedener Natur sind sowohl in dem Phyllitgebiete als im Diorite nicht selten. Am grossen Hotterberg bei Ménes zweigt sich ein 370 m/ breiter Granitzug von dem grösseren Radna-Kladovaer Granitit-Gebiete ab. Bei Paulis-Baraczka ist die westliche Grenze dieses Gebietes zu sehen. Der Granitit liefert für den Weinbau keinen günstigen Boden.

Ein zweites grösseres Granitit-Gebiet, dessen Gestein sich jedoch vom Radnaer Granitit unterscheidet, kömmt am Galsa-Muszka-Magyaráter Berge vor. Dieser Granitit streckt seine Verzweigungen bis gegen Agris und Pankota aus, gegen Osten findet er dagegen bei Taucz seine Fortsetzung. Die Intrusionen desselben dringen in die quarzitischen Glimmer-Phyllite, die Liegend-Schichten der Kalksteine ein, ohne aber letzteren zu berühren.

Im Granitit treten nord-südliche Gänge und Verzweigungen eines grobkörnigen Turmalin-Granites und Schriftgranites auf, welcher mir der zonalen Structur zufolge hydatogener Natur zu sein scheint.

Im Phyllit und besonders im Diorit tritt mit starker Verzweigung und unregelmässiger Anordnung an vielen Stellen ein turmalinreicher Epidot-Granit auf; ebenso konnte ich denselben auch in dem unveränderten sedimenten Thonschiefer beobachten. Im Kladowaer Walde sammelte ich am Cioca lui Adam Handstücke, welche an Epidot besonders reich waren.

3. *Diabas*. Im trockenen Bachbette des Bodpatak (oder Vadpatak) bei Agris sitzt im Thonglimmerschiefer ein mittelkörniges eruptives Gestein, welches mit unregelmässigem Verlauf vom Waldrande bis zum Gipfel der Kukurbata hinauf zu verfolgen ist. Am Nordabhange des Világos-Agriser Rückens kommt dasselbe ebenfalls an einer Stelle in kleiner Ausdehnung vor. Es ist nicht unmöglich, dass das Gestein jenes Dykes, welchen ich zwischen den Thonschiefern des Valia Dantiului beobachtete, nicht ebenfalls zu diesem Gesteine zu rechnen zu sein wird. In dem frisch dunkelgrün aussehenden und roth verwitternden Agriser Eruptivgesteine kommen ausser den wesentlichen Diabas-Gemengtheilen in ziemlicher Menge noch Körner eines schwarzen metallglänzenden Minerals vor, dessen Eigenschaften auf Titan-eisen hinweisen.

4. *Augit-Andesit*. Breccienartige Tuffe desselben bilden den Weinberg bei Pankota; es ist möglich, dass ich blos aus Mangel an günstigen Aufschlüssen in den Breccien keine Dykes beobachten konnte, aber dieselben sind längs der hervorragenden Felsblöcke oben am Kopaszberg mit viel Wahrscheinlichkeit zu vermuthen. In dem Apateleker Mokra-Steinbruche befindet sich ein 8 <sup>m</sup>/ starker Dyke, welcher sich unter 8—10° nach ONO neigt, und die besten Werksteine liefert.

In *gewerblicher Hinsicht* verdienen, abgesehen von den wenig hoffnungsreichen Versuchen behufs Gewinnung von Erzen, Eisen (Limonit und Haematit) und Kupfer (Chalkopyrit, Azurit, Chrysocolla), auf meinem Gebiete jene Gesteine Erwähnung, welche in grosser Auswahl und guter Qualität Bau- und Werksteine liefern. Es bieten sich zahlreiche Punkte dar, an welchen Steinmaterial für das Steine gänzlich entbehrende Alföld gewonnen werden könnte. Zur Beförderung desselben stehen die besten Mittel, nämlich die Staatsbahn (I. Siebenbürger Eisenbahn) und die Arad-Körösthäler zur Verfügung.

Zu Bausteinen sind zu empfehlen :

1. Der Augit-Andesit von Apatelek (Mokra).
2. Der Granitit von Paulis-Baraczka.
3. Der feinkörnige und mittelkörnige Pauliser und Paulis-Baraczkaer Diorit.
4. Der Kuviner Thonschiefer, welcher in loco sehr beliebt ist.
5. Der Kovaszinczer, Világoser und Ágriser Quarzit und Quarzitsandstein.
6. Krystallinischer körniger Kalk im Kladovaer Thal, welcher sich zu polirten Platten zu eignen scheint; ferner sind noch anzuführen :
7. Der Töpferthon bei Agris, und
8. Der Ágriser und Galsaer Kalkstein, welcher zum Kalk gebrannt wird.

#### 4. BERICHT ÜBER DIE IM KLAUSENBURGER RANDGEBIRGE IM SOMMER 1883. AUSGEFÜHRTE GEOLOGISCHE SPECIAL- AUFNAHME.

(Mit einem geologischen Profile auf der Tafel-Beilage).

Von

Prof. Dr. ANTON KOCH.

In den Monaten Juni bis September dieses Jahres habe ich im Auftrage des hohen k. ungar. Ministeriums für Ackerbau, Handel und Gewerbe meine im vorigen Jahre begonnenen Aufnahmsarbeiten fortgesetzt, indem ich diesmal von Klausenburg ausgehend und an das vorjährige Aufnahmsgebiet anschliessend die geologische Untersuchung jenes ganzen Gebietes beendigte, welches das Blatt Sect. 18, Colonne XXIX (Klausenburg) der neuen Specialkarte Siebenbürgens umfasst.

Folgende Blätter der Generalstabskarte fallen ganz oder zum Theil auf dieses Gebiet :

Sect. 8. Col. II.	(Umgebung von N. Iklód)	unterer $\frac{2}{3}$ Theil
" 8. " III.	" " (Gr. u. Kl. Esküllö)	$\frac{2}{3}$ Theil
" 9. " II.	" " (Bonczhida u. Válaszut)	ganz
" 9. " III.	" " (Kajántó)	ganz
" 10. " II.	" " (Kolos-Apahida)	oberer $\frac{2}{3}$ Theil
" 10. " III.	" " (Klausenburg)	" " "
" 10. " IV.	" " (Gyalu)	nordöstlicher $\frac{1}{4}$ "

Das in diesem Jahre untersuchte Gebiet umfasst also 18·88 □ Meilen oder 1085·96 □ Km. \*

\* In meinem vorjährigem Berichte heisst es irrig: 11·5 M. = 227·5 □ Km., denn richtig ist es: = 661·825 □ Km.