

C) Agrogeologische Aufnahmen.

11. Die agrogeologischen Verhältnisse des südlichen Teiles der Kleinen Karpathen.

(Bericht über die agrogeologische Detailaufnahme im Jahre 1907.)

VON HEINRICH HORUSITZKY.

Im genannten Jahre wurde ich, im Anschluß an das Aufnahmungsgebiet des vorigen Jahres, mit der agrogeologischen Aufnahme des südlichen Teiles der Kleinen Karpathen betraut. Zuerst wurden auf dem im E von Szentgyörgy und Pozsony, im S durch die Donau, im W durch die March und im N durch die Eisenbahnstation Dévénytő sowie die Ortschaften Máriavölgy und Szentgyörgy begrenzte Gebiet des Blattes Zone 13, Kol. XVI, NW und NE, mit Ausnahme des Dévényer Berges, Detailaufnahmen durchgeführt. Nach Vollendung dieser Arbeit setzte ich die Kartierung auf dem Blatte Zone 12, Kol. XVI, SW auf den Berglehnen und dem flachen Gelände zwischen Szentgyörgy und Modor fort. Das während der ganzen Aufnahmezeit begangene Gebiet umfaßt 228 km².

Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Das aufgenommene Gebiet gehört beinahe ausschließlich den Kleinen Karpathen an. Von S gegen N und NE fortschreitend sind die bedeutenderen Spitzen die folgenden: Zergehegy 439 m, Großer Dirndelberg 418 m, Großer Pfefferberg 343 m, Hrubiberg (Breiterberg) 410 m, Cymbalberg 417 m, Velká Banyahegy 445 m, Dürnerberg bei Bazin 388 m, NW-lich davon der Kreuzberg 539 m, Wagnerberg 453 m, der Kishegy 382 m und Nagyhegy 516 m bei Czajla usw. E-lich vom Gebirge erstreckt sich das kleine ungarische Alföld bei Pozsony, mit einer durchschnittlichen Seehöhe von 135 m, bei Bazin und Mo-

dor von 150—170 m. W-lich breitet sich das Marchfeld am rechten Ufer des Marchflusses aus, dessen Durchschnittshöhe 160 m ü. d. M. ist.

Auf dem Gebiete sind, außer der die S-Grenze bildenden Donau und dem Marchflusse, im W mehrere größere und kleinere Bäche anzutreffen, die von den Bergen teils gegen die March, teils gegen das kleine ungarische Alföld abfließen. In die Donau münden auf unserem Gebiete nur der Károlyfalvaer und Wedriczer Bach. Ersterer entspringt unter dem Rozáliaberg bei Lamacs, letzterer — in welchen sich viele kleinere Bäche ergießen — im N bei dem sog. Fehér Kereszt (Weißes Kreuz).

Aus dem Gebirge biegen gegen W ab: die Máriavölgyer, Vapenicker und Czigánybäche, denen sich von N her aus der Richtung der Polni mlýn der Stará mlaka genannte Bach anschließt und unterhalb Dévényújfalu in die March mündet.

An den E-Lehnen des Gebirges sind folgende Bäche anzutreffen: bei Modor der Fövílgyer und Modorer Bach, von denen der letztere samt dem Czajlaer Bache gegen das Nagysur genannte Moorbecken bei Modor fließen; dann folgt der Baziner, Grináder und Szentgyörgyer Bach, die dem Szentgyörgyer Sur zueilen. S-lich davon sind noch mehrere kleinere Bäche vorhanden, die sich teils im Becken ausbreiten, teils ihr Wasser schon unterwegs verlieren, indem dasselbe entweder einsickert oder verdampft.

Auch einen geringfügigeren, jedoch größere Wassermengen führender unterirdischen Bach ist hier vorhanden, u. z. im östlichen Tale des Bababerges, etwa 2 km W-lich von dessen Einmündung in das Haupttal Blatina entfernt, wo die große Wassermenge plötzlich unter der Erdoberfläche verschwindet und etwa 1 km S-lich von der genannten Mündung ober dem ehemaligen Goldpochwerke in der Form mehrerer mächtiger Quellen wieder zutage tritt. Die Länge des unterirdischen Baches beträgt in gerader Richtung 800 m.

Nicht weniger interessant sind die Quellen der Kleinen Karpathen, die im großen ganzen in zwei Gruppen geteilt werden können. Die eine Gruppe sickert in höheren Regionen des Gebirges als kleinere Quellen hervor, die andere entspringt in tieferen Regionen des Gebirges. Bei den in höheren Niveaus entspringenden Bächen, besonders bei jenen der SE-Abdachung des Gebirges ist ein gewisses regelmäßiges Vorkommen auffallend, insofern alle nacheinander um das Gebirge herum in ca 400 m Höhe entspringen. Nach Dr. ТН. v. SZONTAGH rühren diese Quellen nur von durchsickerndem Regenwasser her. Die zweite Gruppe entspringt in einem tieferen Niveau des Gebirges

und führt gewöhnlich mehr Wasser. Dies ist teilweise aus dem Granit entspringendes Wasser, teilweise aber ebenfalls nur durchsickerndes Niederschlagswasser. Das Wasser sämtlicher Quellen fließt auf die das Gebirge umgebenden tieferen Ebenen herab und verbreitet sich hier im Untergrund oder sickert stellenweise an die Oberfläche.

Schließlich muß noch der hiesigen Heilquellen kurz Erwähnung getan werden. Etwa 6 km NNE-lich von Pozsony, unterhalb dem Zergehegy im Wedriczer Tale befindet sich die Ferdinand Király-Eisenquelle, die gewöhnlich Vaskutacska (Eisenbründl) genannt wird. Eine ähnliche eisenhaltige Quelle liegt $3\frac{1}{2}$ km NW-lich von der Stadt Bazin, wo gleichfalls ein kleineres Bad existiert. W-lich von letzterem, gegenüber der auf der Karte «Altes Goldpochwerk» bezeichneten Stelle entspringt eine viel eisenhaltigere Quelle, die jedoch bisher vollständig frei ist. Außer den angeführten finden sich im Gebirge noch mehrere weniger eisenhaltige Quellen, die ihren Eisengehalt hauptsächlich der Verwitterung der Pyrite und anderer Eisenerze verdanken.

In der Nähe der Stadt Szentgyörgy, etwa 350 m SSW-lich von der Eisenbahnstation, existiert am Fuße des Gebirges auf einer mit Moorboden bedeckten Wiese ein 3 m tiefer schwefelhaltiger Brunnen, dessen Wassersäule gewöhnlich ca 2 m hoch ist. Am Grunde des Brunnens schwebt ein bläulichgrauer Schlamm. An dieser Stelle besteht ein sehr geordnetes, reines kleineres Bad das von Gästen aus der Umgebung ziemlich besucht wird. Die gute Wirkung des Bades wird von mehreren Seiten gelobt und auch ich wurde von meinem während des vorigen Winters aufgetretenen Rheuma dort geheilt. Dr. A. SCHWICKER, Realschulprofessor und Leiter der chemischen Versuchsstation zu Pozsony, spricht den Brunnen auf Grund seiner im Jahre 1905 durchgeführten Analyse als alkalische Schwefelquelle an.

Spezifisches Gewicht des Wassers 1·00018.

Gewöhnliche Temperatur des Wassers 11·4 C°.

I. Zusammensetzung des Wassers. In 1000 g Wasser sind enthalten:

Kalzium (<i>Ca</i>)	.....	0·0467 g
Magnesium (<i>Mg</i>)	.....	0·0091 "
Natrium (<i>Na</i>)	.....	0·1548 "
Kalium (<i>K</i>)	.....	0·0044 "
Ferrum (<i>Fe</i>)	.....	0·0018 "
Aluminium (<i>Al</i>)	.....	0·0020 "
Strontium (<i>Sr</i>)	.....	Spuren
Kohlensäurerest (<i>CO₂</i>)	.....	0·1177 "

Chlor (<i>Cl</i>)	0.1765 g
Jod (<i>J</i>)	0 0015 "
Schwefelsäurerest (SO_4)	0.0445 "
Kieselsäure (SiO_2)	0.0168 "
Freie Kohlensäure (CO_2)	0.0523 "
Schwefelwasserstoff, gebundener Schwefel (H_2S)	0.0056 "

II. Die Bestandteile auf gewohnte Art zu Salzen gruppiert, sind in 1000 g Wasser enthalten:

Kohlensauerer Kalk ($CaCO_3$)	0.1168 g
Kohlensaures Magnesium ($MgCO_3$)	0.0325 "
Natriumkarbonat (Na_2CO_3)	0 0484 "
Natriumchlorid ($NaCl$)	0.2909 "
Natriumsulfat (Na_2SO_4)	0.0031 "
Eisensulfid (FeS)	0.0028 "
Jodnatrium (NaJ)	0.0018 "
Aluminiumhydroxyd ($Al_2[OH]_6$)	0.0038 "
Kieselsäure (SiO_2)	0.0068 "
Schwefelwasserstoff (H_2S)	0.0046 "
Freie Kohlensäure (CO_2)	0.0523 "
Kohlensäure an Karbonate gebunden	0.0863 "
Unlöslicher schlammiger Absatz	0.0649 "
Organische Substanzen	0.0531 "
Gesamtmenge der löslichen Bestandteile	0.7189 g

Freie Kohlensäure in cm^3	26.54 cm^3
Schwefelwasserstoffe "	3.02 "

In geringen Mengen sind nachweisbar Strontiumverbindungen, Nitrate und Phosphorsäure.

SW-lich von dem schwach alkalischen Schwefelbade gegen die Marienkapelle zu, kaum $1\frac{1}{2}$ km weit entfernt, befindet sich in dem ausgeweiteten Tale der große Gemeindefröndbrunnen, der ein dem vorigen ähnliches, nach Schwefel riechendes Wasser enthält.

Geologische Verhältnisse.

Die Zugehörigkeit der Kleinen Karpathen wurde schon viel erörtert. Manche glauben dieses Gebirge eher den Karpathen anschließen

zu dürfen, andere halten dasselbe für die NE-lichen ausläufer der Alpen. Die Erledigung der Frage ist schwierig, da sich beide Ansichten auf starke Beweise stützen. Einzelne tektonische und stratigraphische Verhältnisse sowie die Beschaffenheit der Gesteine und ganzer Gesteinsserien sind jenen der Alpen ähnlich, andere wieder sind mit jenen der Karpathen vollständig identisch. Mit Hinsicht hierauf wird die Frage wohl nicht so bald eriedigt werden und das Gebirge wird im Endergebnis doch nur als ein Verbindungsglied zwischen den Alpen und Karpathen zu betrachten sein.

Die Hauptrichtung des von PARTSCH ein plutonisches Ellipsoid genannten Gebirges ist eine SW—NE liche. Das ganze Gebirge bildet eine zusammenhängende geologische Einheit, deren Kern sich aus Granit, den Varietäten desselben und aus kristallinen Schiefen aufbaut. Der größte Teil des begangenen Gebietes besteht aus Granit, der von Pozsony bis Bazin ein nahezu einziges zusammenhängendes Gebiet bildet. Bei Bazin durch Gneis und kristalline Schiefer unterbrochen, ist bei Modor wieder eine größere Granitpartie anzutreffen.

Im Granit und an dessen Rändern kommen in Gneis übergehende Abarten desselben vor, die auf dem Gebiete eigentlich nur als gepreßter Granit zu betrachten sind. Solche größere zusammenhängende Gebiete, wie da sind: der von Récese gegen die Pozsonyer Vaskutacskaquelle ziehende Zug; die NW-lich von hier im kleinen Wedritzer Tal befindlichen geringfügigeren Partien; das Übergangsgestein zwischen Granit und kristallinem Schiefer zwischen Czigánypatak und Hrubí Ples; die NW-lich von Bazin am linken Gehänge des Csukárder Tales ebenfalls zwischen den Granit und die kristallinen Schiefer eingelagerten gepreßten Granitarten, wurden auf der Karte besonders hervorgehoben.

Kristalline Schiefer kommen auf der W-Seite des Gebirges, auf den Bergen Horni Ples, Cymbalberg und Sekileberg vor; ferner besteht auch der Hrubíberg (Breiter Berg) als Einschluß im Granit aus Quarzphyllit. Auch oberhalb Récese kommen kristalline Schiefer vor. Ebenso sind in der Umgebung der Gemeinden Bazin und Csukárd zwischen den nach den beiden Orten benannten Bächen, sowie an der rechten Seite des ersteren und der linken Seite des letzteren kristalline Schiefer anzutreffen. Schließlich beginnen die kristallinen Schiefer wieder bei Királyfalva nächst Modor und treten weiter N-lich mit Kalkschiefern wechsellagernd auf.

Über den Zusammenhang der kristallinen Schiefer mit dem Granit wird zuerst von FERD. ANDRIAN und K. PAUL in «Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der an-

grenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn.» (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, XIV. Band, 1864.) Erwähnung getan. Auf S. 331 ist folgendes zu lesen: «Nur so viel läßt eine Vergleichung des Verbreitungsgebietes und der Schichtenverhältnisse der kristallinen Gesteine erkennen, daß der Granit, welcher den größten Teil des Gebietes bildet, jüngerer Entstehung ist, als das Schiefergebiet.»

Daß der Granit jünger ist als die kristallinen Schiefer, ist auf diesem Gebiete tatsächlich nachzuweisen. Hierfür spricht erstens der aus Quarzphyllit bestehende Hrubiberg als Einschluß im Granit, zweitens die in den Baziner Bergen, am Wagnerberg, Granitgänge enthaltenden Phyllite. Aus dem Antimonbergwerk am Wagnerberge kann z. B. über zwei Granitgänge berichtet werden, die in gleicher Richtung mit den Tonschieferschichten gegen NW unter 60—70° einfallen.

Nach dem Aufbruch des die kristallinen Schiefer durchsetzenden Granits, welcher wahrscheinlich schon in das Paläozoikum gestellt werden kann, finden sich Quarzite, die in der bisherigen Literatur in das Perm verlegt werden. Auf meinem diesjährigen Aufnahmegebiete kommen dieselben nur NW-lich von Bazin vor, wo sie den kleinen und großen Czajlaer Berg aufbauen.

Hierauf folgen die mesozoischen Kalksteine und Tonschiefer. Dieselben finden sich an beiden Seiten des Gebirges. An den E-Lehnen kommen sie nur fleckenweise vor, u. z. im Baziner Tale bei der Mühle namens Plank und unterhalb des Czajlaer Berges, sowie in der Villenkolonie «Harmonia» bei Modor, unmittelbar oberhalb dem Forstamte, in der Mitte der Landstraße. Mit Ausnahme des unterhalb dem Czajlaer Berge befindlichen Kalksteines, welcher den permischen Quarziten auflagert, kommt der Kalkstein überall unmittelbar ober den kristallinen Schiefen vor, ja man kann sagen, daß derselbe — wie dies besonders an letzterer Stelle beobachtet werden kann — zwischen die Phyllite eingekeilt ist. In Anbetracht der Lagerungsverhältnisse und Fossilleere der Kalksteine sollen dieselben vorläufig, nur mit Vorbehalt, zum Lias gestellt werden. Es scheint nämlich nicht ausgeschlossen, daß dieselben als kristallinische Kalksteine zu betrachten sind.

Anders steht die Sache am W-Saume des Gebirges. Hier lassen sich die Liasschichten schon in einer gewissen Richtung verfolgen und ihr Alter kann auf Grund von Versteinerungen nachgewiesen werden. Der von der Gemeinde Máriavölgy nach S ziehende sog. Máriavölgyer Schiefer ist bis zum Holiberg zu verfolgen; bis zum Leopold-Meierhof befinden sich die Schiefer an der Oberfläche, weiterhin aber sind sie

nur in Wasserrissen aufgeschlossen. Die Richtung beibehalten, findet sich der Schiefer auch am Anfange von Dévényújfalu längs der Landstraße. Von den Tonschiefern können auf kleineren Gebieten einzelne in unmittelbarer Gesellschaft derselben vorkommende Kalksteinbänke abgeschieden werden, die aber in dünnmächtigeren Schichten auch zwischen den Schiefnern vorkommen. Von diesem ist jedoch der unterhalb Besztercze sich erhebende Holi vrch zu unterscheiden, welcher aus dolomitischem Kalkstein besteht. Die Schiefer fallen im allgemeinen gegen SE, gegen die kristallinen Schiefer, unter ungefähr 40° ein.

Das Alter des Máriavölgyer Schiefers konnte neuestens als oberliassisch bestimmt werden (Vergl. Die Fauna des Dachsteinschiefers von Mariatal bei Preßburg [Jahrb. d. k. k. g. R. A. XLIX. Bd.] von Dr. FRANZ SCHAFFER.)

Im folgenden soll nun die Geologie und Petrographie der hier vorkommenden Bildungen mit Berücksichtigung der agrogeologischen Verhältnisse beschrieben werden, ohne jedoch in Details einzugehen, denn eine ausführliche petrographische Besprechung sowie eine Beschreibung der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse geben zu wollen, hieße nur die bisherige Literatur wiederholen. Ich möchte hier daher nur auf diese reiche Literatur verweisen, die sich namentlich in den drei folgenden Werken zusammengefaßt vorfindet:

1. Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. Von FERD. Freih. v. ANDRIAN und KARL M. PAUL (Jahrb. d. k. k. g. R. A. XIV. Bd., S. 325—366) Wien, 1864.

2. Pozsony és környéke (= Pozsony und dessen Umgebung) A magy. orv. és term. 1865. Pozsonyban tartott XI. nagygyűlésének emlékeül (= Denkschrift der XI. Versammlung ungar. Ärzte und Naturforscher im Jahre 1865 zu Pozsony.) Von Dr. G. A. KORNHUBER. Pozsony, 1865.

3. Zur Geologie der Kleinen Karpathen, von Dr. HEINRICH BECK und Dr. HERMANN VETTERS (Beitr. zur Paläont. und Geologie Österreich-Ungarns, Bd. XVI, S. 1—106.) Wien, 1904.

In den angeführten drei Werken findet sich auch die übrige Literatur.

Auf die kristallinen Schiefer, den Granit, die paläozoischen und mesozoischen Bildungen folgen die miozänen und pliozänen Ablagerungen des Tertiärs, Schuttkegel, Gesteine der Steppenperiode des Diluvium; alluviales Anschwemmungsmaterial schließt den geologischen Aufbau des Gebietes ab.

Granit und Gneisgranit.

Bei Feststellung des allgemeinen Typus des Granits gewahren wir, daß im S-lichen Teile feinkörnigerer Granit vorherrscht, während gegen N hin grobkörnigerer Granit in den Vordergrund tritt. Außer dem weißen Feldspate sind im Granit im allgemeinen auch rote Feldspatkörner zu beobachten; von Glimmern herrscht bald Biotit, bald Muskovit vor; der Quarz ist teils weiß, häufiger jedoch graulich gefärbt.

Innerhalb des massigen Granits sowie an dessen Peripherien ist der geschichtete Granit sehr häufig, welcher in seinem Hauptbuche dem Glimmerschiefer sehr ähnlich ist. Bei diesem sind die Glimmerblättchen schichtenweise geordnet und wechseln mit graulichem Quarz ab. Auf seinem Querbruche ist jedoch zu erkennen, daß es geschichteter Granit, Gneisgranit ist. Mit Hinsicht noch darauf, daß dieses Gestein hier und da, so z. B. oberhalb Lamacs, ziemlich faltig und gewellt erscheint, kann dasselbe als *gepreßter Granit* betrachtet werden.

Auf dem Zergehegy, sowie an der NW-lehne des Handhügels, SE-lich von der Eisenbahnstation Lamacs, kommt der sog. *strahlige Granit* vor, in welchem die Glimmerblättchen strahlenförmig angeordnet erscheinen.

In anderen, *pegmatitartigen Granitarten* ist der Glimmer sehr selten, der Feldspat aber in großen Stücken und Kristallen vorhanden; anderseits werden wieder die Glimmerblättchen durch Chlorit verdrängt, oder der Chlorit ist zumindest in größerer Menge vorhanden, so daß das Gestein dadurch eine glänzend grüne Farbe erhält. Ein derartiges Gestein kommt unter dem Pozsonyer Kalvarienberg, sowie in den Weinärten zwischen Récese und Szentgyörgy vor.

In dem Granitkomplex sind ferner auch dünnere oder mächtigere Quarz- und Pegmatitgänge häufig.

Ist es schon schwierig die Granitarten von einander zu unterscheiden, so ist es noch weit schwieriger vom echten Granit den Gneisgranit und die chloritführenden Abarten zu trennen. Zwischen dem Granit und Gneisgranit kommen unzählige Übergänge vor, weshalb diese auf der Karte mit einer Farbe bezeichnet wurden.

Von Erzen führt der Granit nur Gold, welches in Gestalt von kleinen Blättchen vorkommt und — wie es scheint — dort zu finden ist, wo der die Phyllite durchsetzende Granit dieselben berührt oder wenigstens in deren Nähe vorkommt.

Die Verwitterungsschicht des Granits ist auf unserem Gebiete sehr mächtig. Wenn das vollständig verwittrte Produkt vielleicht auch

nicht so mächtig ist, so ist die zerbröckelte, schutthaldenbildende in verschiedenen Verwitterungsstadien befindliche Granitschicht umso mächtiger, wie dies in den aufgeschlossenen Granitsteinbrüchen schön beobachtet werden kann. Die Mächtigkeit des Verwitterungsproduktes des Granits wird auch durch die dortigen Quellen bewiesen, von denen die der oberen Zone angehörigen fast alle in 400 m Höhe hervorsprudeln. Diese Quellen werden nach Dr. THEODOR V. SZONTAGH nur durch die Niederschläge gespeist, deren Wasser durch diese verwitterte, zerbröckelte Schicht hindurchsickert und auf hartes Gestein stoßend, an der Lehne als Quelle hervorsprudelt und z. T. kleinere Bäche bildet.

Der Granit liefert, indem er zerbröckelt, eine Gesteintrümmer führende, dann grusige, kalkarme ziemlich, bindige Bodenart. Auch an Humus ist der Granitboden gewöhnlich ärmer. Kali und Natron sowie Eisen hingegen fehlt in diesem Boden nicht und auch Phosphorsäure ist wenigstens in Spuren stets vorhanden.

Waldkultur kommt auf dem Gebiete auf Granitboden sehr schön fort; an den Lehnen hingegen in den grusigen Partien, wird Weinbau mit gutem Erfolg betrieben.

Diorit.

Diorit ist auf dem Gebiete nur in Pozsony im sog. Mély út (Tiefer Weg) unter der Marienkapelle aufgeschlossen und zieht gegen den Kalvarienberg ungefähr bis zum Eisenbahntunnel.

Das Verwitterungsprodukt desselben ist etwas eisenhaltiger und stellenweise kalkiger als der Oberboden des Granits, weshalb sich auch die Zersetzung der darin enthaltenen Humussubstanzen etwas günstiger gestaltet. Seine Kulturschicht ist dunkler als jene des Granits.

Granitgneis.

Geradeso wie man zwischen dem Granit und Gneisgranit Übergängen begegnet, so übergeht auch ein oder das andere Gestein in Granitgneis. Eine scharfe Grenze zu ziehen ist hier sehr schwierig. Typischer Gneis, wie ihn die ältere Literatur anführt, kommt auf unserem Gebiete eigentlich garnicht vor. In der Karte wurde besonders aus bodenkundlichen Rücksichten nur jene schieferige, geschichtete Abart ausgeschieden, die in größeren Komplexen vorkommt und die vom Granit und den kristallinischen Schieferen doch einigermaßen getrennt werden kann.

Die schieferige Struktur desselben wird besonders durch die Anordnung der Biotitblättchen hervorgerufen. Feinkörniger Quarz und Feldspatkörnchen sind bald in größerer, bald in geringere Menge zwischen den Glimmer' eingestreut, was jedoch meist nur am Querschnitt des Gesteins zu beobachten ist.

Übergänge wie sie zwischen dem Granitgneis und dem Granit vorkommen, führen andererseits auch vom Granitgneis zu den Phylliten hinüber. Solchen gneisartigen Phylliten begegnet man z. B. oberhalb Csukárd an den E- und S-Lehnen des Salzerberges. Trotzdem sind jedoch die hier auftretenden granitgneisartigen Gesteine zum Granitstock zu zählen.

Das Verwitterungsprodukt des Granitgneisses ist mit dem Oberboden des Granits identisch; nur führt es weniger Gesteinstrümmer und ist glimmerreicher.

Die kristallinen Schiefer.

Die im S-lichen Teile der Kleinen Karpathen vorkommenden, der oberen Gruppe angehörenden kristallinen Schiefer bestehen überwiegend aus Phylliten. Diese sind: *Quarzphyllite*, *Biotitgneisphyllite* (nach BECKE) oder *Tonschiefer*.

An der W-Lehne des Gebirges zieht am Rande des Granitstockes eine Quarzphyllitzone dahin, deren Spuren auch im Máriavölgyer Bache am Fuße des Cymbal- und Ceriaberges und auf dem Plesberg verfolgt werden können. Im Dünnschliffe eines an letzterer Stelle gesammelten Handstückes sind nach meinem Kollegen P. ROZLOZNIK auch Amphibolsuren zu beobachten. Aus Quarzphyllit besteht ferner der Hrubiberg (E-lich vom Ceriaberge), welcher sich — als Einschluß — aus dem Granit erhebt.

Der Biotitgneisphyllit ist am Rande der erwähnten Zone und oberhalb Csugárd anzutreffen.

Die eigentlichen Phyllite, Tonschiefer, ziehen am W-Rande des Gebirges von Máriavölgy bis zum Meierhofe Ferencz-major und breiten sich oberhalb Bazin aus. An letzterer Stelle können zwischen den Phylliten auch Granitgänge nachgewiesen werden, von welchen die an der ganzen Berglehne zerstreut herumliegenden Granittrümmer herkommen. Oberhalb Modor, in der Umgebung von Dubova, treten zwischen den Phylliten auch Kalksteinbänke auf.

Die auf dem Gebiete vorkommenden Erze und Erzgänge sind meist zwischen den Phylliten anzutreffen. So wurde ehemals oberhalb Bazin zur Schwefelsäurefabrikation *Pyrit* gewonnen. Jetzt wurde eben-

dort, am Wagnerberge, eine *Antimon*grube erschlossen. Es findet sich dort schöner weißer und blauer, meist massiger Antimon. In den Klüften des Gesteines kommt derselbe jedoch auch in schönen Nadel und sternförmigen Kristallen vor, während er im Inneren des Gebirges größere Stöcke bildet. Die Güte des Antimons wird durch an vielen Stellen vorkommenden Pyrit geschwächt; nach OTTO GEHLIG soll stellenweise auch etwas *Arsen* vorkommen. Ein nicht minder seltener Fall ist darin ein Vorkommen von graphitischen Schiefern.

In den kristallinen Schiefern kommen ferner öfters auch *Limonit*gänge vor, so z. B. auf dem Sekile und Cymbalberge, sowie oberhalb Bazin und in der Gemarkung von Récse.

Die Verwitterungsprodukte der kristallinen Schiefer liefern, zufolge ihrer wechselnden Zusammensetzung verschiedene Oberböden: Quarzphyllite geben meist einen ärmeren Boden; der Boden der Gneisphyllite ist jenem des Granits ähnlich, nur pflegt die Kulturschicht tiefergründiger zu sein; der Tonschiefer endlich verwittert gewöhnlich zu einem eisenhaltigen Tonboden, welcher namentlich dort sehr eisenhaltig ist, wo sich die erwähnten Limonitgänge vorfinden. Letzterer eignet sich besonders zur Weinkultur. Der Kulturboden der Phyllite ist im allgemeinen tonig und bald ton-, bald humusreicher. Gesteintrümmer d. i. Schieferstücke finden sich natürlich überall; in der Gemarkung von Bazin kommt, infolge der dortigen Granitgänge, im Verwitterungsprodukte der Phyllite auch ziemlich viel Granitgrus vor.

Permquarzit.

Den kleineren Teil des diesjährigen Aufnahmegebietes nimmt der Quarzit ein, der in das Perm gestellt wird (Vergl. Dr. BECKs erwähntes Werk). Am Großen und Kleinen Czajlaer Berge ist er in Gestalt von rosigweißen und grauen Quarzithänken aufgeschlossen, während er NW-lich davon, gegen den Czajlaer Bach zu, nur in Blöcken nachzuweisen ist. Ebenso dürfte der Quarzit, nur nach den aus dem Kulturboden herausragenden größeren Blöcken geurteilt, auch bei der Ortschaft Dubova SW-lich von dem Jägerhause Fugelka vorkommen. Der Quarzit, der hier zumeist im massiger Beschaffenheit vorkommt, gibt im allgemeinen eine dünnere Kulturschicht. Sein Oberboden ist ein lichtgefärbter Lehm, der in trockenem Zustande einem lößähnlichen Staub gleicht. Kalk und anderweitige nötige Nährstoffe enthält derselbe kaum, auch ist er sehr humusarm. In Anbetrach dessen, daß er kein Grundwasser enthält und daß es im Quarzit keine Quellen gibt, muß dieses Verwitterungsprodukt zu den mageren Bodenarten gezählt werden.

Jura.

Zum Jura gehören die Kalksteine und Mergelschiefer, die im allgemeinen als Máriavölgyer Schiefer bekannt sind.

Die Kalksteine werden auf Grund der in der Nachbarschaft in ihnen gefundenen Fauna zum Lias gestellt. Im E-lichen Teile des Gebietes bilden sie selbständige Klippen und manche sind unmittelbar zwischen die kristallinen Schiefer eingebettet, so daß ein Teil davon vielleicht den kristallinen Schiefen zuzurechnen ist. Versteinerungen konnten weder in den im Baziner Tale befindlichen Aufschlüssen, noch in dem auf in der Villenkolonie Harmonia vorhandenen Kalksteine gefunden werden. Besonders der letztere kleine Aufschluß ist etwas problematisch. Der an der W-Lehne des Czajlaer Berges befindliche Kalkstein lagert jedoch schon den Quarziten auf, während derselbe auf den jenseitigen Talgehänge wieder das unmittelbare Hangende der Phyllite bildet. An der Lehne des großen Czajlaer Berges zieht der Kalkstein bis zu 480 m Höhe hinauf.

Das Verwitterungsprodukt dieser Kalksteine ist ein eisenhaltiger, ziemlich bindiger Ton, der als Terra rossa bekannt ist.

Im E-lichen Teile des Gebirges ist zu dieser Bildung nur der Kalkstein des Holi vrch zu zählen, mit welchem die Máriavölgyer Schieferzone gegen SW abschließt. Das Material des erwähnten Berges besteht jedoch schon nicht mehr aus, in weiterem Sinne genommenen kohlen-sauerem Kalk, sondern übergeht in dolomitischen Kalk.

NE-lich vom Holi vrch ziehen die Máriavölgyer Schiefer, welche zu den mergeligen Tonschiefen gehören, bis zum Kartenrande. Zwischen den Tonschiefen kommen mehrere bald dünnere, bald mächtigere weiße Kalzitadern vor und auch grauere Kalksteinbänke wechsellagern mit Tonschiefen. Im SE-lichen Teile, an der Grenze der Phyllite, kommen bereits reinere Kalksteine in größeren Komplexen vor, die ich jedoch ebenfalls zu der Tonschieferbildung zähle. Bei einem allgemein NW-lichen Streichen fallen dieselben unter 35—40° gegen SE ein.

Auf Grund der im Máriavölgyer Schieferbruche gefundenen Fauna gehören die Schiefer zum obere Lias. SCHAFFER führt (l. c. S. 128[6]) von hier folgende Arten an;

- Harpoceras bifrons* BRUG.
- " *boreale* SEEBACH.
- " *metallarium* DUM.
- Coeloceras commune* SOW.
- Lyloceras* sp.

Nucula sp. und
*Belemnites*arten,

welche letztere ebenso zu *Belemnites oeuarius* SCHLOTH. und *Belemnites tripartitus* SCHLOTH. zu stellen sind.

Auch mir gelang es dort mehrere Abdrücke zu sammeln, die sämtlich den erwähnten Ammoniten- und Belemnitenarten angehören. Doch sind dieselben alle ziemlich verdrückt. Eine größere Tafel gelangte durch die Freundlichkeit des Besitzers des Schieferbruches, Herrn Grafen GEORG STOCKAU, als Geschenk in das Museum unserer Anstalt, wofür ich auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche.

Die Tonschiefer sind in frischem Zustande schwarz oder grau. Der ganze Komplex erscheint durch die mit den Tonschiefern wechselnden weißen Kalzitadern bunt, welcher Umstand die Ausbeute der brauchbaren Platten sehr vermindert und sehr viel Schutt verursacht. Die Tonschiefer sind von regelmäßiger Schichtung und verwittern infolge ihrer Spaltbarkeit und besonders ihrer geringen Härte sehr leicht. Zuerst zerfallen sie in dickere, dann in dünneren Platten, bezw. Blättchen, die überdies sehr lose zusammenhalten. Deshalb hat das Gestein auch mächtigere zerfallene, halb verwitterte Schichten. Das zerstückelte Gestein wird dann kaffeebraun oder noch heller, bis es sich schließlich zu einen ganz hellen Boden umwandelt. Dieses Verwitterungsprodukt ist eine helle kalkige Bodenart, die an trockenen oder feuchten Stellen zu den Vályogböden gezählt werden kann. In nassen Gebieten geht sie in einen etwas klebrigen, schwereren, doch fruchtbareren Ton über.

Mediterrane Sedimente.

Als älteste mediterrane Bildung muß hier jenes marine Sediment erwähnt werden, das auf dem Gebiete der Ziegelei von Dévényújfalu unter einem 3—8 m mächtigen Schotter aufgeschlossen ist. Dieser Aufschluß ist erst seit 1894/5 bekannt, als nämlich der Betrieb der dortigen Ziegelei vergrößert wurde. Seitdem wird der Aufschluß durch Wiener Geologen jedes Jahr, vielleicht jährlich auch öfters besucht, um die darin ziemlich spärlich enthaltenen Fossilien zu sammeln. Das Ergebnis meines bisher einzigen Ausfluges ist solcherart bei weitem nicht hinreichend, um auf eine eingehende Besprechung der hier aufgeschlossenen Bildung und ihrer Fauna eingehen zu können. Wie ich erfuhr, wurden hier verschiedene Schnecken, Muscheln, Knochen und Zähne gefunden, wovon jedoch nichts in den Besitz der kgl. ungar. Geologischen

Reichsanstalt gelangte. Was ich selbst bisher sammeln konnte, ist noch recht wenig.

In FRANZ SCHAFFERS «Der marine Tegel von Theben-Neudorf in Ungarn» (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. XLVII. Bd., S. 533, Wien 1897) wird die bisher dort gesammelte Fauna zusammengefaßt, und die Bildung auf Grund der Ähnlichkeit der darin gefundenen auffallend abwechslungsreichen Fauna zu der von Ottnaug, in den obersten Horizont des unteren Mediterran, zum Schlier, gestellt.

Die gesammelte Fauna besteht aus folgenden Klassen bezw. Ordnungen:

Foraminifera;

Echinodermata mit 3 Arten;

Lamellibranchiata mit 13 Arten;

Scaphopoda mit 2 Arten;

Gastropoda mit 39 Arten;

Crustacea mit 1 Art;

Pisces mit 3 Arten.

Der Tegel ist in feuchtem Zustande ziemlich plastisch, bläulich-grau und übergeht in trockenem Zustande ins Graue. An Kalk enthält er 15%. Auch Pyrit- und Gipskristalle finden sich darin, sowie zerstreut Lignitstückchen. An Glimmerblättchen ist er natürlich reich. Das Fallen der Schichten ist im allgemeinen ein W-liches.

Einen Oberboden bildet derselbe nicht.

Auf den W-Rand des Gebirges, auf das Gebiet zwischen Máriavölgy und Lamacs übergehend, trifft man nur noch obermediterrane Sedimente an.

Härtere Sandsteinbänke und Konglomerat sind nur S-lich von Besztercze an der Böschung unterhalb des Holi vrch aufgeschlossen, losere Sandsteine jedoch in jedem Aufschlusse anzutreffen. In den höheren Partien der mediterranen Zone kommt an den steileren Lehnen des Gebirges zwischen dem Sand auch Schotter vor, der aus einem Gemisch von Quarz, Granit, Phyllit und Kalkstein besteht. Es ist also gewiß, daß derselbe aus den das Gebirge aufbauenden Gesteinen besteht, jedoch nicht ausgeschlossen, daß einzelne eisenockerige Quarzkiesel einem späteren Anschwemmungsmaterial entstammen, welches dann durch spätere Niederschläge mit aus dem Gebirge gebrachten Material bedeckt wurde. Die höheren Partien dieser mediterranen Zone bestehen in engerem Sinne genommen aus kolluvialem Material, welches an mehreren Stellen auch mächtigere Erdschichten bildet. Vorherrschend kommt hier jedoch kalkiger, gelblicher, ziemlich loser Sand vor.

In tieferen Schichten befindet sich — wie aus Brunnengrabungen hervorging — unter dem Sande Tegel, und es ist nicht ausgeschlossen, daß derselbe mit dem der Ziegelei bei Dévényújfalu einen zusammenhängenden Komplex bildet. Nach einzelnen Mitteilungen wurden am Grunde der Brunnen auch Kohlenflöze angetroffen. Jedenfalls wäre eine tiefere Bohrung angeraten, um die hiesige Schichtenfolge feststellen zu können und eventuell vorborgene Schätze zutage zu fördern. Es ist nicht unmöglich, daß dort eine bessere Braunkohle in größerer Mächtigkeit vorhanden ist. Die Bucht von Lamacs stellt für die ehemalige Kohlenbildung ein sehr günstiges Terrain dar.

Es fand sich nur ein einziger Fundort, der das obermediterrane Alter beweist. Schon ANDRIAN und PAUL berichten (l. c. S. 128[6]) über mediterrane Faunen von Almás und Besztercze und erwähnen mehrere Gastropoden und Bivalven. Eine genauere Bezeichnung des Fundortes wird jedoch nicht gegeben. Auch mir gelang es bei Besztercze eine kleinere Fauna zu sammeln, u. z. kaum 300 m N-lich von der Ortschaft entfernt im Máriavölgyer Bache, unterhalb der Kote 184 m. Die von dort gesammelte Fauna ist folgende:

Ancillaria glandiformis LMK.

Conus cfr. *avellanus* LMK.

Conus cfr. *Dujardini* DESH.

Pleurotoma pustulata BROCC.

Turritella turris BAST.

Trochus sp.

Natica helicina BROCC.

Lucina columbella LAM.

Pectunculus pilosus L.

Cardium cfr. *edule* L.

Arca diluvii LAM.

Lucina sp.

Die Versteinerungen sind sämtlich sehr schlecht erhalten.

Der Oberboden ist vorherrschend sandig, etwas kalkig und humos; gegen das Gebirge zu führt der lehmige Sand Gesteintrümmer, er wird schotterig und lehmiger, gegen die Ebene hin aber humoser. Stellenweise geht der lehmige, etwas kalkige und humose Sandboden in Vályog über.

Sarmatische Stufe.

Von den sarmatischen Sedimenten blieb auf dem Gebiete nur ein sehr geringer Teil erhalten, welcher schon lange bekannt ist. KORNHUBER

und STUR waren die ersten, die das sarmatische Alter des Sandes von Terling nachgewiesen haben. Aus einer Sandgrube im S-lichen Teile der Ortschaft Terling, an der Landstraße, unterhalb dem Friedhofe, sowie in dem von hier nach NW führenden Wegeinschnitte wurden nämlich folgende Arten gesammelt: *Cardium vindobonense* LAM., *Donax lucida* EICHW., *Maetra podolica* EICHW. und die Bruchstück von *Cerithium pictum* BAST. (Siehe Verh. des Vereins für Naturkunde zu Preßburg. I. Jahrg. Sitzungsber. S. 41. Pozsony 1856 und Jahrb. d. k. k. geol. R. A. XI. Jahrg. S. 65. Wien, 1860.

Mir selbst gelang es von den sehr schlecht erhaltenen und sehr zerbrechlichen Versteinerungen ebenfalls einige zu sammeln u. z.:

Maetra podolica EICHW.

Donax lucida EICHW.

Cardium obsoletum EICHW.

“ *plicatum* EICHW.

“ cfr. *desertum* STOL.

Das sehr wenig verbreitete sarmatische Gestein besteht aus hellgelblichem Sande, mit welchem wechsellagernd dünnere kalkige Sandbänke vorkommen.

Der Oberboden ist ein etwas rötlicher und bindiger Sandboden, der oberhalb Terling besonders für Weinkultur günstig ist.

Pontische (pannonische) Stufe.

Die Basis des kleinen ungarischen Alföld besteht — wie mir dies schon in meinen früheren Berichten nachzuweisen gelang ist — aus pontischen oder pannonischen Sedimenten, welche Schichten sich im W bis zum Gebirgsrand erstrecken. Das pontische Alter dieser Schichten wurde auf Grund von einigen Fossilien schon durch KORNHUBER und STUR nachgewiesen. KORNHUBER sammelte (l. c.) aus dem Untergrund der Stadt Pozsony *Congerieria spathulata* PARTSCH und Fragmente von *Unio*; STUR hingegen erwähnt aus den Weingärten von Modor *Nerita picta* FÉR. Ebenfalls STUR führt ferner (Jahrb. d. k. k. g. R. A. XI. Bd. S. 65) von Terling aus der ober dem sarmatischen Sande vorkommenden dünnen Tonschicht *Congerieria subglobosa* PARTSCH und *Melanopsis Martiniana* FÉR. an. Eine reichere Fauna war von dieser Gegend bisher nicht bekannt.

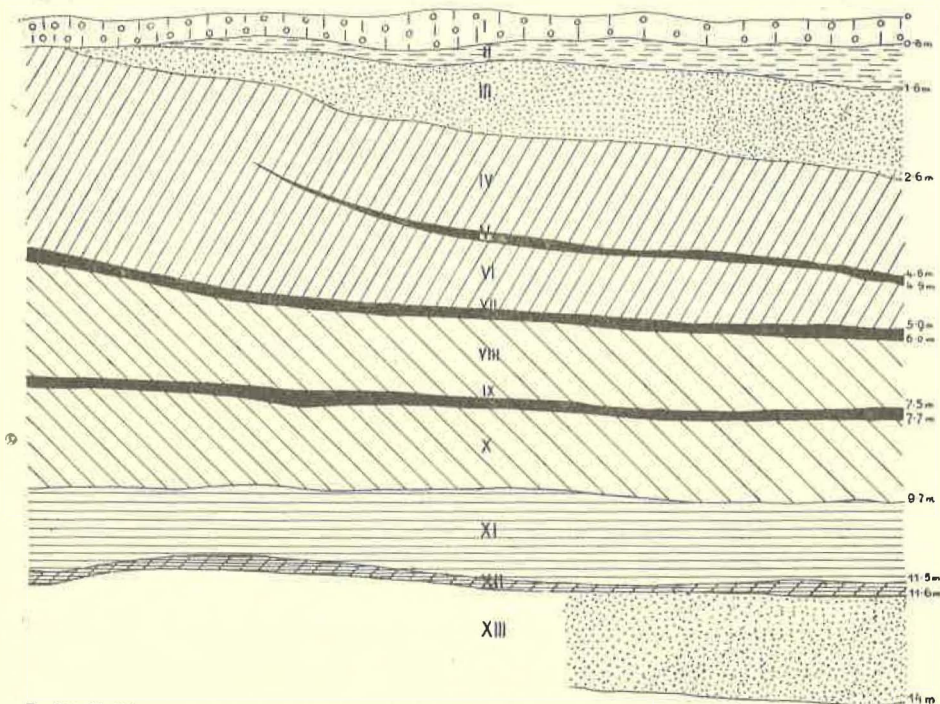
Zwei nach dem Bau der Ziegeleien von Bazin entstandenen Gruben ist die von mir gesammelte reichere Fauna zu verdanken. In der unteren Partie der SW-lich von Bazin an der Eisenbahn, in der

Gemarkung von Grinád, auf dem Grunde der SPITZERSCHEN Ziegelei gegrabenen tieferen Grube sollen sehr viele Mollusken begraben sein. Leider konnte ich während meiner Anwesenheit daraus nicht sammeln, da die Grube beständig mit Wasser gefüllt war. Die Schichtenfolge in dieser Grube ist folgende:

Schotteriger, heller Ton — — — 0,4—0,8 m mächtig
 Eisenschlüssiger sandiger Schotter 1—3 m mächtig
 Hellgelber, etwas eisenoockeriger Sand 0,5—4 m mächtig
 Bläulichgrauer Ton — — — — 3—11 m mächtig,

im Bohrloche in $\frac{1}{2}$ m Tiefe grauer glimmeriger Sand.

Glücklicher war ich bei der anderen Ziegelei, welche E-lich von der Stadt, ebenfalls an der Eisenbahn, an der nach Schweinsbach führenden Straße liegt. Hier zeigt der Aufschluß folgendes Profil:



I. Rötlichbrauner steiniger Ton (0.1% $CaCO_3$). — II. Gelblichgrauer kalkiger Ton (15.75% $CaCO_3$). — III. Gelblicher eisenschlüssiger Sand mit Sandsteinen (5.88% $CaCO_3$).
 IV. Gelblichgrauer härterer Ton. — V. Lignitschmitz. — VI. Gelblichgrauer härterer Ton. — VII. Lignitschmitz. — VIII. Bräunlichgrauer Ton (4.83% $CaCO_3$). — IX. Lignitschmitz. — X. Bärulichgrauer Ton. — XI. Bläulichgrauer Ton, fossilienführend (16.80% $CaCO_3$). — XII. Sandsteinbank. — XIII. Bläulichgrauer glimmeriger Feinsand (9.45% $CaCO_3$).

Am Grunde dieser Grube befindet sich Ton, in einer etwas tiefer gegrabenen kleinen Grube liegt feiner Sand. Die Tonschicht XI ist die einzige, in welcher sich Fossilien fanden. Bei der Bestimmung einzelner Versteinerungen hatte Herr Gy. v. HALAVÁTS die Freundlichkeit, mir Anweisungen zu geben, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche. Da ich ferner mit den Melanopsiden, bez. Lyrcaen nicht ins reine kommen konnte, sandte ich dieselben zur freundlichen Bestimmung Herrn Hofrat Th. FUCHS nach Wien, der mir diesbezüglich folgendes mitzuteilen die Güte hatte, wofür ich auch an dieser Stelle meinem ergebensten Dank Ausdruck verleihen möchte.

«Über die überschickten Melanopsisformen läßt sich nichts bestimmtes sagen. Ein typisches Vorkommen der *M. Vindobonensis* ist es nicht, wenn auch ein Exemplar (mit + bezeichnet) vielleicht dieser Art zugezählt werden könnte. Das große Exemplar gehört zu jenen unzähligen Mischformen zwischen *Vindobonensis* und *impressa*, die sich nicht bestimmt trennen lassen. — Wien, 5. März 1908.»

Übrigens besteht die gesammelte Fauna aus folgenden Arten:

Congeria Neumayri ANDRUS. (häufig)

Congeria sp.

Dreissensia auricularis FUCHS (häufig, kleine Exemplare)

Unio atavus PARTSCH (häufig)

Unio Matyasovszkyi HALAV. (1 Exemplar)

Unio Neumayri PENECKE (2 Exemplare)

Anodonta cfr. *pontica* LÖRENT. (selten)

Limnocardium conjungens PARTSCH (häufig)

Valvata variabilis FUCHS (häufig)

Valvata kupensis FUCHS (häufig)

Pyrgula (Micromelania) Schwabenau FUCHS (häufig)

Melanopsis Sturi FUCHS (häufig)

Melanopsis Entzi BRUSINA (häufig)

Melanopsis pygmaea PARTSCH (häufig)

Melanopsis (Lyrcaea) cfr. *vindobonensis* FUCHS (1 Exemplar)

Übergangsform zwischen *Melanopsis (Lyrcaea) vindobonensis*
und *impressa* (2 Exemplare)

Planorbis cfr. *cornu* BRONGN. (1 Exemplar)

Helix cfr. *bakonicus* HALAV. (2 Exemplare)

Limnaea sp.

Die Gesamtf fauna ist also — wie ersichtlich — ziemlich interessant.

In Ungarn sind die pontischen (pannonischen) Schichten der Umgebung des Balatonsees am besten bekannt, wo sie von Gy. v. HALAVÁTS und Dr. I. LÖRENTHEY eingehend untersucht wurden. (Vergl. Ergebnisse der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd., I. Teil. Pal. Anh.)

Auf dem diesseits der Donau gelegenen Teile des kleinen ungarischen Alföld ist der Fundort bei Bazin der zweite reiche und bedeutendere Punkt. Der eine Fundort ist der bei Kőbölkút, von wo auch ein bezahnter Kiefer von *Rhynoceros* sp. hervorging. Die Fauna von Kőbölkút gehört den jüngsten pannonischen Schichten an, wofür auch die stratigraphischen und petrographischen Verhältnisse sprechen. Wir wollen nun untersuchen, wohin die Fauna von Bazin zu stellen ist.

Nach der Einteilung HALAVÁTS' gehört die Fauna im großen ganzen in den obersten Teil des *Congeria balatonica*-Horizontes der mittleren pontischen Stufe, der schon in den *Congeria rhomboidea*-Horizont übergeht; nach LÖRENTHEY hingegen in den durch *Congeria triangularis* und *balatonica* charakterisierten Horizont der oberen pannonischen Stufe.

U. Neumayri, *H. bakonicus*, *L. conjugens* und die Übergangsform zwischen *M. vindobonensis* und *impressa* aus der Fauna von Bazin passen jedoch weder in den nach der einen, noch in den nach der anderen Einteilung fixierten Horizont vollkommen hinein. *M. vindobonensis* und *M. impressa* waren bisher nur aus der unteren pontischen Stufe bekannt und galten dort als charakteristische Formen. Es ist wohl war, daß die gesammelten Exemplare weder zu dem einen noch zu dem anderen Typus gestellt werden können, es sind aber nach FUCHS immerhin Übergangsformen zwischen diesen beiden Typen, und wären somit für die untere pontische Stufe charakteristisch.

Gerade auf das Gegenteil weist *U. Neumayri* hin, welche hinwieder nur aus der obersten pontischen Stufe bekannt ist und da sie in die levantinische Stufe hinübergeht, in der Literatur meist als levantinische Form angeführt wurde. Aus der Umgebung des Balatonsees ist *U. Neumayri* nicht bekannt.

Auch *H. bakonicus* kommt nach der bisherigen Literatur nur in der obersten pontischen Stufe vor, wogegen derselbe bei Bazin aus einem tieferen Horizonte zutage kam.

L. conjugens wird von M. HÖRNES aus Tihany erwähnt; nach HALAVÁTS und LÖRENTHEY hingegen ist die Art aus der Umgebung des Balatonsees unbekannt. Auch dies ist eine Form der tieferen

pontischen Stufe; aus höheren Schichten ist sie kaum mehr bekannt. Bei Bazin aber kommt sie in Gesellschaft der angeführten Formen in größerer Menge vor.

Hier sehen wir also, daß Formen, die bisher für verschiedene Horizonte als charakteristisch betrachtet wurden, in einem Horizonte vorkommen, der auf Grund seiner Gesamtfauna sowie der stratigraphischen und petrographischen Verhältnisse in den oberen Horizont der mittleren pontischen (HALAVÁTS) bez. in den mittleren Horizont der oberen pannonischen Stufe (LÖRENTHEY) zu stellen ist.

Die Gesamtfauna ist etwas gemischt. Dies läßt sich nur daraus erklären, daß sich bei Bazin in das noch salzige Wasser ein Süßwasserbach ergossen hat. Demzufolge lebten in jener Gegend in verschiedenem Wasser verschiedene Lebensverhältnisse erfordernde Arten, so z. B. Übergangsformen zwischen *M. vindobonensis* und *impressa*, *U. Neumayri* usw.

Die Wichtigkeit der Fauna von Bazin besteht ferner auch darin, daß sie neuerlich die Wahrheit jener Ansicht bekräftigt, wonach die einzelnen Horizonte und sogar auch Stufen nicht durch einzelne Arten bestimmt werden darf, sondern nur durch die Gesamtfauna. Nach dem Fundorte von Bazin geurteilt, lebten *M. vindobonensis* und *impressa* auch noch in der Mitte der pontischen Stufe und *U. Neumayri* trat in Ungarn viel früher auf, als man bisher dachte.

Die Gesamtfauna verweist jedoch auf den mittleren Abschnitt der pontischen oder pannonischen Stufe, wofür auch die stratigraphischen Verhältnisse der Gegend sowie die petrographische Beschaffenheit sprechen. Wenn man diese Perioden in drei Stufen einteilen will, so führen — meiner Meinung nach — außer der Gesamtfauna noch viel eher die stratigraphischen und petrographischen Verhältnisse zum richtigen Ziel.

Nach meinen bisherigen Erfahrungen herrscht im oberen Teil der pontischen (pannonischen) Stufe gelber, eisenockeriger, stellenweise ins Graue übergehender, feiner, glimmeriger Sand, in welchem sich untergeordnet gelblichgraue kalkige Tonschichten vorfinden. Im Hangenden kommt stellenweise Schotter vor, dessen größerer Teil schon als levantinisch betrachtet werden kann.

Im mittleren Teile herrscht ein bläulichgrauer, weniger kalkiger Tonkomplex. Dazwischen kommen nur untergeordnet einzelne Sandschichten und Sandsteinbänke vor. Ferner ist für die mittlere pontische Stufe auch die Einlagerung von dünneren oder mächtigeren Lignitschmitzen zwischen dem Ton charakteristisch.

Im unteren Teile der pontischen Stufe ist wieder hauptsächlich Sand vorhanden, dem einzelne Tonschichten eingelagert sind.

Bei Bazin sind zur Zeit meist nur noch die mittleren pontischen Schichten aufgeschlossen. Stellenweise finden sich zwar auch die oberen Schichten, doch sind diese nur Fleckenweise erhalten, als Reste der ehemals viel verbreiteteren Sande, die später, in der Lößperiode, durch den Wind hinweggeweht und anderweitig abgelagert, den Löß bildeten. Der Löß entstand in dieser Gegend also nur aus den in der Nähe gelegenen pontischen Sanden. [S. auch S. 163 (23).]

Die Verbreitung dieser marinen Sedimente ist auf dem in Rede stehenden Gebiet ziemlich groß und sie sind im Untergrunde — wie erwähnt — überall nachzuweisen. W-lich von Senkvicz, zwischen der Landstraße und der Eisenbahnlinie bilden die erwähnten Schichten die Oberfläche; die pontischen Sedimente treten SE-lich von Modor unter dem Schuttkegel und an den Lehnen, sowie bei Csukárd ebenfalls am Rande der Anhöhe, sowie in tieferen Gruben überall zutage. Auch auf alluvialem Gebiete stößt der Bohrer nicht selten auf ähnlichen Ton.

Der Oberboden ist entweder kalkiger oder eisenhaltiger Ton. Wo im Untergrund mergeliger, gelblichgrauer Ton vorkommt, dort ist meist eine kalkige Kulturschicht anzutreffen, hingegen wo graublauer Ton den Untergrund bildet, dort kommt eisenhaltiger, sandiger Tonoberboden vor. Meist werden jedoch die pontischen (pannonischen) Schichten durch jüngere Bildungen bedeckt.

Levantinischer Schotter.

Von Dévényújfalu gegen N erstreckt sich bis zum Blattrande, d. i. bis zur Eisenbahnstation Dévénytő und der Polni Mühle, eine ungefähr 3 km breite Schotterterrasse. Dieselbe ist unmittelbar dem mediterranen Tone aufgelagert und auf Grund der Aufschlüsse 4—7 m mächtig. Die Terrasse liegt 25—30 m über dem Spiegel des Marchflusses (160—170 m ü. d. M.). Von Dévényújfalu bis zur Bucht von Lamacs findet sich im Oberboden überall Schotter bis zu einer Höhe von 200—215 m zerstreut vor. S-lich von hier, in der Nähe der Donau, befinden sich die Weingärten von Károlyfalva gleichfalls auf Schotter, wo die Schotteranhöhe (212 m ü. d. M.) den pontischen Sand bedeckt. Letztere Schotteranhöhe soll, da sie sich im Hangenden der jüngsten pontischen Schichten befindet und es nicht gelungen ist darin Versteinerungen zu finden als levantinisch betrachtet werden.¹ Der Schotter des Marchtales dürfte,

¹ Vergl. Jahresber. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. für 1897, S. 184; für Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. f. 1907.

obzwar er mit ersterem Schotter nicht vollständig übereinstimmt, doch am besten ebenfalls als levantinisch aufzufassen sein. Versteinerungen sind auch von hier bisher nicht bekannt geworden. Auf älteren Karten wurde dieser Schotter als Belvedereschotter bezeichnet. Dr. FR. SCHAFFER teilt den Belvedereschotter neuestens in Laaerberg- und Arsenalerschotter. (Vergl. Dr. FR. SCHAFFER, Geologie von Wien, 1904. und Dr. R. HOERNES, Belvederefauna und Arsenalterrasse [Verhandl. d. k. k. G. R. A. 1904 p. 101].)

Im kleinen ungarischen Alföld sind levantinische Binnenseeablagerungen nicht bekannt, wohl aber vom großen ungarischen Alföld. (Vergl. J. HALAVÁTS, Die geol. Verh. des Alföld zwischen Donau und Theiß. [Mitteil. a. d. Jahrb. d. kön. ungar. Geol. Reichsanst. Bd. XI. Heft. 3] und A Duna és Tisza völgyének geológiája. [A m. orv. és termész. XXXI. vándorgyűl. Munk. = Geologie des Donau- und Tisza-ales. Arbeiten der XXXI. Wanderversamml. ungar. Ärzte u. Naturf.])

Wenn also das Ende des Tertiärs als levantinisches Alter betrachtet wird, aus welcher Zeit im großen ungarischen Alföld und jenseits der Donau Seen oder vielleicht nur Moore bekannt sind, so steht man unwillkürlich vor der Frage, was zu jener Zeit im kleinen ungarischen Alföld vorging. Diesbezüglich liefern die Schotter Aufklärung. Wenn wir nämlich auf Grund der bisherigen Aufnahmen im kleinen ungarischen Alföld die Schottervorkommen von drei charakteristischen Lokalitäten: das von Károlyfalva bei Pozsony (212 m. ü. d. M.), das von Bábolna im Komitat Komárom (110 m. ü. d. M.) und das von Madar im Komitat Esztergom (178 m. ü. d. M.) betrachten, so sehen wir, daß an allen drei Lokalitäten der Schotter den jüngsten pontischen (pannonischen) Schichten auflagert. Eine Zuzählung desselben zum Diluvium lassen die stratigraphischen Verhältnisse entschieden nicht zu. Es bleibt also nichts anderes übrig, als die bisher fraglichen Schotter in die levantinische Stufe zu stellen. Zu jener Zeit, als das große ungarische Alföld und einzelne Teile des Gebietes jenseits der Donau von Seen und allenfalls Mooren bedeckt waren, mündeten in diese Becken von NW her größere Wasserläufe und zeitweise auch Eisstöße, durch welche die fraglichen Schotter abgesetzt wurden. Ob weitere Forschungen diese meine Voraussetzung bestätigen werden, ist eine Frage der Zukunft, solange es jedoch nicht gelingen wird, ein anderes Alter für diese Schotter nachzuweisen, dürfte es am zweckmäßigsten

sein, dieselben in diese Stufe zu stellen, da keine Angabe existiert, welche dem widerspricht.

An der W-Seite der Schotterterrasse im Marchtale, weist der Schotter eine gewisse Schichtung auf, derselbe ist sandiger und geht gegen den Marchfluß zu gänzlich in Sand über. Dieser letztere ist bereits eine diluviale Flußablagerung.

Diluvium.

Zum Diluvium können außer den Sanden des Marchtales vor allem die Schuttkegel bei Bazin und Modor gezählt werden. In der weiteren Fortsetzung des Baziner und Csukarder Tales, bei der Einmündung der Bäche in das ehemalige Becken, setzte sich am Rande des Gebirges ein Kegel ab, welcher sich in SE-licher Richtung über die Stadt Bazin nahezu bis zur Ortschaft Schweinsbach erstreckt.

Der zweite Schuttkegel erstreckt sich gleichfalls in SE-licher Richtung von Modor-Királyfalva beinahe bis Senkvicz. Beide Schuttkegel sind unmittelbar den pontischen (pannonischen) Schichten aufgelagert und gliedern sich von denselben, was sehr charakteristisch ist, scharf ab. An einzelnen Stellen des SE-lichen Teiles greift das Material der Kegel auch auf den Löß über. Die Entstehung derselben vollzog sich also in der ersten Hälfte des Diluvium und setzte sich noch während der Lößperiode fort.

Das Material der Schuttkegel ist ein etwas eisenschüssiger, toniger Schotter. Er besteht überwiegend aus Quarz, welcher dem in der Nähe befindlichen Permquarzit entstammt.

Im oberen Teile sowie an der Oberfläche kommen im Schotter viele Dreikanter vor. Da Dreikanter bekanntlich, nur in ehemaligen Wüsten entstanden sein können, wo der Wind die Gesteintrümmer mit Hilfe des fortgewehten Sandes zu eckigen Kieseln geschliffen hat, so erscheint es selbstverständlich, daß auch dieses Gebiet eine Wüste oder Steppe war. In der Steppenperiode wurde der hier größere Gebiete bedeckende sarmatische und pontische Sand fortgeweht und die Schotter der erwähnten Schuttkegel glatt geschauert. Die Deflation wirkte hier dermaßen, daß die Meeres- oder Binnenseesande beinahe gänzlich fortgeweht wurden. Nur in Spuren sind noch einzelne Sandpartien auf dem Gebiete zu finden. Die Deflation wirkte also in der Lößperiode, als die von hier ausgewehten Meeressande im SE-licher Richtung in der Form von Löß abgelagert wurden. Deshalb sind hier in größerer Menge Dreikanter zu finden.

Das Alter der Dreikanter stimmt vollkommen mit jenem der von

Dr. K. v. PAPP in seiner Abhandlung (Földt. Közl. Bd. XXIX, 1899) beschriebenen Dreikanter überein. Das Material der Dreikanter Dr. K. v. PAPPs ist ebenfalls älter und ihre Scheuerung erfolgte ebenfalls größtenteils in der Lößperiode.

Über eine ältere, d. i. pliozäne Steppenperiode ist im kleinen ungarischen Alföld bisher nichts bekannt, wenigstens wurde bisher keine Spur davon angetroffen. Es ist überhaupt fraglich, ob es in Ungarn im Tertiär eine gewisse Steppenperiode gab. Es konnte vorkommen, daß der an Ufer der Seen befindliche Sand durch stärkere Winde weggeweht und zu Flugsand aufgearbeitet wurde, dann aber durch den Wind und allenfalls durch Wasser wieder am Grunde der Seen zur Ablagerung gelangte. Ob dies jedoch als eine Steppenperiode zu betrachten sei, ist sehr zweifelhaft, zumindest nicht wahrscheinlich. Die Ergebnisse aller bisherigen diesbezüglichen Forschungen sind nur von hypothetischem Wert. Ob die W-lich von Károlyváros an der Severiner Landstraße im pontischen Sande gesammelten 5 kleinen eckigen Kalkkiesel (Vergl. Dr. K. v. PAPP l. c.) tatsächlich Dreikanter sind, ist fraglich, und wenn ja, so fragt es sich, ob sie nicht an sekundärer Stätte gefunden wurden. Mit einem Worte, diese pontischen Dreikanter sind einigermaßen zweifelhaft. Anderweitige, selbst zweifelhafte Angaben fehlen. Bisher ist demnach nur eine diluviale Steppe bekannt, deren Zeitperiode auch die Dreikanter von Bazin und Modor angehören.

Von dem an der Landstraße Modor—Schweinsbach gelegenen Natalia-Meierhofe S-lich schließt der dort vorbeifließende kleine Bach an einigen Punkten auch fluviatilen Schotter, u. zw. unmittelbar an der Landstraße bei der oberen Mühle und am W-Rande von Németuráb auf. Hier ist der Schotter geschichtet und von Löß überlagert. Stellenweise tritt aber auch unter dem Schotter Löß zutage, so daß dieser fluviatile Schotter eigentlich dem Löß eingelagert ist.

Der Löß ist an dieser Stelle nicht ganz rein. Teils ist er grandig, anderweitig wieder graugestreift und blätterig. Seine Fauna, die bei der oberen Mühle von Schweinsbach gesammelt wurde, ist folgende:

Helix (Vallonia) tenuilabris BR., 3 Exemplare

Helix (Fruticicola) hispida L., 5 Exemplare

Pupa (Pupilla) muscorum L., 5 Exemplare

Succinea (Lucena) oblonga DRAP., viele

 " *(Neritostoma) putris* L., 1 Exemplar

Limnaea (Limnophysa) palustris var. *flavida* CLESS., 4 Exemplare

 " " *glabra* MÜLL., 2 Exemplare

Pisidium (Fossarina) fossarinum CLESS., 1 Exemplar.

Diese Bildung gehört also sowohl auf Grund ihrer Fauna, als auch auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit zu den Sumpflößarten. Charakteristisch ist ferner die darin vorkommende *Vallonia tenuilabris*, die schon ausgestorben ist. Die Umgebung von Schweinsbach besteht im allgemeinen aus Löß, dieses Gebiet zu kartieren gehört jedoch zu den schwierigsten Aufgaben. Der Bohrer bringt aus verschiedenen Tiefen bald reinen Löß, bald schweren roten Ton oder Sand, bezw. Grand zutage. In seinem Hangenden ist aber ebenfalls entweder leichter roter Ton, oder Grand, ja sogar Schotter und Dreikanter zu finden. Auch E-lich von der erwähnten Ortschaft kommt in den beiden tiefern Gräben reiner Löß vor.

Der Oberboden desselben ist in seinen unteren Partien roter vályog-artiger Lehm, weiter oben hingegen brauner Vályog.

An den E-Lehnen des Gebirges ist der Löß nur noch in der Umgebung von Pozsony in kleinen Partien vorhanden. (Vergl. Jahresbericht d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. für 1906, S. 178.) Der Löß des Wedritzer Tales gehört zu den sandigeren Arten und zieht an den Lehnen bis ungefähr 250 m hinauf. Im W bei Besztercze bildet unterhalb dem Holi vrch mit Gesteinstrümmern vermengter Löß das Hangende der unterliassischen Schiefer und auch bei Máriavölgy tritt der Löß als Decke der älteren Bildungen auf.

Kolluviales Gebiet.

Wie in den vergangenen, so wurden auch in diesem Jahre, jene Gebiete, welche aus an den Lehnen zusammengeschwemmten Ton bestehen und das Grundgebirge in mindestens 2 m Mächtigkeit bedecken, so daß dort der genauen Grenze des Grundgesteines nicht nachgeforscht werden kann, und die nicht zu dem in strengerem Sinne genommenen Alluvium gestellt werden können, zusammengefaßt und als kolluvial bezeichnet. Diese Ausscheidung ist meiner Ansicht nach sowohl bei geologischen als auch bei agrogeologischen Aufnahmen die denkbar gewissenhafteste.

Alluvium.

Das tiefere Flachland zwischen dem Gebirge und der Schotterterrasse des Marchtales, welches einst See später Sumpf war, bildet heute das Alluvium. Seine Basis bilden mediterrane Schichten, auf welchen sich dann eine grauliche, bräunliche, schlammige Moorerde abgesetzt hat. Als dann später das wasserständige Gebiet bei Dévényújfalu einen Abfluß erhielt, wurde durch das Flußwasser am Grund des Beckens

das gelbliche Material des mediterranen Sandes abgelagert, welches im N schlammiger, im S dagegen schotteriger ist. Diese Bildung stellt auch den unmittelbaren Untergrund der Gegend dar. Der Oberboden ist zweierlei. In den tiefer gelegenen Gebieten, wo das Wasser bei größeren Regengüssen auch heute noch stehen bleibt, bzw. empordringt, kommt ein mehr humoser, bindigerer sandiger Ton vor; an den übrigen Stellen hingegen herrscht ein vályogartiger, humoser, toniger Sand. Unmittelbar bei Besztercze, in dessen S-lichem Teile, ist eine kalkige Vályogpartie anzutreffen, deren Untergrund lößartiger Lehm ist. In Ermanglung von Aufschlüssen kann der Untergrund kaum genauer bestimmt werden, doch dürfte derselbe nur ein Verwitterungsprodukt der Máriavölgyer Schiefer und zusammengeschwemmtes Lößmaterial, jedoch kein ursprünglicher Löß sein.

Unmittelbar an der March kommt humoser, sandiger Ton und an höheren Stellen humoser, etwas kalkiger, toniger Sand vor. Als Untergrund herrscht im N gelber Sand, im S gelber sandiger Ton. Wo die Senken zeitweise austrocknen tritt Moorboden auf.

Vor Entstehung der im Abschnitt «Diluvium» behandelten Schuttkegel erstreckte sich von Pozsony bis Modor eine Bucht, welche im S mit dem noch mit Wasser bedeckten kleinen ungarischen Alföld in Verbindung stand. Die Ränder der Bucht wurden rechts von den Kleinen Karpathen, links von der Cseklész—Senkviczzer Anhöhe gebildet. Von dem Wasser des kleinen ungarischen Beckens wurde diese Bucht durch den zwischen Pozsony und Szöllös sich ausbreitenden eisenockerigen tonigen Schotterzug abgeschlossen. (Vergl. die Arbeiten der XXXIV. Wanderversammlung ungar. Ärzte und Naturforscher v. J. 1907, S. 261—273; ungarisch.) Diese Bucht wurde vielleicht zu gleicher Zeit mit dem erwähnten eisenockerigen Schotterzuge durch den Schuttkegel von Bazin in zwei Becken geteilt. Zwischen dem Schuttkegel von Bazin und dem Schotterzuge Pozsony—Szöllös entstand das eine geschlossene Becken, zwischen den Schuttkegeln von Bazin und Modor aber das zweite Becken. Beide Becken wurden im Alluvium noch lange vom Wasser bedeckt. Da sich das Gebiet infolge des eingeschwemmten Materials nach und nach hob, wurden aus den kleineren Seen Sümpfe und später Moorgebiete, deren Spuren auch heute noch wahrzunehmen sind. Der tiefste Punkt des unteren Beckens ist der Sur von Szentgyörgy, in welchem sich 1—2 m mächtiger Torf findet. Sein Unterboden ist im N grünlichgrauer, zuweilen grandiger, glimmerreicher Ton, welcher pontischen Ursprunges ist, im S aber kommt unmittelbar unter dem Torf sandiger Schotter vor. (Vergl. Dr. G. v. LÁSZLÓ und Dr. K. EMSZT, Jahresber. der kgl. ungar. Geol. Reichsanst. für 1906, S. 248.) Der Sur

wird im N in ungefähr $\frac{1}{2}$ km Breite von Moorboden umgeben, worauf brauner sandiger Ton folgt. In der Umgebung von Grinád und von hier bis Bazin wird der vorherrschende sandige Schotteruntergrund von lich-tem Vályog bedeckt. Bei Németsuráb stößt der Bohrer unter dem Oberboden wieder auf den pontischen Ton.

Der zweite einst geschlossene See breitete sich zwischen den Schuttkegeln bei Bazin und Modor aus und erstreckte sich vom Gebirge bis Senkvicz. Auch dieser verdankt sein Entstehen nur den Schuttkegeln. In der Karte ist er als Modorer großer und kleiner Sur bezeichnet. Die Basis desselben bildet ebenfalls ein Seeablagerng, deren Ton an mehreren Stellen mit dem Bohrer erreicht werden kann. An tieferen Punkten kommt hier schwarzer Ton, d. i. Moorboden vor, welcher von braunem sandigem Ton umgeben wird.

Nach den Angaben von Dokumenten war das große Surgebiet bei Modor in der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhundertt noch ein großer Sumpf, der außer den darin lebenden Sumpf- und Wasservögeln keinen Nutzen brachte. Ende des XVII. oder vielleicht erst Anfangs des XVIII. Jahrhunderts wurde derselbe infolge der fachgemäßen Entwässerung durch ANTON BÖCKH in nutzbringendes Wiesenland umgewandelt, wovon man sich noch heute überzeugen kann. Der Wert des so zu einer Wiese umgewandelten Sumpfgebietes stieg dermaßen, daß in den 1870-er Jahren ein Katastraljoch zu ca. 1000 fl verkauft wurde.

*

Ich möchte meinen Bericht nicht schließen, ohne einer angenehmen Pflicht nachzukommen, indem ich dem Direktor der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, Herrn Ministerialrat JOHANN BÖCKH VON NAGYSUR für seinen Besuch, mit dem er mich im Laufe des Sommers beehrt hat, meinen aufrichtigsten Dank abstatte.
