

## 6. Geologische Notizen aus dem Bihargebirge.

(Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1910.)

Von Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Dr. MORIZ v. PÁLFY und PAUL ROZLOZSNIK.

Unseren Bericht über die im Jahre 1910 vorgenommenen geologischen Aufnahmen wollen wir im Folgenden zusammenfassen.

Im laufenden Jahre wurde das Studium des siebenbürgisch-ungarischen Grenzgebirges und die Reambulierung der früheren Aufnahmen fortgesetzt.

Vor Allem unternahmen wir vergleichende Exkursionen und Orientierungstouren im Királyerdő auf dem Aufnahmegebiete von Dr. SZONTAGH und weil. Dr. HOFMANN, in der Umgebung von Rév, Zichybarlang, Sonkolyos und Remec und gelangten bei dieser Gelegenheit zu dem Schluß, daß der geologische Bau des Királyerdő in seinen Hauptzügen sowohl mit jenem des Kodrugebirges, als auch mit dem des Bihargebirges übereinstimmt. Während jedoch das oberste Glied des Mesozoikums im Kodrugebirge anders ausgebildet ist, indem hier auf die Lias-Dogger-Bildungen eine mächtige Schichtengruppe von Schieferton folgt, ist in dieser Beziehung zwischen dem Királyerdő und dem Bihargebirge eine volle Übereinstimmung zu verzeichnen, indem auf die Lias-Dogger-Schichten hier wie dort Malmkalk in mächtiger Ausbildung folgt. Es ist weiteren Forschungen und paläontologischen Untersuchungen vorbehalten festzustellen, ob die obere Schiefertongruppe des Kodrugebirges und der Malmkalk einander dem Alter nach gleichstehen.

Nach Beendigung unserer Exkursionen im Királyerdő übergangen wir in unser eigentliches Arbeitsgebiet in das Bihargebirge, wo wir auf den Blättern Zone 19, Kol. XXVII NE und SE Reambulierungen ausführten. Unsere Arbeit ging jedoch nicht so rasch von statten als uns lieb gewesen wäre, weil, abgesehen davon, daß uns mit der Lösung der verwickelten Probleme des Gebietes und der Untersuchung der widersprechenden Ansichten früherer Forscher eine schwere Aufgabe gestellt war,

der verfllossene Sommer auch im Bihargebirge einer der regenreichsten war, so daß fast die Hälfte unserer Zeit durch Regentage geraubt wurde.

Unsere Reambulation begannen wir im Norden, in der Umgebung von Biharfüred, von wo wir dieselbe im Süden bis zum Galbina-Tal und östlich von hier bis zur Gemarkung von Skerisóra fortsetzten.

Der geologische Bau des Gebietes soll im Folgenden kurz geschildert werden.

### Die Umgebung von Biharfüred.

Die ältesten Bildungen der Umgebung von Biharfüred sind jene Quarzsandsteine und roten Schiefer, die nach den bisherigen Forschern in das *Perm* gestellt werden können. In der einer riesigen Doline ähnlichen Vertiefung von Biharfüred lagert auf diesem Gestein Dolomit, welcher mit den in sonstigen Gebieten des Bihargebirges in die mittlere Trias gestellten Bildungen übereinzustimmen scheint. Der Nordrand des Dolomits wird im Norden des Beckens durch eine Bruchlinie begrenzt und eine ähnliche Bruchlinie befindet sich auch am Westrand dieser Bildung.

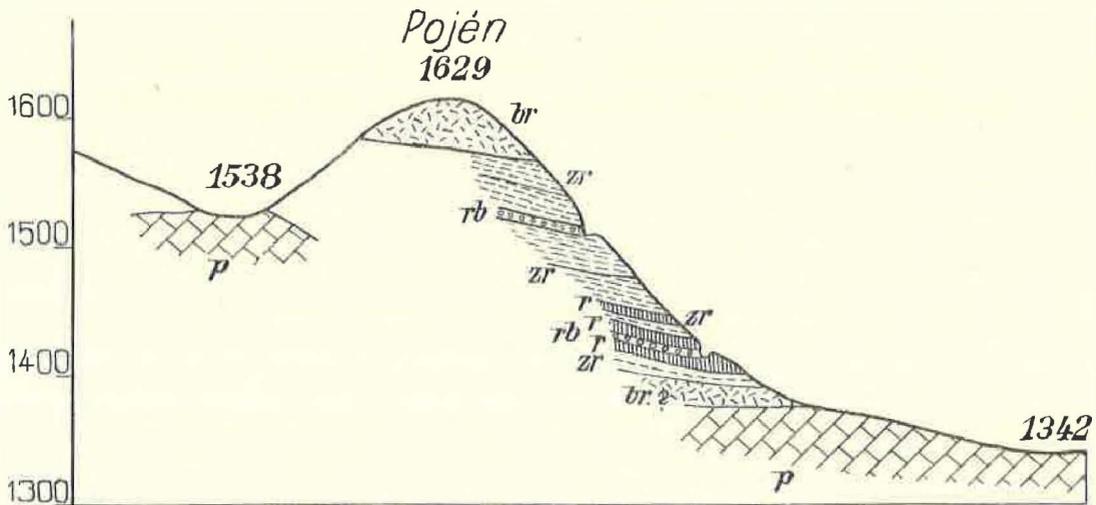
Am W-lichsten Ende des mesozoischen Gebietes, an der nach Belényes führenden Straße, sowie in der Synklinale am Kamme zwischen den Quellen Remete- und Csodaforrás findet sich ein heller, gut geschichteter Kalkstein ober dem Dolomit, welcher seiner stratigraphischen Lage nach nur mit dem in den südlicheren Teilen des Bihargebirges vorhandenen obertriadischen Kalkstein parallelisiert werden kann, jedoch keineswegs in den Malm gestellt werden darf, wie SZÁDECKY andeutete.

Mit dieser Bildung schließt sodann in der Umgebung von Biharfüred die Reihe der sedimentären Gesteine ab.

Das östlich von Biharfüred gelegene Gebiet wird von den Produkten eines *Rhyolithvulkans* aufgebaut.

Östlich von Biharfüred, am Kamme des Muncsel begegnen wir einer eigenartigen Breccie, welche vorwiegend aus eckigen Permstückchen besteht, obwohl stellenweise auch Kalksteineinschlüsse nicht selten sind. An der Breccie ist keinerlei bestimmte Schichtung zu beobachten. PRIMICS bezeichnete dieses Gestein ohne Angabe des Alters als „eruptive Breccie“. SZÁDECKY hingegen betrachtete es als ein oberkretazisches Sediment. Diese Breccie herrscht auf dem nordwärts vom Muncsel ziehenden langen Kamm vor, zieht jedoch von dort auch gegen Westen weit in das Tal des Kirligátbaches hinein. Außerdem kommt es in geringerer Ausdehnung noch an zahlreichen anderen Punkten des Gebietes vor. In der Breccie ist meist keine Spur von eruptiven Einschlüssen zu finden, an ein-

zelenen Punkten jedoch tritt hie und da ein Stück eines basischeren Gesteines auf, dann erscheint auch der Rhyolith, welcher sich in der Breccie dermaßen anhäuft, daß dieselbe in Rhyolithbreccie übergeht. Andererseits lässt sich dann diese Rhyolithbreccie und der große Teile des Gebietes aufbauende, Einschlüsse enthaltende Rhyolith nicht unterscheiden. Inmitten des Einschlüsse enthaltenden Rhyoliths und der Rhyolithbreccie kommt an mehreren Punkten auch einschlussfreier Rhyolith vor, wie dies in seinen Beschreibungen auch SZÁDECZKY erwähnt hat, der diesen Rhyolith — wie aus der Beschreibung zu entnehmen ist — als eine lakkolit-



Figur 1. Profil des Pojén.

*p* = Permsandstein, *br* = Breccie ohne Rhyolitheinschlüsse, *rb* = Rhyolithbreccie, *zr* = Einschlüsse enthaltender Rhyolith, *r* = Rhyolith ohne Einschlüsse.

artige Bildung betrachtete; solcherart läßt sich zumindest jene seine Bemerkung deuten, daß:<sup>1)</sup> „Diese oberkretazischen Sedimentreste setzen es außer Zweifel, daß die Rhyolithmasse unter einer Hülle erstarrt ist, ebenso wie ich dies an anderen Orten des Vlegyászamassives bereits früher nachgewiesen habe.“

Gegenüber der Auffassung SZÁDECZKYS müssen wir die kein eruptives Material enthaltende Breccie, welche sowohl unter als ober ja vielleicht sogar auch zwischen dem Einschlüsse enthaltenden Rhyolith vorkommt, ferner die Rhyolithbreccie und auch den Einschlüsse enthaltenden Rhyolith als das Produkt eines Stratovulkans betrachten. Einen un-

<sup>1)</sup> Jahresbericht der k. ungar. Geologischen Anstalt für 1906, p. 68.

zweifelhaften Beweis liefert hierfür das Profil des SE-lich von Biharfüred sich erhebenden, 1629 m hohen Pojén, dessen stratovulkanartiger Bau in Figur 1 dargestellt ist.

Die tiefste, unmittelbar auf den Permsandstein folgende Schicht der Breccie ist uns dort, wo das Profil gelegt ist, nicht bekannt, doch ist es wahrscheinlich, daß auch hier rhyolithfreie Breccie zu unterst liegt, wie dies am Pojénberg an mehreren Punkten zu sehen ist. Darüber, an dem unteren an der Berglehne führenden Wege ist schön zu sehen, daß der Einschlüsse führende Rhyolith mit einschlußfreien Rhyolithschichten und Rhyolithbreccie mehrfach abwechselt. Weiter oben, an dem oberen an der S-Lehne des Berges führenden Wege ist die in den Einschlüsse führenden Rhyolith eingelagerte Rhyolithbreccien-Schicht ebenfalls zu sehen, während der Gipfel aus reinem Permschotter bestehender und keinen Rhyolith enthaltender Breccie besteht.

Die Tätigkeit des Rhyolithvulkans kann in diesem Gebiet derart aufgefaßt werden, daß dieselbe mit einer schlammvulkanartigen Eruption einsetzte, bei welcher Gelegenheit die noch keinen Rhyolith enthaltende Breccie zutage gelangte. In einem späteren Abschnitt der vulkanischen Tätigkeit gelangten in die Breccie auch Rhyolithstücke, mit dem Vorschreiten der Eruption nahm das Rhyolithmaterial stetig zu, das vulkanische Produkt übergang in Rhyolithbreccie, dann erfolgte die Eruption von reichlich Einschlüsse führendem Rhyolith. Zwischenhin ging wohl auch ein Lavenerguß vor sich, in welchem man kaum Einschlüsse findet.

Die den Kamm des Muncsel aufbauende mächtige Breccienbildung kann kaum für jünger gehalten werden, als der Einschlüsse führende Rhyolith, wenn sie auch am höchsten lagert, da sich in einzelnen Partien derselben keine Spur von Rhyolith findet, während sie an anderen Punkten so z. B. S-lich vom Muncsel vom Einschlüsse führenden Rhyolith überlagert wird. Übrigens finden wir an zahlreichen Punkten des Gebietes an der Basis des Einschlüsse führenden Rhyoliths und der Rhyolithbreccie, oder aber zwischengelagert auch die rhyolithfreie Breccie.

Diese Breccie darf jedoch keineswegs als eine solche Bildung betrachtet werden, unter welcher als Decke der Rhyolith erstarrt wäre. Daß sie kein sedimentäres Gestein ist, darauf deutet der Umstand, daß sie in der Decke des Rhyolithvulkans in mehreren Horizonten vorkommt. Der Annahme, daß der Rhyolith unter der Breccie erstarrt wäre, widerspricht die Tatsache, daß man z. B. am Muncsel gerade in den obersten Schichten der Breccienbildung Rhyolitheschlüsse findet.

Unter der Decke des Rhyolithvulkans tritt das Mesozoikum in Spuren gegen E im Draganbache in Form einer kleinen Kalksteinpartie auf. In dem Krecsiunuluj genannten rechten Seitengraben des Dragánbaches

schied SZÁDECZKY ebenfalls eine kleine Kalksteinpartie aus, so daß es wahrscheinlich ist, daß das Mesozoikum von Biharfüred unter der Rhyolithdecke mit den vom S-Ende des Vlegyászagebirges aus der Umgebung von Retyicel bekannten mesozoischen Bildungen in Verbindung ist.

Der Rhyolith und seine Deckenbildung wurde in der Umgebung von Biharfüred von verschiedenen Eruptivgesteinen durchbrochen, deren näheres Studium noch nicht abgeschlossen werden konnte. Zum überwiegenden Teil bestehen sie aus dazitischen und dioritischen Material, doch gibt es darunter auch Orthoklas enthaltende Gesteine.

Mesozoische Bildungen kommen auch weiter W-lich von Biharfüred an der Straße nach Belényes an mehreren Punkten vor. Hierunter sind besonders jene kleineren aus metamorphisierten Kalkstein bestehenden Partien von Wichtigkeit, welche auf den emporragenden kleinen Spitzen des Dealu mare-Kammes an der alten nach Belényes führenden Straße unzweifelhaft auf dem Granitit (bei SZÁDECZKY: Dakogranit) sitzen. Ein ähnlicher metamorpher Kalkstein befindet sich auch unterhalb der neuen Straße, unmittelbar unterhalb der Kote 931 und ähnliche Kalksteinpartien finden wir auch im Süden in der Umgebung von Petrosz auf der großen Granititmasse des Váratyek. Aus diesen Vorkommen von metamorphem Kalkstein ist mit Recht darauf zu schließen, daß sich der Granit als Lakkolit ausgebildet hat.

Die einschlußfreie Breccie betrachten wir, wie oben erwähnt wurde, ebenso wie PRIMOS als ein Eruptionsprodukt, dieselbe können wir sonach bei Bestimmung des Alters der Eruption gar nicht in Betracht ziehen, so daß man nur auf Grund der Analogie der Rhyolithe von Nagybaród — von denen SZÁDECZKY nachgewiesen hat, daß sie oberkretazisch sind — vermuten kann, daß die Rhyolithe des Bihargebirges ebenfalls in der oberen Kreide ausgebrochen sind.

### Das Quellgebiet der Melegsamos.

Südlich von Biharfüred erstreckt sich von SW gegen NE jene große Andesittafel, deren durchschnittlich 1600 m hoher mächtiger Rücken die Wasserscheide zwischen der Melegsamos und der Sebes-Körös bildet. Längs des nordöstlichen Saumes der Andesittafel tritt unter der Andesitdecke eine ähnliche Breccie ohne eruptive Einschlüsse zutage, wie wir sie in der Umgebung von Biharfüred beobachteten. Längs des SE-Randes des Andesits befindet sich ein gegen SW an Breite zunehmender Permsaum, welcher auf die Pietra Arsza hinaufzieht und dessen S-Rand eine der bedeutendsten tektonischen Linien dieses Gebietes bildet. An dieser

NE—SW-lichen Bruchlinie ist die mesozoische Landschaft des Quellgebietes der Melegszamos absunken, während der andere Rand der Senke eine zweite, vom Melegszamos-Tale längs des Nordrandes der Magura Vunata in der Richtung der Varasója ziehende Bruchlinie bildet. Die beiden Linien schaaren sich sodann unterhalb der Piatra Arsza an der SW-lichen Seite.

Die mesozoische Landschaft des Quellgebietes der Melegszamos ist deshalb auffällig, weil hier die Trias an der Oberfläche vollständig fehlt, während sie W-lich und S-lich von den erwähnten Bruchlinien über dem Perm überall vorhanden ist. Es ist dies ein tektonisch sehr kompliziertes Gebiet, dessen Bau nur durch sehr eingehendes Studium und mit Hilfe von verlässlichen Karten genau geklärt werden könnte. Die Generalstabskarte ist auf diesem Gebiet häufig so fehlerhaft, daß eine genaue Orientierung unmöglich ist.

Das Tal der Melegszamos wird bis zur Mündung des Ponorbaches und auch weiter aufwärts bis zur Mündung des Kis-Alunbaches aus Quarzit aufgebaut, welchem an der N-Lehne der Magura Vunata Permquarzit aufgelagert ist. Am linken Abhang des Melegszamos-Tales fehlt jedoch das Perm und jener Sandstein, welchen SZÁDECZKY als einen schmalen vom Ponorbache in SW-licher Richtung in das Tal der Melegszamos streichenden Streifen zwischen den kristallinen Schiefen und dem Malmkalk ausschied, ist in den unteren Lias zu stellen. Es ist unzweifelhaft, daß hier zwischen den kristallinen Schiefen und dem unterliassischen Quarzitsandstein eine starke Bruchlinie dahinzieht. Diese Bruchlinie wird hier durch einen parallel mit dem Rande des Mesozoikums streichenden eruptiven Gang angedeutet, welcher von SZÁDECZKY entdeckt wurde. Dies ist jene südliche Bruchlinie, welche die mesozoische Landschaft des Quellgebietes der Melegszamos im S abgrenzt und die an der N-Lehne der Magura Vunata in der Richtung der Varsója dahinzieht. Diese Bruchlinie übersetzt das Melegszamos-Tal auf der Karte (1:75.000) in der Gegend der Kote 1111 m und grenzt W-lich davon das Perm von den Lias-sandsteinen ab.

Die unterste Partie des Mesozoikums besteht hier aus kalkigen, quarzitischen Sandsteinen, die den Permquarziten zuweilen zum Verwechseln ähnlich sehen und in den *unteren Lias* gestellt werden können. Hierauf ist es zurückzuführen, daß dieselben von SZÁDECZKY in das Perm gestellt wurden im Gegensatz zu PRIMICS, der sie ebenfalls in den unteren Lias reihte.<sup>1)</sup> Wir müssen uns besonders auf Grund der Verhältnisse in

1) Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1890

dem weiter unten zu beschreibenden S-lichen Gebiete, wo diese Sandsteine ebenfalls eine bedeutende Rolle spielen, unbedingt der Auffassung von PRIMICS anschließen, umsomehr, als ihr oberster Horizont im Tale des Kis-Alunbaches mit Kalkstein abwechselt.

Auf den Quarzsandstein folgt sodann eine aus grauen Kalken, sandigen Kalken und Mergeln bestehende Schichtenfolge, deren einzelne Bänke bereits mit Fossilien angefüllt sind. Diese Schichtengruppe vertritt den *mittleren und oberen Lias* und tritt gewöhnlich unter den Malmkalken an der Sohle der Täler zutage. In ihrem unteren Teil herrschen vornehmlich Kalke vor, die obere Partie besteht aus Mergeln.

Am schönsten ist diese Schichtengruppe an folgenden Punkten ausgebildet:

Im *Oncsászatale*. Aus dem Tale des unterhalb der Oncsászahöhle dahinfließenden Baches erwähnt bereits KOCH und PRIMICS liassische Fossilien. Aus der Sammlung von PRIMICS bestimmte HOFMANN von hier folgende mittelliasische Arten: *Spiriferina rostrata* SCHLOTH., *Rhynchonella senta* DAVIDS., *Rh. variabilis* SCHLOTH. var. *bidens* PHILL. und *Waldheimia numismalis* LAM. Aus der Sammlung von PRIMICS liegen uns ferner noch zwei Exemplare von *Pecten aequalvis* vor. Nach HOFMANN vertreten die von ihm bestimmten Formen die Amaltheusschichten des mittleren Lias und tatsächlich wird das Vorkommen dieses Horizontes — wie gezeigt werden soll — auch durch Ammoniten bekräftigt.

Im Oncsászatale ist außer dem das Liegende des Kalksteines bildenden glimmerigen Quarzsandstein und dem schon von HOFMANN nachgewiesenen Mittellias auch der obere Lias vertreten, dessen Mergel in einzelnen Bänken sehr viel, jedoch nicht am besten erhaltene Ammoniten führen. Von diesen ist *Har poceras radians* REIN. und *Hildoceras bifrons* BURG. var. bestimmt. Außerdem kommt noch eine *Coeloceras* sp. vor. Diese Arten deuten also auf die Bifrons-Schichten des oberen Lias. Schon hier soll bemerkt werden, daß sowohl hier, als an allen im weiteren zu beschreibenden Lias- und Dogger-Fundorten auch Belemniten sehr häufig sind.

Zwischen dem oberliassischen und dem Malmkalk kommt hier, wie auch an anderen Punkten des Gebietes ein rötlicher, schuppiger Kalkstein vor, aus welchem an einem anderen Punkte Dogger-Fossilien hervorgingen.

Auch S-lich vom Oncsászabache, im Ponorbache tritt unter dem Malmkalk der Liaskalk und Mergel an mehreren Punkten zutage.

*Unterhalb des Kucsuláta*. Im oberen Abschnitt des Melegszamos-Tales, dort, wo der von Norden kommende Kucsuláta-Bach in die Melegszamos mündet, sind die Liasschichten unterhalb der von Gy. CZÁRÁN Kistunel genannten Stelle ebenfalls schön aufgeschlossen. Die tiefste

Partie derselben bilden bei der Vereinigung der beiden Bäche gegen 23<sup>h</sup> fallende Sandstein- und Schieferschichten. Darüber folgt schuppiger dunkler Kalkstein, der bereits in den mittleren Lias gestellt werden kann. Über diesem folgt sodann oberhalb des vom Kistunel kommenden Fußsteiges eine Steillehne, deren Mergelschichten mit Ammoniten erfüllt sind. Von diesen sind bisher *Harpoceras radians* REIN., *Hildoceras bifrons* BURG., *H. cfr. comense* BUCH und *Coeloceras* sp. bestimmt, die ebenfalls auf die Bifrons-Schichten des mittleren Lias hindeuten.

Über den Mergelschichten lagert rötlicher oolithischer Kalkstein, aus welchem nebst einigen anderen Fossilien ein bereits auf Dogger hinweisender *Stephanoceras* hervorging. Darüber befindet sich noch eine hellere, vom Malmkalk jedoch in petrographischer Hinsicht abweichende Kalksteinbank, die wahrscheinlich noch zum Dogger gestellt werden muß.

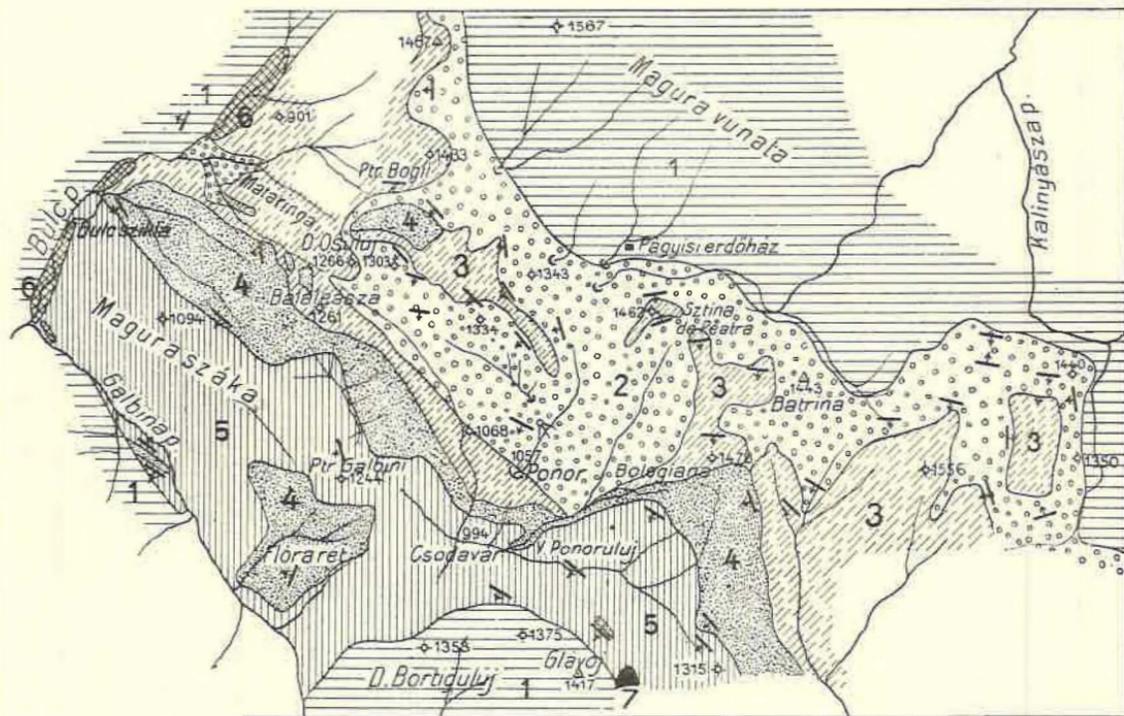
Der Dogger wurde aus diesem Gebiet zuerst von SZÁDECZKY unterhalb der Kucsuláta, auf Grund eines aus dem roten mergeligen Kalk einige Meter oberhalb des Szamosbettes hervorgegangenen *Stephanoceras Humphriesianus* nachgewiesen. Es ist dies wahrscheinlich derselbe rote Kalk, welchen wir oben aus dem Hangenden des Lias erwähnten.

**Nagy-Alunbach.** Bei der Mündung des Nagy-Alunbaches in die Melegsamos finden wir gegen S fallende Quarzsandstein-Schichten. Weiter talaufwärts am Nagy-Alunbache bleibt das S-liche Einfallen überall beständig und man beobachtet unter dem Sandstein Schichten von grauem schuppigen Kalkstein und mergeligen Kalkstein, denen auch eine Sandsteinschicht zwischengelagert ist. Während der Quarzsandstein in den unteren Lias gestellt werden muß, entspricht dieser schuppige Kalkstein bereits dem mittleren Lias. Weiter oben folgen sodann im Bachbette ebenfalls gegen S fallende Mergelschichten in deren einzelnen Bänken so z. B. oberhalb eines kleinen Wasserfalles ziemlich häufig schlecht erhaltene Ammoniten vorkommen. Von dem hier gesammelten Material ist bisher bloß *Hildoceras bifrons* bestimmt.

Weiter oben, unterhalb der aus Malmkalkstein entspringenden Quelle findet sich ein ebensolcher roter Kalkstein, wie er an anderen Punkten zwischen den Doggerschichten vorzukommen pflegt. Bei der Quelle und aufwärts von derselben sind gegen Süden fallende Schichten von weißem und grauen Malmkalkstein aufgeschlossen.

Es ist also unzweifelhaft, daß wir es längs des Nagy-Alunbaches mit einer liegenden Falte zu tun haben. Diese Falte zieht dann am rechten Abhang des Nagy-Alunbaches aufwärts gegen Norden und läßt sich fast bis zu der auf der Karte als *Teu fara fundu* bezeichneten Stelle verfolgen.

Die Verhältnisse sind jedoch bloß im Bachbette so einfach, wie so-



Figur 2. Geologische Kartenskizze des Gebietes zwischen dem Galbina-Bach und der Magura-Vunata.

1 = Permsandstein, 2 = mitteltriadischer Dolomit mit zwischengelagerten dunkelgrauen Kalksteinbänken, 3 = obertriadischer Kalkstein, 4 = Liassischer Sandstein, Kalkstein und Mergel, 5 = Malmkalkstein, 6 = eruptive Gesteine, 7 = oberkretazischer Sandstein.

eben beschrieben wurde. Am rechten Abhang des Tales finden wir bereits bedeutendere Störungen, so daß der graue, schuppige Kalkstein des mittleren Lias unter dem auf den Kamm geschobenen unterliassischen Sandstein bisweilen bis zum Bach herabreicht. Zwischen dem erwähnten Wasserfall und der Quelle kommen an einem Punkte am rechten Talabhang nebst anderen Fossilien auch Ammoniten vor, von welchen *Amaltheus margaritatus* und *Phylloceras costatoradiatum* STUR bestimmt wurden. Diese Formen beweisen also unzweifelhaft das Vorhandensein der mittelliassischen Amaltheus-Schichten.

Wie erwähnt, reichen die Liasschichten am rechtseitigen Kamme des Nagy-Aluntales weit hinauf. Am unteren Teile des Kammes trifft man unter dem den Malmkalk bedeckenden Liassandstein an einigen Punkten auch den grauen, schuppigen Kalkstein an, weiter oben ist jedoch bloß der Quarzsandstein vorhanden, unter welchem der Malmkalk auch am Kamme an mehreren Punkten zutage tritt, jedoch unter demselben auch am Talabhang vorhanden ist.

Dieser Sandstein und der darunter zutage tretende Malmkalkstein wurde sowohl von PRIMICS, als auch von SZÁDECZKY ausgeschieden; von ersterem als unterer Lias, von SZÁDECZKY als Perm.

**Kis-Alunbach.** Dem Kis-Alunbach talaufwärts finden wir eine Zeitlang den grünen Phyllit der kristallinischen Schiefer, dann folgt der bereits erwähnte schmale eruptive Gang. Unmittelbar daneben folgt eine weiße und gelbliche Kalksteinbank, dann aber gelblicher und weißer Quarzsandstein mit eckigen farbigen Einschlüssen; die Erscheinung desselben ist also jener des Permsandsteines ganz gleich. Da er jedoch mit dem Kalkstein abwechselt und unmittelbar unter den Schichten des mittleren und oberen Lias lagert, muß er jedenfalls zum Lias gestellt werden. Weiter oben zeigt sich überall mit nördlichem Fallen sandiger Kalkstein, dunkler Mergel und schuppiger Kalkstein mit Gryphaeen- und Pecten-Arten. Darüber aber folgen unterhalb der Wehr gelbliche sandige Kalksteinschichten, in welchen besonders *Pecten* häufig ist. Von hier ist bisher bloß *Avicula inaequalvis* bestimmt.

Außer den angeführten Liasvorkommen tritt der Lias unter dem Malmkalk noch an zahlreichen Punkten zutage. Ein weiteres Gebiet bedeckt er W-lich von der Kucsuláta und S-lich sowie E-lich von der Piatra Arsza, wo ebenfalls auch fossilführende Schichten vorkommen.

Die auffälligste Bildung im Quellgebiete der Melegszamos ist der Malmkalkstein, welcher in diesem Gebiete riesige Felsen und sehr schöne Felsformationen bildet. Bestimmbare Fossilien fanden wir in demselben nicht und wir stellen denselben nach den bisherigen Forschern bloß auf Grund seiner stratigraphischen Lage und auf Analogien gestützt in den

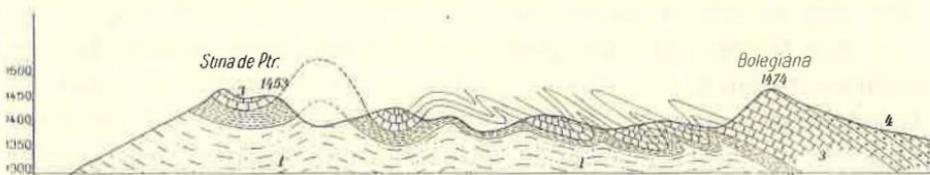
oberen Jura. Die untere Partie dieser Bildung besteht aus dunklen, meist gut geschichteten Kalkstein, welchen SZÁDECZKY an mehreren Punkten noch zum Lias stellte. Daß diese Schichtengruppe nicht als liassisch betrachtet werden kann, das beweist außer der petrographischen Ausbildung auch der Umstand, daß zwischen den beiden noch die gut kenntlichen Schichten des Dogger lagern.

### Das Gebiet zwischen dem Galbina-Bache und der Magura Vunata.

Die geologischen Verhältnisse des mesozoischen Gebietes zwischen dem Galbina-Bach und der Magura Vunata erscheint in der Kartenskizze in Figur 2 veranschaulicht. Aus dieser Kartenskizze ist zu sehen, daß sich dem Perm ein breites Dolomitgebiet anschließt. Betreffs ihrer stratigraphischen Lage entsprechen diese Schichten jener Schichtengruppe, welche wir gelegentlich unserer Studien im Kodrugebirge im vorigen Jahre als unteren Dolomit, schwarzen Kalkstein und oberen zuckerkörnigen Dolomit bezeichneten. Diese drei Schichtengruppen finden sich an einzelnen Punkten dieses Gebietes ebenfalls gesondert, meist sind sie jedoch dermaßen verschmolzen, daß ihre Gliederung nur auf Grund einer überaus genauen Untersuchung möglich wäre. Am besten konnten diese Gruppen an der E-Lehne des Varasója und am E-lichsten Rand des Gebietes am oberen Ende des Kalinyásza-Baches getrennt werden, obzwar sich die Gruppe des schwarzen Kalksteines an diesem letzteren Punkte ebenfalls wiederholt. Im mittleren Teile des abgebildeten Gebietes stößt die Trennung der einzelnen Gruppen bereits auf große Schwierigkeiten.

Die tiefste Partie der Bildung ist überall ein brecciöser, Zellen-dolomit, in welchen keine schwarze Kalksteinschicht in bedeutender Mächtigkeit eingelagert ist. Aufwärts folgen sodann graue, mehr oder weniger körnige Dolomite, welche dann vielfach mit dunkelgrauen oder wir wollen sagen, mit schwarzen Kalksteinschichten abwechseln. Im oberen Horizont dieser Partie findet man fast stets eine mächtigere, aus sehr hellem, oft ganz weißem, zuckerkörnigen Dolomit bestehende Bank, die wahrscheinlich ein Aequivalent jenes zuckerkörnigen Dolomites ist, welchen man an solchen Punkten beobachtet, wo die erwähnten drei Schichtengruppen gut abgesondert sind. Die Mächtigkeit dieses zuckerkörnigen Dolomits ist meist viel größer, als jene der unteren Dolomitbänke und kann mit 30—50 m beziffert werden. Über diesem zuckerkörnigen Dolomit findet sich sodann noch eine Schichtengruppe, die vornehmlich aus Plattenkalken besteht, welche heller sind als der untere, den Dolomiten zwischengelagerte, sog. schwarze Kalkstein. Auch in diesem Plattenkalke kommen einige Dolomitbänke zwischengelagert vor. Ober

der obersten Dolomitschicht folgt meist in nicht bedeutender Mächtigkeit ein ähnlicher Plattenkalk, den wir jedoch bereits zum folgenden Horizont zählen und zwar auf Grund seiner Lagerung, seiner Aehnlichkeit zur oberen Trias des Kodrugebirges und Királyerdő in die obere Trias stellen. Einen paläontologischen Beweis konnten wir hierfür in diesem Gebiete nicht beschaffen. Die Ablagerungen der oberen Trias bestehen ober dem Plattenkalk aus einem kaum geschichteten, massigen, sehr hellen, meist ganz weißem oder schwach rötlichem Kalkstein. Hinsichtlich seiner stratigraphischen Lage stimmt dieser Kalkstein vollkommen mit jenem Kalke überein, welcher im Kodrugebirge auf Grund von Fossilien in die obere Trias gehört. Auf diese Kalksteingruppe folgt nämlich auch in diesem Gebiete in ganz konkordanter Lagerung der Lias, welcher den oberen Triaskalk in einem NW—SE-lichen Zuge begleitet. Der Lias beginnt hier ebenso, wie im Kodrugebirge, im Királyerdő und zunächst im Quellgebiete der Melegsamos mit unterliassischen Quarzsandsteinen



Figur 3. Profil längs des Kammes nördlich vom Bolegiana.

1 = Dolomit mit zwischengelagerten dunkelgrauen Kalksteinbänken, 2 = Plattenkalk, 3 = Obertrias-Kalk, 4 = unterliassischer Quarzsandstein.

und erst in einem höheren Niveau, unmittelbar unter dem Malmkalk findet man die oberliassischen Kalksteine und Mergel. In diesem Zuge konnte der mittlere Lias auf Grund von Fossilien nicht nachgewiesen werden, doch kann es nicht bezweifelt werden, daß derselbe auch hier vorhanden ist.

Fossilien fanden wir auch in diesem Zuge an mehreren Punkten. In dem bisher begangenen Teile des Bihargebirges sind im oberen Lias Fossilien so häufig, daß es vielleicht keinen einzigen Punkt gibt, wo solche nicht zu finden wären, wenn man auf entsprechende Aufschlüsse stößt. Doch sind die Verhältnisse hierfür nicht überall günstig, da der obere Lias vom Trümmerwerk des Malmkalkes und von Verwitterungsprodukt oft dermaßen verdeckt ist, daß man lediglich Trümmerwerk derselben findet.

Der reichste Fossilfundort befindet sich im Tale des Bulebaches, oberhalb des Bulcfelsens am linken Ufer, einige Meter über dem Niveau des Baches, wo die Liassichten unter dem Malmkalk zutage treten.

Nebst Belemniten kommen auch hier vornehmlich Ammoniten vor, unter denen bisher *Harpoceras radians* und *Hildoceras bifrons* bestimmt wurde. Wir haben es also auch hier mit den Bifrons-Schichten des oberen Lias zu tun. Darüber folgt sodann eine hellere Kalksteinbank die wahrscheinlich den Dogger vertritt.

Ebenfalls mehrere Brachiopoden und Bivalven gelangten auch SW-lich von der Bolegiana-Spitze zutage, doch sind diese noch nicht näher bestimmt.

An dem am NE-lichen Fuße der Magura Szaka vorbeiführenden Wege kommt eine Mergelbank vor, welche mit Belemniten angefüllt ist; andere Fossilien kommen darin jedoch nicht vor.

Am linken Abhang des Galbina-Tales, an der das Tal entlang ziehenden mächtigen Verwerfung tritt in einer kleinen Antiklinale der untere Lias und auch der darüber lagernde Dogger zutage. Im Lias sind hier Fossilien stellenweise sehr häufig, doch sind dieselben dermaßen zertrümmert, daß sie sich in bestimmbareren Zustand nicht befreien lassen.

Auf Grund von einer gewissen petrographischen Aehnlichkeit bezeichnete SZÁDECZKY in diesem Gebiete auch die dunklen zwischen die Triasdolomite gelagerten Kalksteine, sowie stellenweise auch die dunklen Kalke der tieferen Partie des Malm als Lias, während er den weißen Kalk der Trias, ebenso wie PRIMICS — ebenfalls bloß auf petrographischer Grundlage — als Malm betrachtete.

Auf den Lias folgt sodann der Zug des Malmkalksteines in großer Mächtigkeit. Die Ausbildung des Malm ist in diesem Gebiete dieselbe, wie wir sie im Quellgebiet der Melegszamos beobachteten. Der untere Teil besteht hier ebenfalls aus dem grauen, gut geschichteten Kalkstein, auf welchen sodann heller dickbankiger Kalkstein folgt.

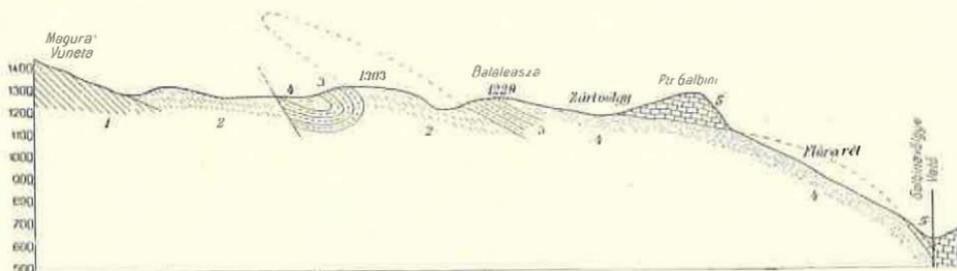
Ober dem Malm findet sich gerade nur in Spuren ein Rest der oberen Kreide, u. zw. etwas E-lich vom 1417 m hohen Gipfel des Glavoj am Kamme.

\*

Die Tektonik des auf obiger Kartenskizze abgebildeten Gebietes kann kurz im Folgenden geschildert werden.

Jene mächtige Bruchlinie, welche N-lich vom Melegszamos-Tale erwähnt wurde, zieht in südwestlicher Richtung das Tal des Bulcbaches abwärts und läßt sich bis zur Mündung des Galbinabaches verfolgen. Seine Richtung wird auf der Karte durch die Grenze des Perm und die eruptiven Gesteine angedeutet. Eine andere, NW—SE-liche Bruchlinie zieht dem Galbinabach entlang und an dieser ist der den rechten Abhang

des Galbinatales bildende Malmkalk in die Tiefe gesunken. Die weitere Fortsetzung des Mesozoikums bildet gegen Westen der Dolomit am Tata-roj. Im Lias- und Malmzuge findet man in diesem Gebiete außer häufigen, größeren oder geringeren Verwerfungen keinerlei Störungen. Größere Störungen finden sich jedoch im oberen Triaskalk und in den darunter befindlichen Dolomiten. Zwischen dem Kalk der oberen Trias und dem Permzuge gelang es uns nämlich eine überkippte Falte nachzuweisen, die mit NW—SE-lichen Streichen das ganze Gebiet durchzieht. Die Falte selbst tritt nicht überall zusammenhängend vor Augen, sondern lediglich dort, wo sie durch den von den Dolomiten scharf abtrennbaren obertriadischen Kalk angedeutet wird. Die ganze Dolomitgruppe selbst besteht aus so ähnlichen Gesteinen, daß es vielleicht ganz unmöglich ist, innerhalb derselben eine ganz umgekippte Falte nachzuweisen und zu verfolgen.



Figur 4. Profil vom Galbina-Tale bis zur Magura Vunata.

1 = Permsandstein, 2 = Dolomit mit zwischengelagerten dunkelgrauen Kalkstein-känken, 3 = Okereš Triaskalk, 4 = Lias und Dogger, 5 = Malmkalk.

Die überkippte Falte des oberen Triaskalkes ist deshalb nicht in einem ganz zusammenhängenden Zuge zu verfolgen, weil der gegen die Täler gewendete Teil der Falte stellenweise bereits fortgeschwemmt ist, während wieder anderweitig die Falte verworfen ist.

In Figur 3 und 4 erscheinen zwei Profile dieser überkippten Falte abgebildet. Das erste Profil zieht südwärts von der Sztina de Pietra über den auf den Bolegiana ansteigenden Kamm. N-lich vom Bolegiana findet sich auf eine längere Strecke mit S-lichen Einfallen der obere Triaskalk, dann der Plattenkalk und erst auf dem Sztina de Pietra und dem Kegel vor demselben bilden die Schichten eine regelrechte Antiklinale. Es ist auffallend, daß die Grenzlinie des Plattenkalkes und des Liegenddolomits an der Lehne des Kammes ziemlich gerade ist, der Plattenkalk und der darüber lagernde obere weiße Kalkstein kann also in keine tiefgreifenden Falten geworfen sein, das ganze scheint vielmehr ober dem Dolomit ge-

faltet und auf diesen aufgeschoben zu sein. Gegen N flachen sodann die Falten ab.

Das zweite Profil ist vom Galbinatal in NE-licher Richtung gelegt. Längs des erwähnten Profils fallen alle Schichten gegen S, bloß im Balaleásza-Tal wendet sich das Streichen des Dolomits und des zwischen-  
gelagerten Kalksteines auf eine kurze Strecke gegen N. Nördlich vom Balaleásza-Tale läßt es sich schrittweise verfolgen, wo unter dem nach S fallenden Dolomit ähnlich fallender oberer Triaskalk folgt, ja unter diesem sogar auch noch der liassische Sandstein. Hier ist also nicht nur der obere Triaskalk, sondern auch der diesem aufgelagerte liassische Sandstein überkippt.

Die größte Mächtigkeit des oberen Triaskalkes beträgt kaum mehr als 100 m. Umso auffälliger ist es, daß man W-lich vom 1433 m hohen Bogiberg abwärts bis zum Bulcbache in 650 m Seehöhe nichts anderes findet, als zum Himmel aufragende obertriadische Kalkfelsen. Leider ist es — zumindest gegenwärtig — ganz unmöglich die W-Lehne des Bogiberges zu begehen, die Kartierung selbst ist hier ebenfalls gänzlich falsch, so daß es sich nicht feststellen läßt, ob man es hier mit aufeinandergefalteten Kalksteinschichten oder mit einer Folge von Verwerfungen zu tun hat.