Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

# II. Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Unghvár in Ungarn.

Von **Dr. Guido Stache,**
k. k. Bergrath.

(Mit einer geologischen Karte Taf. XXII.)

---

Das Gebiet, dessen Aufnahme im Sommer des Jahres 1869 von der III. Section der geologischen Reichsanstalt durchgeführt wurde, umfasst die Generalstabsblätter L 2 Umgebungen von Snina, L 3 Umgebungen von Unghvár, L 4 Umgebungen von Mandok und Kiraly-Helmecz, die auf Blatt M 2 entfallende Umgebung von Lutta, sowie die bis zum Latorcza-Lauf reichenden Theile der Generalstabsblätter M 3 und M 4 oder specieller die Umgebungen von Vereczke, Szolyva und Munkacz. Die Aufnahme des auf die beiden nördlichsten Blätter L 2 und M 2 entfallenden karpathischen Grenzgebiete von Snina und Lutta besorgte Herr C. M. Paul [1]).

Von den südlich von Gross-Berezna und südlich von der Linie Vihorlat-Blinaberg-Kozakowa-Berg zu beiden Seiten des Unghflusses sich erstreckenden Gebirgs- und Tiefland-Gebieten habe ich selbst das nur durch einzelne Hügelgruppen in seiner Einförmigkeit unterbrochene Terrain der Theiss- und Latorcza-Ebene (L 4 Umgebungen von Mandok und Kiraly-Helmecz), sowie das westlich vom Meridian von Perečen gelegene Gebirgs- und Tiefland-Gebiet der Umgebungen von Unghvár (L 3) geologisch aufgenommen. In dem östlich von der genannten Meridian-Linie dieses Blattes bis zum Einschnitt des oberen Latorcza-Laufes (Blatt M 3) sich erhebenden Gebirgsgebieten hat Herr Dr. M. Neumayr vorzugsweise den nördlicheren Theil, im Wesentlichen Karpathensandstein-Gebiet, Herr Prof. Dr. F. Kreutz dagegen das südlich daranstossende Trachytgebirge untersucht.

Die von dem letzteren gemachten und in diesem Jahrbuch veröffentlichten mikroskopischen Studien über das andesitische und trachytische Gesteinsmaterial, welches er in seinem eigenen und ich selbst in dem von

---

[1]) Vergl. die Berichte Jahrbuch 1870, Nr. 2. 1. Das Gebirge von Hommona, Seite 217. 2. Das Karpathen-Sandstein-Gebiet des nördlichen Ungher- und Zempliner-Comitates.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



mir untersuchten Gebiete sammelte, ersparen mir ein detailirtes Eingehen auf die petrographische Beschaffenheit des in das bezeichnete Aufnahmsgebiet fallenden Trachyt-Gebirges.

Ebenso enthält die oben citirte Arbeit von Paul schon das Wesentliche über das Karpathensandstein-Gebirge.

Ich werde mich daher in diesen Richtungen nur auf ein übersichtliches Bild beschränken und nur dem zwischen beiden eingeschlossenen Klippen-Gebirge eine speciellere Behandlung zuwenden.

Das ganze zu behandelnde Gebiet zerfällt in zwei grosse geographische Hauptabschnitte, von denen ein jeder aus einer Anzahl auch geologisch gut markirter Unterabtheilungen besteht.

Wir widmen einer jeden dieser Unterabtheilungen ein besonderes Capitel, und zwar im grossen Ganzen in der Anordnung, dass dabei zugleich der geologischen Altersfolge der die verschiedenen geographischen Gebiete zusammensetzenden Schichten möglichst Rechnung getragen werden kann.

I. Das Gebirgsgebiet zu Seiten des Ober- und Mittellaufes des Unghflusses. (Ungh-Gebirge.)
   - *A.* Das Klippen-Gebirge zwischen dem Unghthal bei Perečen und dem Gjil-Rücken bei Ruske Bistre.
   - *B.* Das Sandstein-Gebirge des oberen Unghlaufes nördlich und westlich vom Klippenstrich.
   - *C.* Das Trachyt-Gebirge zu beiden Seiten des mittleren Unghlaufes.

II. Das Gebiet der Ebene nördlich und südlich vom unteren Ungh-Lauf. (Unghvárer Tiefland.)
   - *A.* Südlich vom westöstlichen Lauf des Latorcza-Flusses.
     - *a.* Die Andesit-Berge von Kiraly-Helmecz.
     - *b.* Die Rhyolith-Hügel-Reihe von Kaszony.
     - *c.* Das Sandhügel-Land von Mandok
   - *B.* Zwischen dem Latorcza-Fluss und dem Ungh-Fluss.
   - *C.* Nördlich vom unteren Ungh.

## I. Das Gebirgsgebiet des Ungh-Flusses (Ungh-Gebirge).

In Ermangelung eines passenden gemeinsamen Namens bezeichnen wir hier den vom Ungh-Fluss durchschnittenen Theil der Karpathen zwischen den dem unteren Ungh- und Latorcza-Fluss angehörenden Abschnitten der grossen Theiss-Ebene und der galizischen Grenze in Kürze mit dem Namen Ungh-Gebirge, obwohl ein grosser Theil dieses Gebirgsabschnittes bereits zum Wassergebiet der Latorcza gehört. Von diesem grossen Gebirgsterrain, welches eine ganze Reihe von mit besonderen Namen belegten, grösseren und kleineren Abschnitten umfasst, kommt hier spezieller nur derjenige Theil zur Sprache, welchen ich selbst untersucht habe, d. i. der auf dem Generalstabsblatte L 3 Unghvár gelegene Gebirgstheil. Alles was die anstossenden Terrains betrifft, wird nur insofern es zu dem genannten Abschnitt Beziehung hat, Erwähnung finden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Ueberdies werde ich mich bezüglich der petrographischen Charakteristik der trachytischen Gesteine des Gebietes möglichst kurz fassen können, da, wie gesagt, auch das reiche, von mir selbst gesammelte Material den von Herrn Dr. Kreutz in diesem Bande (Heft I. pag. 1—22) veröffentlichten petrographischen Studien mit zu Grunde liegt.

Das Gebirgsgebiet im Ganzen hat von Unghvár bis zu dem Ursprung des Ungh-Flusses in directer Luftlinie die Breite von 8 deutschen Meilen. In dieser Richtung erhebt es sich in dem zwischen dem Holicz-Berg mit 701 Klftr. und dem Starostina-Berg mit 644 Klft. gelegenen Hauptkamm des Grenzgebirgszuges auf 550 bis 600 Klft.

Die erwähnte Durchschnittslinie durch die Breite des ganzen Ungh-Gebirges fällt auf der Strecke Unghvár-Perečen mit der tiefen und breiten Thalspalte des Ungh-Flusses zusammen und ist zugleich eine Senkrechte nicht nur auf die Längserstreckung des Gebietes, sondern auch auf die geographischen Hauptlinien und die Hauptstreichungsrichtung des geologischen Materials.

Diese SW.—NO Linie schneidet die Haupterhebungslinien der beiden geologisch verschiedenen Parallelgebirge, nämlich des trachytischen Vihorlat-Gutin-Gebirges und des Sandsteingebirges der Ost-Karpathen und zugleich auch das diese beiden Gebirgs-Massen hier gegeneinander abhebende und im Relief trennende Depressionsgebiet, welches von NO. her durch den Lauf des Ublanska-Baches, durch das Unghthal zwischen Mala Berezna und Perečen und weiter gegen SO. durch das Thal des Turia-Baches am schärfsten markirt ist. An dem der trachytischen Gebirgskette zugekehrten Theile dieses Depressionsgebietes treten die Marken einer weiteren, geologisch sehr wichtigen Parallellinie, nämlich der Aufbruchslinie der karpathischen Klippen zu Tage.

## *A.* Das Klippengebirge zwischen dem Ungh-Thal bei Perečen und dem Gjil-Csertes-Rücken bei Ruske Bistre. (Der Klippenzug des Ungh.)

Es sollen hier nicht blos die einzelnen Klippen-Kalkberge, welche auf der in der Ueberschrift besagten Linie liegen, sammt ihrer unmittelbaren Umhüllung zur Sprache kommen, sondern der ganze, durch ein besonderes Glied der karpathischen Eocänschichten und durch eine Anzahl von kleinen trachytischen Einzeldurchbrüchen gekennzeichnete Bergstrich, welchem sie zugehören.

Dieser kleine, eine grösste Breite von nur einer halben Meile erreichende und kaum 2½ Meilen von WNW. nach OSO. gestreckte, die Klippen beherbergende Zug von Eocänschichten ist gegenüber der grossen Einförmigkeit der grossen anstossenden Gebiete von nicht geringer Mannigfaltigkeit und Gesetzlosigkeit in jeder Richtung.

Schon in der Art seiner Begrenzung und in den hydrographischen und orographischen Details seiner Gliederung bietet derselbe viel Abwechselung.

In die Augen fallender jedoch sind die Besonderheiten der geologischen Zusammensetzung.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## Begrenzung und geographische Gliederung.

Mit seinem NW.-Ende streicht der Bergzug unseres Klippengebietes unter die jungtertiären Trachyt-Breccien des Lommberges südlich von Ruske Bistre. In seiner südöstlichen Breitenlinie wird er dagegen von der weiten Ebene des Ungh-Thales unterbrochen und verhindert, auch jenseits desselben über Tags noch in ausgeprägter Weise weiter fortzusetzen.

Hier verläuft er in niedrigen, fingerförmig gespreizten Längsrücken thalwärts; dort steigt er als schmaler Steilrücken zu dem hohen Gebirgskamm des Gjil-Berges an.

Wenn man die im Trachytgebiet zunächst der Grenze sich erhebenden Höhenpunkte Csertes-Berg, Borollo-Berg, Stari Konjus-Berg, Kicera-Berg mit Voročov südlich von Perečen und die im Terrain des Karpathensandsteines liegenden Ortschaften Ruske Bistre nordöstlich vom Csertes-Berg, Inovec, Novoselica (Uj Kemencza) unteres Dorf mit dem östlich von Perečen gelegenen Semirok verbindet, so hat man unser ganzes Klippengebiet, mit allem, was darum und daran hängt, eingeschlossen.

Der Hauptrücken dieses Gebietes, an welchen das Auftauchen von Klippen gebunden erscheint, befindet sich einestheils zum Karpathensandstein-Gebirge, anderntheils zu dem jüngeren Trachytgebirge und der Verbreitungszone des älteren Klippenmaterials in so eigenthümlichen Beziehungen, dass er einer näheren Betrachtung werth ist.

Dieser merkwürdige Längsrücken gehört nämlich geologisch seinem Haupt-Material nach, zum eocänen Haupt- und Grenzgebirge der Karpathen, geographisch ist es ein Theil des neogenen Trachyt- und Tuffgebirges des Vihorlat-Gutin und tektonisch steht er in engster Verbindung mit der Aufbruchslinie der Klippen.

Seine geographische Zugehörigkeit zum Vihorlat-Gutin-Zuge wird klar, wenn man die Hauptwasserscheide-Linie zwischen den nord- und ostwärts dem Sandstein-Gebirge und den süd- und westwärts dem Tieflande zulaufenden Gewässern verfolgt. Diese Linie zerfällt in drei verschiedene Abschnitte, — den des Paporotni-Berges, — den des Starikonjus und den von Perečen.

*a*) Der Paporotni-Rücken und seine Klippen.

Die im Rücken des Gjilberges (nordnordostwärts von Sobranc, westlich von Ruske Bistre) von N. nach S. laufende Wasserscheide wendet sich nach einem kurzen rechtwinkligen Abspringen nach NO. südlich von der Bergkuppe des Gjil, zuerst in spitzem scharfen Winkel wieder nach S., dann nach O. und endlich auf eine längere Strecke nach SO. Das Ende der kurzen Oststrecke ist durch zwei spitze, mit dem etwas weiter südöstlich abwärts liegenden, noch spitzigeren Lommberg eine sehr scharf hervorstechende Gruppe bildende, trachytische Tuffkegel markirt. Von da ab bis zu dem südöstlich vom Dorf Inovec und westlich von Dubrinice im Ungh-Thal sich hoch und auffallend heraushebenden, breiten Pyramidenstumpf des ebenfalls trachytischen Holica-Berges verläuft die Wasserscheidelinie auf dem schmalen, vorherrschend aus kalkigem Sandstein und Conglomeraten bestehenden Bergrücken des Paporotni. Dieser Rücken behält in seinem nördlichen Drittheil die Richtung SO. bei und springt dann auf eine kurze Strecke direct gegen S. vor. Am Wendepunkt dieser

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Südrichtung, fast genau östlich liegt die mit ihren Abfällen ziemlich weit gegen W. und S. vorspringende Hauptkuppe, mit deren Namen wir den ganzen Hauptabschnitt benennen. Ostwärts von dieser, fast genau in der Mitte des Zuges aufsteigenden, breiten, plateauartig ausgedehnten Kuppe erhebt sich über der Ebene des Rückens ein scharfer Kopf, von dem ab die Wasserscheidelinie wieder gegen SO. ablenkt. Der Paporotni ist sichtlich niedriger als die beiden genannten trachytischen Höhenpunkte, zu denen von den beiden, verschieden scharf markirten Sattelpunkten aus seine Fortsetzungen wieder ansteigen.

Der gegen den Gjilberg zu gelegene nordwestliche Sattel, über welchen der Weg von Podhorogja (Varallja) nach Ruske Hrabovec führt, ist scharf und tief eingeschnitten; es ist zugleich auf der ganzen Gebirgsstrecke zwischen dem Laborec und dem Unghfluss der einzige für eine aus dem Tieflande nach dem oberen Ungh-Gebiet führende Verbindungs-Hauptstrasse geeignete Uebergangspunkt.

Zur Zeit meiner Aufnahmsarbeiten im Jahre 1869 war das Mittelstück dieser Strasse von Podhorogja über den Sattel in das Stena-Thal noch unbefahrbar. Hoffentlich wurde bisher diese für die Gegend wichtige Verbindungslinie vollständig hergestellt. An Material dazu fehlt es nicht, da diese Strassenlinie Trachyte und Klippenkalke durchschneidet.

Der östlich vom Paporotni eingesenkte Sattel ist bedeutend höher gelegen. Er vermittelt den Uebergang von Benjatina über Inovec nach Ruske Hrabovec, dem Vereinigungspunkte der drei Hauptbäche des Nordost-Abfalles des Paporotni-Rückens. An den Einsattlungsstellen ist dieser Bergrücken auch am schmälsten, während er in seinem Mittelstück und in seinem Ausstreichen gegen die beiderseitigen Trachytberge sich zum Theil nicht unbedeutend verbreitert.

Die Wasserscheidelinie des Paporotni-Rückens trennt speziell die Quellgebiete des Dluhi-Baches, des oberen Szeszna-Baches und des Pod-Walentowics-Baches, welche sich bei Ruski Hrabovec zum Sztesznabach vereinigen, von den Quellgebieten des durch Podhorogja fliessenden Bukowec-Baches und des durch Benjatina gehenden Bradi-Baches, deren Gewässer sich am Ende der langen gegen Hunkowce zu ausspitzenden Bergnase des Borollo vereinigen und als Szabowszky-Bach das Lössgebiet von Sobranc und Tiba (Cibava) und weiterhin nach der Karte als Cibavka-Bach die Ebene südlich von Sobranc durchschneiden.

Der Rücken des Paporotni-Zuges zeigt vier kleine Trachytdurchbrüche, von denen zwei ziemlich versteckt in der Nähe des nordwestlichen Sattels, zwei kuppenförmige, schärfer markirte, unfern des südöstlichen Sattels gegen den Holicaberg zu liegen.

In dem südwestlich an den Poporotni-Zug sich anschliessenden Dreieck-Gebiet, welches gegen den Trachytdom des Borollo sich mit seinem Scheitel anlehnt und zwischen dieser Bergkuppe, den convergirend auf diesen zustreichenden Bergrücken des Csertes- und des Na Sane-Berges und dem genannten Wasserscheide-Rücken als Basis, ziemlich bedeutend eingesenkt liegt, treten in der zu dieser Basallinie ziemlich parallel verlaufenden Depressionszone zwei scharf contourirte Kalkriffe heraus. Es sind dies die Hauptklippen der zwei dem Paporotni-Rücken sich anschliessenden Klippengebiete von Varallja und Benjatina. Keines dieser beiden Gebiete reicht bis an die seitliche Trachytumgrenzung; sie sind

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



von allen Seiten durch Schichten des Sandsteingebietes, die theils zu Tag treten, theils durch eine Lössdecke verhüllt sind, umschlossen.

1. Der Klippenstrich von Varallya. Der bedeutendere dieser mit charakteristischer Klippenbildung zu Tage tretenden Striche von älteren, im Aufbruch des jüngeren Gebirges blossgelegten Schichten ist der Klippenstrich von Podhorogja oder Varallja. Derselbe ist zugleich der grösste unter allen Aufbrüchen des ganzen Zuges. Bei einer Längserstreckung von einer halben Meile sind seine Schichten in einer Breite von $^1/_{16}$ bis höchstens $^1/_8$ Meile blossgelegt. Er zieht von Benjatina im Bradi-Thal über den von einem Ausläufer des Paporotni gebildeten Wasserscheidesattel zwischen dem Bradi-Bach und Bukovec-Bach nach Podhorogja, wo er mit seiner grössten Breite das Thal des Bukowec-Baches übersetzt und in einer Strecke von gut $^1/_8$ Meile aufwärts die Höhenlinie des zum Lomm-Berg ziehenden Bergrückens bildet bis zu einem kleinen Kalkhügel, der von dem Gebirgsweg von Podhorogja nach Ruske Bistre geschnitten wird.

Er zerfällt in drei verschiedenartig gebaute Segmente.

Der östliche Theil, der aus dem Bradi-Thal durch den oberen Theil des Dorfes Benjatine bis zu dem vorgenannten Sattel reicht, welchen der kürzere Verbindungsweg nach Podhorogja übersetzt, besteht nur aus dem Neocomien-Umhüllungsmaterial der eigentlichen Klippenberge und setzt damit im Bereich des Oberdorfes den Boden und die unteren Gehänge des Bradithales, aufwärts gegen den Sattel den Grund und die Seitenlehnen eines tiefeingeschnittenen Seitengrabens und weiter aufwärts den Südabfall des Paporotni sammt der Sattelhöhe zusammen. Das Mittelstück des Varallyaer Klippenstrichs nimmt das ganze Gebiet des grossen und tiefen Grabens ein, welcher sich von dem Winkelpunkt zwischen dem vom Paporotni westwärts gegen das Bukowec-Thal abzweigenden Nebenrücken und dem genannten Sattelrücken gegen das Dorf zieht und nördlich von der Pfarrkirche in das Bukovec-Thal mündet, nämlich den ganzen Einschnitt sammt den beiden seitlichen Bergrücken. Thalboden und Wände, sowie der südliche vom Sattel abzweigende Rücken, an dessen unterem Ende die Dorfkirche steht, zeigen nur mürbes Umhüllungsmaterial und einen Trachytdurchbruch, der sich aber mehr gegen die nördliche Gehängseite aufwärts zieht. Der nördliche Bergrücken dagegen, welcher direct vom Paporotni abzweigt, zeigt im oberen Theile seines Kammes einen Trachytdurchbruch und in der Fortsetzung gegen das Thal zwei grössere, durch ein schmales Band von kleineren fast direct verbundene Crinoidenkalk-Klippen. Die bedeutendste derselben ist die untere, welche bis in das Bachbett des Bukowec setzt und die Ruinen der alten Burg von Podhorogja (Varallja) trägt.

Der dritte Abschnitt wird von dem mittleren nur durch den tiefen Einschnitt des Bukowec-Grabens getrennt. Hier erstreckt sich das Material der umhüllenden Neocom-Mergel über den unteren Theil der beiden im Bereich des Dorfes in den Hauptbach mündenden Seitenthäler und des dieselben trennenden, von Lommberg abzweigenden Bergrückens. Diesem Abschnitt gehören vier Kalkklippen an; zwei kleine dicht aneinander liegende erscheinen auf dem Rücken als nordwestlichster Spitz des ganzen Klippenstrichs, — zwei grössere treten, die Fortsetzung der Burgbergklippe von Varallja bildend, in dem östlich von diesen Rücken

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



herabziehenden Thal als Felspartien der beiden Gehängseiten der verengten Schlucht dieses Thales auf. Zwei kleine Trachytkuppen treten als südlichste Grenzmarken dieses Gebietes in den von dem grossen westlichen Seitenthal und dem Bukowec-Thal gebildeten Winkel an der Grenze des Neocom-Mergels und der den Gesammtklippenstrich im Süden begrenzenden Schichten des eocänen Sandsteincomplexes zu Tage.

Der bezeichnete Nordwestabschnitt des Varallyaer Klippenstriches wird vom nahen Trachytgebirge nur durch eine schmale Gehängzone von Sandstein-Schichten getrennt, deren Grenze gegen die höheren Steilgehänge der Trachytgesteine durch eine mächtige Lössdecke verhüllt ist.

Die beiden östlich vom Bukowec-Thal gelegenen Theile des Klippenstrichs sind dagegen durch ein kleines nahezu $^1/_4$ Meile breites Sandsteingebirge, dessen auffallendster Berg der aus Conglomerat bestehende Oszui-Berg ist, vom Trachyt-Dom des Borollo getrennt.

2. Der Klippenstrich von Benjatina (Benetine), ist von dem eben beschriebenen durch das Brady-Thal und ein aus Sandsteinmaterial, Löss und Trachytgeröll gebildetes, flachhügeliges Zwischenstück getrennt. Von dem nördlichsten Theil des Dorfes Benjatina liegt er östlich ein wenig nordwärts etwa 400 Klafter weit entfernt. Seine Schichten setzen den unteren Theil des Kammes und der südlichen Gehängseite des vom Farkain-Berg sich gegen die Kuppe des Paporotni zu erstreckenden Nebenrückens zusammen, welcher in seinem oberen Theil zum Trachytgebirge des Popriszni-Zuges gehört. Dieser ganze Seitenrücken und somit auch sein unterer, gegen das Brady-Thal ausspitzender, in der Hauptsache aus Klippenschichten zusammengesetzter Theil wird von dem oberen Lauf des Brady-Baches gegen Nord und von dem nördlich von Benjatina sich mit diesem vereinigenden Szteszowa-Bache gegen SW. begrenzt. In N. und O. wird das Klippenmaterial dieses Gebietes von Schichten des Karpathensandstein-Complexes, im Süden von Löss- und Andesit-Schuttmassen umhüllt. Die Längserstreckung des Gebietes beträgt $^3/_4$ Meilen, die grösste Breite übersteigt nicht $^1/_4$ Meile. Es besteht aus zwei grossen, von W. gegen OSO. gestreckten Kalkriffen, welche durch einen Aufbruchssattel getrennt sind, in dem tiefere Schichten zum Vorschein kommen, und zwei davon getrennten, kleinen, niedrigen Kalkpartien, von welchen die eine an der Nordseite des Aufbruchssattels, die andere auf der Nordseite der östlichen Hauptklippe zu Tag streicht. Nur an der Südseite erscheint eine breitere Zone von Schichten des weicheren, kalkigmergligen Umhüllungsmaterials der Klippen, gegen N. und O. bilden kalkige Sandsteine und Conglomerate der eocänen Schichtengruppe die Abgrenzung und gegen West ragt die Benjatiner Hauptklippe unmittelbar in den alluvialen Thalboden des Brady-Baches hinein.

*b)* Der Stari-Konjus-Rücken und seine Klippen.

Vom Holicaberg, an dessen Westgehänge sich der erste Abschnitt des Wasserscheiderückens unseres Gebietes, der Sandstein-Rücken des Paporotni unter dem trachytischen Gehängschutt verliert, beginnt der zweite sehr merkwürdige Abschnitt der mit der Verbreitung der Klippen in so auffallender Beziehung stehenden Wasserscheidelinie. Diese Linie, welche wir durch die trachytischen Gipfelpunkte zweier zum Propiszni-Trachytgebiet gehörenden Bergrücken (Holica B. und Szokolu Kamen) markiren können, bildet einen stark südwärts ausspringenden Haken. Vom Holica-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Berg über den Farkain-Berg bis zum Stari-Konjus ist das Streichen unseres Wasserscheide-Rückens ein mit geringen Abweichungen nord-südliches, vom Stari Konjus bis zum Olsawi-Berg ein südöstliches und von diesem Knotenpunkt bis zu dem wilden Felskamm des Szokolu-Kamen ein nordöstliches. Die südöstlichen Abfälle des letzteren grenzen an eine Sandsteinkuppe, welche gleichsam das Wiederauftauchen des Paporotni-Zuges und die Rückkehr der Wasserscheide zu ihrer Normalrichtung bezeichnet und zugleich der oberste Gupf des gegen Perečen auslaufenden Bergrückens ist, welcher den dritten Abschnitt des Ungher Klippengebirges beherrscht. Diese krumme Wasserscheidelinie trennt speziell die Wassergebiete des Brady-Baches, des Lipovec-Baches, des Orechowa-Baches und des Németi-Baches, welche ihre Gewässer dem ostwestlichen Unghlauf zwischen Unghvár und Szenno zusenden, von den Bachgebieten des Liskowic-Baches, des Merecki Potok, des Kemenicki-Baches sowie der Bäche südlich von Dubriniče, welche auf der Strecke des NW. — SO.-Streichens des Ungh-Thales zwischen Mala Berezna und Semirok in den Unghfluss münden. Der von diesem Theil des Wasserscheide-Rückens abhängige Abschnitt des Ungher Klippengebietes unterscheidet sich von dem erstbeschriebenen sehr wesentlich durch seine geographische Position. Er lehnt sich an die NO.-Seite des Hauptrückens und gehört somit dem Wassergebiet des oberen Ungh an, während das Klippengebiet des Paporotni im Wassergebiet des unteren Ungh liegt.

Der Haken des Stari-Konjus-Rückens besteht nur aus trachytischem Material, festem Andesit, Breccien und Tuffen und selbst die weite Bucht zwischen dem Farkain-Berg und dem Szokolu-Kamen, aus welcher der Kemenicki-Bach seine oberen Zuflüsse erhält, ist in ihrem hinteren Theil vollständig mit Andesitgeröll, Tuffgesteinen und Löss erfüllt, so dass das Sandstein-Material des Gebietes nur wenig zu Tage treten kann. Dass es überhaupt unter der Schutt- und Tuffbedeckung vorhanden sei, ist daraus ersichtlich, dass es an der dem Innern der Bucht zugekehrten Grenze des Hauptklippen-Strichs dieses Abschnittes zum Vorschein kommt.

3. Der Klippenstrich von Uj-Kemeneze (Novoselica). Dieser durch den grösseren Petrefacten-Reichthum seiner Hauptklippe schon seit längerer Zeit namentlich bekannte, kleine Verbreitungs-Bezirk von Jura- und Kreideschichten ist gegen NW. durch den Andesit der Abfälle des Holica und des Farkain-Berges, gegen SO. durch den tiefen Einschnitt des Kemenicki-Baches im Bereich des Dorfes, gegen Nord durch den breiten Sandsteinrücken des Pohari-Berges und gegen SW. endlich durch den vom Farkain-Berg herabziehenden Hauptgraben, welcher die eocänen Sandstein-Schichten des Untergrundes des hinteren Kemenicki-Bachgebietes aufschliesst, begrenzt. Die eigentlichen Klippenberge dieses Gebietes ragen als schroffer Kamm, auf der Höhe des südöstlich vom oberen trachytischen Wurzelpunkt des fast ostwärts streichenden Pohari-Rückens abgezweigten Nebenrückens, aus den sanfteren, von Mergelmaterial gebildeten Seitenabdachungen hervor. Der diese beiden Bergrücken scheidende Bach mündet in der Mitte des langen Dorfes Uj-Kemencza (Novoselica) und schliesst verschiedene Schichten des Karpathensandstein-Complexes auf, während die südwestliche und südöstliche unmittelbare Gehängumwandung der tektonisch zusammenhängenden

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Kalkspitzen der Kammlinie aus dem üblichen, bunten Umhüllungsmaterial besteht. Die bedeutendste Spitze ist die äusserste, sich unmittelbar hinter und über dem oberen Theil des Dorfes erhebende.

4. Die Klippen-Aufbrüche am Szokolu-Kamen. Diese kleinen, fast nur ausbissartigen Theile eines grösseren, vom Schuttmaterial der Ostgehänge des Szokolu-Kamen verhüllten Klippenstrichs sind von dem eben beschriebenen Klippenrücken von Uj-Kemencze durch den Einschnitt des Kemenicki-Baches und den breiten, reichlich mit Löss und Schutt verdeckten Sandsteinsattel, welcher den Szokolu-Kamen mit dem Sandsteinrücken des Magasti-Berges verbindet, geschieden. In den tiefen Grabenrissen südwärts dieses Sattels, welche die untere, von Sandsteinmaterial gebildete Ostabdachung des Szokolu-Kamen durchschneiden, erscheinen von dem Punkte an, wo der directe Gebirgsweg von Uj-Kemencze nach Perečen den ersten grösseren Graben schneidet, bis abwärts in den Thalboden des Hauptthals, den der Fussweg zum Perski-Manko-Berg und zur Hauptstrasse bei Zaričova durchsetzt, mehrfach kleine Aufschlüsse von jurassischen Kalken und Neocom-Mergeln.

c. Der Gebirgsrücken von Perečen. Der letzte Abschnitt des klippenbeherbergenden Wasserscheide-Gebirges wird einerseits von dem einförmig langgestreckten Bergrücken, welcher von dem östlichsten Vorsprung des Szokolu-Kamen her in steter SO. Richtung gegen den Nordostflügel des Dorfes Perečen abfällt und andererseits durch die auffallend aus dem Sandsteingebirge herausgehobene Andesit-Kuppe des Perečener Visoki-Berges beherrscht. Dieser Perečener-Bergrücken, auf dessen Höhenlinie sich der Uj-Kemenczer Verbindungsweg hält, setzt mit einer Conglomeratkuppe gegen das trachytische Gehänge des Szokolu-Kamen ab, zeigt dieses conglomeratische und dasselbe kalkig-sandige Gesteinsmaterial wie der Poporotni-Rücken auf der oberen höheren Stufe als unmittelbaren Untergrund seiner üppigen Gras- und Weideflächen, und erscheint erst auf den Höhenstufen seiner südöstlichen Hälfte mit einer mächtigen Lössdecke versehen. In seinem untersten Viertel etwa theilt sich der Rücken in zwei sich ihrerseits wenig abwärts wiederum gabelnde Zweigrücken.

5. Die Klippen von Perečen nun, treten als fünfte und letzte Gruppe in der Thalspalte zwischen diesen Zweigrücken und auf der Rückenlinie des nördlicheren Endarmes des südlichen dieser Zweigrücken aus der Lössdecke hervor. Es sind nach Angabe von Dr. Neumayr, in dessen Aufnahmsgebiet die Gegend von Perečen noch fiel, ausser weissen Crinoiden-Kalken vorherrschend den jurassischen, hornsteinführenden Aptychen-Kalken der penninischen Klippengebiete analoge Kalkschichten, sowie rothe und graue Neocom-Mergel.

Während also das Klippenmaterial im Abschnitt des Paporotni auf der SW.-Seite, im Abschnitt des Stari-Konjus auf der NO.-Seite des Rückens der Wasserscheidelinie blosgelegt ist, erscheint es hier in einem fast unmittelbar im Bereich und in der Richtung dieser geographischen und tektonischen Linie liegenden Aufbruch. Der Wasserscheide-Rücken von Perečen verliert in seinem Abschluss durch den Durchbruch des breiten Ungh-Thales insofern seine Bedeutung und seinen Charakter als solcher, als die beiden letzten diesseits und jenseits desselben entspringenden Hauptbäche ihm zur Seite, in paralleler Richtung mit seinem Verlauf nach

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



der Durchbruchsstelle des Ungh, durch das einst mit den jenseitigen Sandsteingehängen verbundene Gebiet hinabziehen und gerade an der Wendestelle des Ungh-Flusses aus der SO.- in die SW.-Richtung, d. i. in dem kurzen Stück seines Ost-West-Laufes, südlich von Perečen in das Bett desselben einmünden.

Das dreieckige Sandsteingebiet zwischen dem Perečener Hauptrücken und den Abfällen des Trachytgebirges, welches auf der Strecke zwischen Perečen und der Pottasch-Siederei gegenüber von Voročov die nordwestlichen Gehänge des Ungh-Thals bildet, zeigt trotz des tiefen Einschnittes seiner gleich den oben genannten gegen SO. gerichteten Bachgräben nirgends ein Auftauchen von Klippenschichten. Allerdings ist dasselbe in sehr ausgedehnten Partien von mächtigen Löss- und Trachytschutt-Massen überdeckt, aber es wurden auch keine Geschiebe gefunden, die auf versteckte Klippen hingedeutet hätten. Bemerkenswerth für dieses Gebiet ist die mitten aus demselben sich heraushebende glockenförmige Andesit-Kuppe des Visoki-Berges, von welchem eine nördliche kleinere Andesitkuppe nur durch das hier schluchtartige Hauptthal des ganzen Gebietes getrennt wird. Dieser zweite Andesitkopf tritt demnach aus der südlichen Gehängseite des Perečener Hauptrückens als ein sehr markirter Vorsprung heraus. Ueberdies erscheint noch ein ganz kleiner Andesitdurchbruch an der Ostseite der kleinen, die Kirche von Perečen unmittelbar überragenden Sandsteinkuppe.

Im Anschluss an die topographischen Verhältnisse unseres kleinen, aber in vieler Beziehung bemerkenswerthen und interessanten Klippen-Gebirges, fügen wir einige Worte bei über die Form seines Verschwindens gegen NO. und SO. und über die Art des Wiederauftauchens der nächsten in der Fortsetzung seiner Endspitzen erscheinenden Klippen anderer Localgebiete.

Gegen SO. verschwindet die letzte Andeutung von Klippen bildendem Material unter den Sandstein-Vorlagen des jenseits vom Ungh gegenüber Perečen sich erhebenden hohen Trachytgebirges, auf dessen in mehrfachen Windungen aus- und einspringendem Höhenkamm die Fortsetzung der oben beschriebenen Wasserscheidelinie verläuft. Diese Kammlinie trennt speciell die nach N. dem Sandsteingebirge und dem Turia-Bach zufliessenden von den gegen SO. durch die breite Abdachung des Trachytgebirges nach der Ebene und speciell nach dem unteren Lauf der Latorcza abfliessenden Bächen. Die letzte beobachtete Spur des Klippengebirges findet sich hier gegenüber von Perečen, nächst dem Ungh-Ufer, südlich von der Strasse und Brücke nach Semirok.

Ein Wiederauftauchen der Klippenzone am Grenzrande des Sandsteingebirges gegen das Trachytgebirge ist bis zum tiefen Einschnitt der Latorcza bisher nicht beobachtet worden. Es ist das Klippenmaterial hier wegen der zu bedeutenden Mächtigkeit der aus dem Eocän-Meer darüber abgelagerten Schichten entweder gar nicht mehr ans Tageslicht getreten, oder es wurde noch ausgiebiger wie der Ungher-Klippenaufschluss von den Andesitströmen und Tuffbildungen der Neogenzeit wieder gedeckt. Erst westlich von Szolyva treten an der Ostgrenze des Trachytgebirges von Szinnyák gegen das zungenförmig nach SW. zwischen das Eruptivgebirge eingreifende Sandsteingebiet wieder Kalke des alten Klippengebirges zu Tage.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



In der Richtung gegen NW. ist das Ungher-Klippengebiet von dem inselförmig isolirten Kalkgebirge von Hommona durch das grosse Trachytgebirge des Vihorlat getrennt. Man könnte vielleicht gestützt auf die guten Beobachtungen Paul's nachzuweisen versuchen, inwiefern dieses Gebirge durch eine Reihe von altersgleichen Schichten ein tektonisches Mittelglied bildet zwischen der grossen nördlichen Kalkgebirgszone der Tatra und dem versunkenen Klippengebirge. Mit den Resten des letzteren, welche westlich von den nördlichsten Vorposten des Eperies-Tokayer Trachytgebirges in der Gegend von Zeben wiederum mit jenen Eigenthümlichkeiten der petrographischen Ausbildung und in jener tektonischen Absonderung von den Schichtencomplexen der Umgebung sichtbar werden, welche sie als ein zu demselben Gebirgsganzen gehöriger Theil wie die Klippeninseln des Ungher-Verbreitungs-Gebietes erkennen lassen, erscheint hier in der Nähe von Zeben zunächst noch ein kleiner Aufbruch von Kössener Schichten, also eines der älteren Glieder der Schichtenreihe des Hommonaer Gebirges.

## Stratigraphische und tektonische Verhältnisse.

Das geologische Material, welches an der Zusammensetzung unseres Klippengebirges Antheil nimmt, scheidet sich in eine Anzahl von stratigraphisch und tektonisch von einander verschiedenen Gesteinsgruppen, deren gegenseitige Absonderung überdies noch durch den jeder derselben eigenen petrographischen Hauptcharakter um so schärfer hervortritt.

In dem, wie er jetzt vorliegt, tektonisch und geographisch zusammengehörigen Gebirgsstrich, wurden die Fragmente von Gebirgen älterer Bildung erst durch jene Einflüsse tektonisch vereint, welche it dem Auftreten einer der jüngsten der vertretenen Gesteinsgruppen auf sie gemeinschaftlich wirkten. Wenn wir dieses kleine Klippengebiet daher in seiner tektonischen Entwicklung von Altersgruppe zu Altersgruppe betrachten, so vermögen wir dabei vielleicht einige der Gesichtspunkte zu gewinnen, von welchen man ausgehen muss, um sich das Phänomen der karpathischen Klippenbildung im Allgemeinen, in seinen verschiedenen einzelnen localen Ausbildungsformen und in Bezug endlich auf die Stellung seiner Gebiete als Ganzes im Bau der karpathischen Gebirge in plausibler Weise zu erklären.

Die besonderen Gruppen, welche wir hier in diesem im Vergleich mit der Mehrzahl der Arvaer oder der penninischen Klippenabschnitte einfachen Modell eines Klippengebietes unterscheiden können, sind folgende:

1. Die Gruppe der die eigentlichen Klippenberge und Klippenaufbrüche bildenden Gesteinsschichten.
2. Die Gruppe der die Einzelklippen umhüllenden Schichten.
3. Die Gruppe der Umgrenzungsschichten der Klippengebiete.
4. Die Gruppe der Durchbruchsgesteine und endlich
5. Die Gruppe der Deckschichten des Klippen-Gebirges.

Diese Gesteinsgruppen sind in allen karpathischen Klippengebieten mehr oder weniger vertreten und es ist darunter vorzüglich nur die Gruppe der Durchbruchsgesteine, welche in vielen grösseren Gebirgsabschnitten fehlt. Der Wechsel in Bezug auf die Zusammensetzung und Erscheinungs-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



form der Einzelglieder der ersten Gruppe und die Verschiedenheit der Combinationen, in die sie zu dem Material der anderen Gruppen gestellt wurden, ist auch hier ziemlich bedeutend.

### I. Die Klippen, (Lias, Dogger und Malm).

Das Material der die Klippen im engeren Sinne bildenden Schichten besteht ganz vorherrschend aus festen Kalkgesteinen. Theils sind es körnige Crinoidenkalke theils sind es gleichförmig dichte oder breccienartig und conglomeratisch knollige Kalke, theils endlich plattige Kalke mit Hornsteinausscheidungen, nur in geringerer Ausdehnung nehmen feste, kieslig kalkige Fleckmergel oder mürbere sandige Mergelschichten am Aufbau der KlippenTheil. Die Festigkeit des Hauptmaterials bedingt ganz wesentlich das Auffallende und für den Namen Sprechende in der äusseren Erscheinung.

Die Uebertragung dieses Namens auf isolirte aus dem Klippen-Umhüllungsmaterial zu Tage tretende Schichten-Partien, deren Gesteinsbeschaffenheit die äussere Ausprägung des Klippencharakters verhinderte, ist theoretisch gerechtfertigt, jedoch natürlich nur dann, wenn ihr tektonisches Verhalten dem wesentlich tektonischen Begriff entspricht, den man mit der Bezeichnung „Klippe“ verbinden sollte.

Wenn daher auch das mit der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials der klippenbildenden Schichten zusammenhängende plastische Moment hierbei nicht das wesentliche ist, so war es doch von hervorragender Wichtigkeit für die erste Auffassung dieses geologisch höchst interessanten Phänomens und wird fortdauernd wichtig bleiben für das schärfere Studium und die Erkenntniss seines eigentlichen Wesens und seiner Entstehungsweise. Die Resultate und Ansichten, zu welchen ich in dieser Richtung gelangt bin, werde ich an die im vorliegenden Gebiete zu Gebote stehenden Thatsachen anzuknüpfen suchen.

Die Klippen des Ungher-Klippengebirges sind vorwiegend ganz ausgeprägte, scharf contourirte Kalkklippen. Der Klippenstrich von Uj-Kemenecze hat an seinem SO.-Ende, der von Benjatina an seinem Westende, und der von Varallya in der Mitte der Längserstreckung einen scharfkantigen auffallenden Spitzberg aufzuweisen.

Unter dem klippenbildenden geologischen Material des ganzen Gebietes sind Schichten des Lias sowie des Dogger und Malm vertreten.

*a)* Lias. So unbedeutend und unscheinbar auch das Auftreten von Lias-Schichten in unserem Gebiete ist, so ist es doch von bemerkenswerther Wichtigkeit durch den Umstand, dass es das erste Wiedererscheinen so tiefer Schichten in den nördlich und östlich von der Tatra gelegenen Abschnitten des grossen karpathischen Klippenbogens bezeichnet.

Die Liasschichten der Arva, welche Paul [1]) beschrieb, wurden in den penninischen Klippengebieten bisher nicht aufgefunden. Als ältestes Glied der stratigraphischen Reihe erscheint dort der untere Dogger. Die den aus der Arva beschriebenen äquivalenten Schichten des unteren und oberen Lias erscheinen dagegen von der penninischen Klippenlinie durch

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1868. Nr. 2, p. 233.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



ein breites Sandsteingebirge getrennt in der nördlichen Kalkzone der „hohen Tatra". Es ist dies einer der bisher noch sparsamen Beziehungspunkte, aus deren weiterer Verfolgung sich der stratigraphische und tektonische Zusammenhang zwischen den gleichaltrigen Schichtencomplexen dieser beiden so verschieden gebauten Gebirgsgebiete ableiten lassen dürfte.

In unserem Ungher-Klippen-Gebiete fand ich Reste von Liasschichten nur an einem Punkte und zwar in dem, wie es scheint, einer localen Verwerfungsspalte entsprechenden Aufbruchssattel zwischen der Hauptklippe und den östlichen Nebenklippen von Benjatina.

Es liegt daselbst ein Trümmerwerk verschiedenartiger Kalk- und Mergelgesteine durcheinander. An einigen Stellen liegen vorwiegend Stücke von braunen und rauchgrauen, kiesligen, muschlig springenden Fleckenkalken und hellgrauen mürberen, in der Verwitterung etwas sandigen Kalk-Mergeln, die derartigen unter der Schuttdecke anstehenden Schichten entsprechen müssen. Die hinteren, zum Theil fast hornsteinartigen Fleckenkalke beherbergen eine eigenthümliche, von dem der weicheren Gesteine etwas abweichende kleine Fauna, wodurch eine Andeutung von dem Vorhandensein zweier etwas verschiedener Niveau's oder von verschiedenen Nestern desselben Niveau's gegeben ist.

Die Fauna der festen Kalke ist vorwiegend in einem Bruchstücke der letzten Windung eines grossen Arietites und zwar eines Steinkernes versammelt.

Dieselbe besteht ausser dem *Arietites sp. (cf. rotiformis)* selbst, aus einer Reihe von kleinen Bivalvenschalen, darunter eine glatte *Avicula*, welche einige Aehnlichkeit hat mit *Avic. oxynoti* des Lias $\beta$, ferner von sehr kleinen verkieselten Gastropoden, von denen einige an Formen des Vahinger Nestes im Lias $\alpha$ gemahnen, welche Quenstedt abbildet.

Auch Brachiopoden-Reste von mehreren kleinen Formen sind vertreten.

Endlich sind Pentacrinusglieder und ein an einen Rhyncholiten erinnernder Durchschnitt wahrnehmbar. Ein zweites Stück dieses Kalkes enthält einen Belemniten-Spitz, der zu *Bel. brevis* gehören könnte.

Reichlicher noch ist die Fauna der mürberen hellgrauen Mergelkalke. Aus denselben liegen vor:

Bruchstücke von *Arietites sp.* aus der Verwandtschaft von *A. falcaries*, *Avicula inaequivalvis*, ein glatter *Pecten cf. sepultus* ziemlich häufig, *Cardium sp.*, *Leptaena sp.*, ferner eine kleine *Thecidea* an *Th. jurensis* erinnernd, ein *Spirifer* ähnlich dem *Sp. villosus*, und einige Terebrateln, die theils der *Ter. triplicata (juvenis)*, theils gewissen Formen der *Ter. furcillata*, welche Quenstedt abbildet, nahe stehen, von meinem verstorbenen Freunde Schloenbach aber für neu erklärt wurden.

Jedenfalls sind es Schichten des unteren Lias, mit welchen wir es hier zu thun haben. Ob dieselben trotz ihrer für den karpathischen Lias neuen, kleinen Brachiopoden-, Zweischaler- und Gastropoden-Fauna nur als eine andere Facies der im Klippengebiet der Arva, sowie in der nördlichen Kalkzone der Tatra nicht unbedeutend entwickelten Zone des *A. raricostatus* zu betrachten ist, oder ob sie sicher einem tieferen Niveau entspricht, lässt sich bei dem Mangel von verbindenden Gliedern nicht feststellen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Das Letztere halte ich für das Wahrscheinlichere und wir dürften somit hier für das Vorhandensein eines zwischen die Grestener Schichten und die Raricostatuszone einzureihenden, für die Karpathen neuen Niveaus des unteren Lias eine erste Andeutung gefunden haben.

*b)* Dogger. Die untere Abtheilung des in den penninischen Klippen vertretenen Doggers fehlt; weder die Schichten mit *Am. opalinus* noch auch das höhere Niveau derselben mit *Am. Murchisonae* sah ich in unserem Klippen-Gebiete in kenntlicher Weise entwickelt. Freilich sind diese Schichten petrographisch meist sehr schwer kenntlich und selbst dort, wo sie verhältnissmässig gut entwickelt sind, sind sie nicht immer leicht von den nahen Neocom-Gesteinen zu unterscheiden. Die Möglichkeit, dass sie sich auch hier finden, ist demnach nicht ausgeschlossen.

Die mittlere und obere Abtheilung des Doggers jedoch, welche in den penninischen Klippen schon in der Form von festen Crinoiden-Kalken, theils allein in selbstständigen Klippen, theils als Grundlage und in Verbindung von Malm- und Tithon-Schichten als Hauptmaterial für plastische Klippenbildung figurirt, erscheint auch hier in der Form von mächtigen Crinoiden-Kalkfelsen.

Die petrographische Beschaffenheit dieser Kalke stimmt im Grossen ausserordentlich nahe überein mit der der Crinoiden-Kalkgesteine, welche ich bei der Aufnahme der penninischen Klippen-Gebiete im Jahre 1868 so vielfach kennen lernte und deren Stellung zwischen den Murchisonae-Schichten des unteren Dogger und den unteren Bänken des Complexes der rothen Csorsztyner Kalke, welche die Zone des *A. acanthicus* in sich einschliessen, schon durch Mojsisovics richtig constatirt worden war. Wie dort so bilden auch hier weisse oder hellgelbliche, dichte krystallinische Kalke eine untere mächtigere Abtheilung, während hellroth bis dunkler ziegelroth gefärbte Crinoiden-Kalke von meist etwas mürberer Beschaffenheit und dünnerer Schichtung als ein mehr oder minder scharf sich abhebendes, oberes Glied des Complexes erscheinen. Ueberdies müssen wir hier einen Complex von zum Theil stark gelb gefärbten, grobkörnig krystallinischen und mit Quarzkörnern durchspickten Crinoiden-Kalkgesteinen erwähnen, welche wohl auch in den penninischen Klippen vorkommen, denen aber bei Gelegenheit der Aufnahme wegen der ohnedies übergrossen Zahl von auf der Karte auszuscheidenden Objecten noch keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Sie dürften aber nicht unwichtig sein, weil sie ein besonderes höheres Niveau einzunehmen scheinen.

Da die Crinoiden-Kalkschichten der Ungher Klippen nach oben ebenfalls durch die rothen Ammoniten-Kalke der Acanthicus-Zone begrenzt sind, so liegt der Schluss nahe, dass sie entweder ein Aequivalent der ganzen zwischen dieser Zone und dem unteren Dogger eingeführten Schichtenreihe sind, oder einen Theil derselben vertreten. Um darüber zu einiger Klarheit zu gelangen, stellen wir das an den einzelnen Klippen unseres Gebietes Beobachtete zusammen. Es kommen hierbei nur die drei Hauptklippen von Varallya, Benjatina und Uj-Kemenecze in Betracht, bei denen eine gewisse Schichtenfolge deutlicher zu beobachten ist.

Bei Varallja bilden Bänke von weissem bis hellgelbem, dicht krystallinischem Crinoiden-Kalk die Basis und Hauptmasse der Klippe. Sie fallen steil unter 45—50° bei nahezu westöstlichen Streichen nach N. bis etwas in NNW. In diesen Kalken sind ausser verschiedenen Arten von Cri-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



noiden, deren mehr oder minder zerriebene Fragmente allein das Gestein fast vollständig zusammensetzen, nur wenige organische Reste erhalten. Deutlicher erkennbar sind nur Schalenfragmente von Brachiopoden und die Durchschnitte von sternförmigen, dem *Pentacrinites cristagalli* (wie ihn Quenstedt aus dem braunen Jura (δ) abbildet) ganz ähnlichen Pentacrinitenformen in den oberen Schichten.

Die schon deutlich blassroth gefärbte Abtheilung von Kalkschichten, welche die Kuppe des Schlossberges mit der Ruine Varallyá bildet, zeigt stellenweise eine dünnplattige Absonderung und dabei zugleich mit loserem Zusammenhang des Kornes eine mürbere Beschaffenheit und eine leichtere Verwitterbarkeit.

Hier wurden neben dem Abdruck einer *Avicula* von der Form der *Av. Münsteri* auch einige Brachiopodenreste von besserer Erhaltung gefunden, und zwar Formen, welche dem Typus der *Ter. nucleata*, und solche, welche der *Ter. lagenalis* und der *Ter. hungarica* nahe stehen, also Typen, die in verschiedenen Niveaus wiederkehren.

Eine typische Entwicklung der rothen Klaus-Schichten wurde weder unter noch über diesen hellrothen Kalken beobachtet. Wenn dieselben hier nicht von Schutt verdeckt oder auf der anderen Seite des Bukowec Thales in den von dem Lommberg herabkommenden Seitengräben aufgeschlossen sind, fehlen sie hier gänzlich und es lagern auf den genannten sogleich dichte rothe Kalke, wie sie anderwärts in den Klippen an der oberen Grenze der Klaus-Schichten in engster Verbindung mit den Csorsztyner Knollen-Kalken erscheinen.

Diese rothen Kalke treten jedoch nur in geringer Ausdehnung zu Tage; denn sie sind allem Anscheine nach unter die Hülle der rothen Neocom-Mergel abgerutscht.

Eine bemerkenswerthe Abweichung in der Schichtenfolge zeigen die beiden grossen, durch den Lias-Aufbruch getrennten Crinoidenkalk-Klippen von Benjatina, zumal die westliche aus dem Thalboden des Brady-Baches sich erhebende. Das Streichen der Schichten ist hier ein westöstliches, das Einfallen gegen Nord unter 45 Grad, also mit dem der Hauptklippe von Varallyá sehr nahe übereinstimmend.

Auf dem unteren weissen Crinoidenkalk, welcher vorzugsweise gegen Ost in höheren Felspartien zu Tage tritt und die Kammhöhe bildet, folgt in ziemlich mächtiger Entwicklung ein Complex von intensiv roth gefärbten Kalken.

Dieselben sind dünnschichtig abgesondert, theils etwas fester krystallinisch, theils etwas mehr mürbe und mit eisenschüssigem Thon durchmengt, so dass die weissen Crinoiden-Stielglieder daraus um so schärfer hervorstehen. In diesen Schichten sind Versteinerungen ziemlich häufig, wenn gleich der Erhaltungszustand viel zu wünschen übrig lässt.

Ausser einem Ammoniten *(Phylloceras sp.)* und einem grossen canaliculaten Belemniten liegen eine Reihe von Brachiopoden-Resten vor, theils neue Formen, theils solche, die in den weissen Vilser Kalken vorkommen, wie: *Rhynchonella cf. Vilsensis*, besonders häufig *Rhynchonella trigona* und die davon getrennte *Rh. Voultensis Opp.*, sowie eine kleine Zahl derselben Brachiopodenformen, die in der Hauptlocalität Uj-Kemencze im obersten Crinoidenkalk Horizont vorkommen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Unter diesen rothen Kalken folgt eine ziemlich mächtige Abtheilung von hellen zum Theil intensiv gelb gefärbten, an grösseren und kleineren Quarzkörnern reichen Kalken mit grossen Crinoiden-Stielgliedern und einer grossen glatten *Terebratula, Ter. cf. hungarica Suess.* In der zweiten Klippe von Benjatina folgen gleichfalls rothe Crinoidenkalke auf die Hauptmasse der weissen, und weiter auswärts noch stehen rothe Knollenkalke mit schlecht erhaltenen *Lytoceras*- und *Phylloceras*-Resten an. Wenn bei dem westlichen Abschnitt der Benjatiner Klippe keine Ueberstürzung vorliegt, was mir jedoch nicht wahrscheinlich erschien, so haben wir hier noch ein Crinoidenkalk-Niveau vor uns, welches höher ist als das Niveau mit *Rh. Voultensis.*

Weit bedeutender durch die Mannigfaltigkeit, sowie durch die bessere Erhaltungsweise ihrer Formen ist die Brachiopodenfauna, welche die dritte Hauptklippe, die Klippe von Uj-Kemeneze (Novoselica) an dem gegen Süd gekehrten Vorsprung ihres östlichen Endes beherbergt.

In dem Bericht von Hauer und Richthofen über die geologische Uebersichtsaufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858 [1]) werden nach den Bestimmungen von E. Suess ausser zwei neuen von Suess benannten Formen, nämlich *T. dorsoplicata Suess* und *T. hungarica Suess, Rhynchonella trigona Quenst. sp.* und *Rhynchonella spinosa Schloth. sp.* angeführt, nebst einem *Holectypus cf. depressus.*

Es wird der Kalk von Uj-Kemeneze der citirten Arbeit bereits den Vilser Schichten beigezählt. Der Punkt, wo diese äusserst interessanten Schichten anstehen, und zwar in steil aufgerichteter Stellung mit fast genau östlichem Streichen, scheint bei der Uebersichtsaufnahme nicht berührt worden zu sein; denn es wird an der oben citirten Stelle nur von einzelnen Blöcken gesprochen und von einem Kalkstein, der keine Schichtung wahrnehmen lässt.

Der entschieden in deutlichen Bänken geschichtete Crinoiden-Kalk ist an dieser Stelle zwar vorherrschend hell röthlich gefärbt, aber durch Grünerdebeimengung mit einem ganz charakteristischen Stich ins Grünliche und Graue; überdies wird er oft fast breccienartig. Er bildet die oberste Abtheilung des ganzen, nach unten zu weissen oder gelblichen Crinoidenkalk-Complexes des Uj-Kemenezer Klippenstriches und wird allem Anscheine nach von den weiter gegen West vom Haupt-Anbruch der Südseite anstehenden rothen Ammoniten-Kalken, in welchen ich ausser *Lytoceras sp.* und schlechten Aptychen-Resten nichts deutliches vorfand, überlagert.

Die interessante und reiche Brachiopoden-Fauna des grünlichrothen Crinoiden-Kalkes von Uj-Kemeneze, welche durch die von Hauer im Jahre 1858 und die von mir im Jahre 1869 gemachte Sammlung zusammen gekommen war, wollte mein verstorbener Freund Dr. U. Schloenbach zum Gegenstand einer speciellen paläontologischen Abhandlung machen. Leider kann ich nur zwei von ihm gemachte Bestimmungen anführen, welche jedoch immerhin einige Wichtigkeit haben.

Einen Theil der häufigsten Formen der Localität, nämlich der *Rhynchonella trigona* stellte er zu *Rhynchonella Voultensis Opp.* Ausser dieser

---

[1]) Jahrb. 10 Jahrg. 1859. III. (Seite 399 des Bds.) Seite 15 der Abhdl.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Varietät der *Rh. trigona, Quenst.* bestimmte er jene Formen, die schon Hauer als *Rhynchonella spinosa Schloth. sp.* anführte, als *Rhynchonella myriacantha E. Desl. (Spinosa myriacantha Quenst).* Ausser diesen Formen, welche in den weissen Kalken von Vils in Tirol, im braunen Jura (δ) Quenstedt's und im Callovien Frankreichs zu Hause sind, erscheint hier eine Anzahl von Typen der Vilser Fauna durch stellvertretende Varietäten oder Arten repräsentirt, welche bei etwas weiterer Fassung des Artbegriffs mit denselben vereinigt werden könnten. Es sind dies Varietäten der *Rhynchonella Vilsensis Oppel,* der *Terebratula bifrons Opp.* und der *Ter. margarita Opp.* Ferner erscheinen mehr vereinzelt noch andere jurassische Formen, wie *Terebratula nucleata* und Verwandte der *Terebr. lagenalis,* sowie der *Ter. hungarica Suess* und endlich einige neue Arten als bemerkenswerthe Elemente dieser interessanten Brachiopodenfauna. Unter diesen letzteren ist besonders bemerkenswerth eine glatte, langgestreckt spitzwinklig dreieckige, ungleichseitige Form.

Die Bearbeitung dieser Fauna dürfte, wenn sie mit dem Specialstudium der Brachiopodenfauna der Grenzschichten zwischen Dogger und Malm überhaupt in Verbindung gebracht würde, zu interessanten Resultaten führen und eine empfindliche Lücke in unserer Kenntniss jurassischer Faunen ausfüllen.

Aus anderen Thierklassen ist in den oberen Crinoiden-Kalken von Uj-Kemencze nur wenig zu finden.

Abgesehen von einer Ammonitenform des unteren Oxford (*A. cf. viator d'Orb.*) dem schon genannten Holectypus, Belemniten und Crinoiden-Stielen ist nichts Erwähnenswerthes zu verzeichnen.

*c)* Malm. Da die brachiopodenreichen Schichten von Uj-Kemencze in dem ganzen Complex der Crinoiden-Kalke des Unghvárer Klippen-Gebietes ein zwar ziemlich hohes aber nicht das höchste Niveau einnehmen, so liegt der Schluss nahe, dass hier neben dem obersten Dogger auch ein Theil des unteren Malm in der Form von Crinoiden-Kalken ausgebildet sein dürfte und eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Formationsabtheilungen hier weder durch die eine Reihe von Formen des Vilser Niveaus oder des Callovien enthaltende Fauna von Uj-Kemencze noch durch die Gesteinsbeschaffenheit markirt ist.

Eine in jeder Richtung scharfe Grenze ist jedoch erst durch die rothen Ammoniten-Kalke gegeben, welche bei Czorsztyn über den rothen die Fauna der alpinen Klaus-Schichten enthaltenden Crinoiden-Kalken folgen. Wenn man die Gleichartigkeit der Lagerung über einem Schichtencomplex weisser Crinoiden-Kalke und unter den rothen Knollen-Kalken mit Ammoniten und die mehr oder weniger intensiv ins Röthliche gehende Färbung in Betracht zieht, mit der hier die Vilser Schichten und in den penninischen Klippen-Gebieten die Klaus-Schichten auftreten, so könnte man fast versucht sein, an stellvertretende Facies des gleichen Niveaus zu denken; aber es ist wohl das Wahrscheinlichere, dass die Hauptmasse der Crinoidenkalke des Unghvárer Klippenzuges überhaupt ein höheres Niveau einnimmt und Klaus-Schichten und selbst der tiefere Crinoiden-Dogger der penninischen Klippen hier fehlen. Bestätigt sich das Vorkommen von Crinoiden-Kalken mit einer sparsamen und veränderten Brachiopodenfauna über den Vilser Schichten im Unghvárer Klippen-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Gebiete, so würde die schwache Entwicklung der rothen Ammoniten-Kalke damit in gutem Einklang stehen.

Die rothen Ammoniten und Belemniten führenden, zum Theil knolligen Kalke, welche an vier Stellen, nämlich auf der Südseite der Uj-Kemenczer Klippe, auf der Nordseite der Benjatiner Klippe, auf der Nordseite des Schlossberges von Varalljá und am westlichen Ende des Varalljáer Klippenstrichs die Crinoiden-Kalke überlagern, deuten, wenn auch sehr unvollkommen, das Niveau des *Am. acanthicus* und der Csorsztyner Knollen-Kalke der penninischen Klippen an.

Tithon-Schichten in der Form von Diphyen-Kalken wurden hier nirgends beobachtet. Nur unvollkommen sind solche vielleicht durch die muschelig brechenden Aptychenkalke, welche neben weissem oder blassrothem Crinoiden-Kalk erscheinen, in den Aufbrüchen am Szokolu-Kamen von Perečen und südöstlich von Sztroina am Nordgehänge des Borlo-Gebirges in dem Bereiche des Gebietes zwischen dem Laborec Latorcza-Fluss angedeutet.

Betrachten wir das tektonische Verhalten der Klippen unseres kleinen Gebietes, so fällt es in erster Linie auf, dass das Hauptstreichen der allgemeinen Verbreitungslinie allerdings mit der Hauptstreckung der einzelnen Abschnitte zusammenfällt, aber dem Streichen der Schichten durchaus nicht parallel geht. Vielmehr schneidet die Streichungslinie der Schichten einer jeden Klippe die allgemeine Aufbruchslinie an einem anderen Punkt, aber abgesehen von localen Störungen unter nicht sehr verschiedenen Winkeln. Es ist also ein gewisser Parallelismus der Streichungslinien der Hauptklippen trotz der verschiedenen Fallwinkel der Schichten nicht zu verkennen. Die Sache wäre anschaulich zu machen, wenn man sich die Streichungslinien der Schichten einer jeden Hauptklippe gegen West, gegen das alte Insel-Gebirge von Hommona verlängerte. Schon von der Schlossbergklippe von Varallyá an würden alle diese Linien stufenförmig mehr und mehr südwärts von der Südflanke des Gebirges von Hommona vorbeilaufen, während man die Verlängerung des allgemeinen Aufbruches und der Streckungslinie des ganzen Ungher Klippengebirges weit nördlich vom Gebirge von Hommona vorüberziehen müsste. Man hat es hier also im Wesentlichen mit den Spuren von tiefer gehenden grossen Verwerfungslinien zu thun. Die Ungher Klippen repräsentiren daher wohl ziemlich deutlich höchste blossliegende Theile eines südlichen Abschnittes jenes älteren grossen, tektonisch vorwiegend durch Parallelverwerfungen und in zweiter Linie durch Faltungen sowie durch Querspalten und Verschiebungen charakterisirten Gebirgssystemes, welchem auch das nahe liegende Gebirge von Hommona sowie die Kalkgebirge der Tatra nebst allen karpathischen Klippengebieten angehören. Die Ansicht, dass die klippenbildenden Schichten ebenso wie jene der Juraperiode angehörenden Schichten, welche in der Tatra und im Hommonaer Gebirge mit dem älteren Sediment-Gebirge in noch sichtbarem und auf grosse Strecken unverdecktem tektonischem Zusammenhange stehen, bereits Störungen erlitten hatten, als die sie jetzt umhüllenden Schichten der älteren Kreideperiode abgelagert wurden, dürfte für das Verständniss des Phänomens der karpathischen Klippenbildungen, für die Absonderung anderer, äusserlich ähnlicher aber tektonisch damit gar nicht oder nur indirect zusammenhängender Erschei-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



nungsformen sowie für die weitere Erkenntniss des Zusammenhangs der um den Centralkörper der hohen Tatra gruppirten, sedimentären Gebirgsglieder und ihres tektonischen Verhaltens von einigem Werth sein.

### 2. Die Umhüllungs-Schichten der Klippen. (Neocom-Mergel.)

Die Schichten, welche die Kalkklippen des Ungh-Gebietes umhüllen, weichen in keiner Weise von dem Haupt-Umhüllungsmaterial der penninischen Klippen ab. Auch hier sind es ganz vorwiegend rothe, hellgraue, grünlichgraue oder endlich rothgefleckte und geflammte, kalkige Mergel und Mergelkalke mit dünnschichtiger bis unvollkommen schiefriger Absonderung, welche das jurassische Kalkmaterial zunächst umgeben. Sandsteinschichten mit dunkleren Zwischenlagen von weichen oder bröckligen Mergeln erscheinen hier weit untergeordneter wie dort, wo bei der Verwirrung der tektonischen Verhältnisse über die richtige Altersstellung dieser Schichten meist nur die minutiöseste Detailuntersuchung und glückliche Funde entscheiden können. Es gibt nämlich sehr ähnliche derartige Schichten in dem Niveau unter dem Crinoiden-Dogger als auch in den unteren Kreideschichten und den Eocänschichten, welche die Hülle und Umgrenzung der Klippen-Objecte bilden. Solche fragliche Schichten gibt es nun auch in dem hier behandelten Klippenterrain. Es sind dies gewisse braune Sandstein- und Mergel-Schichten in den Gräben nördlich und westlich von Benjatina, sowie graue schieferige Kalkmergel nordwestlich und südöstlich von Benjatina, also im Bereich des Varallyáer und des Benjatiner Klippenstrichs, welche stellenweise einigen Zweifel lassen, ob sie in der That mit zu dem Neocom-Material der Klippenhülle womit sie auf der Karte vereinigt wurden oder zum älteren Aufbruchsmaterial der eigentlichen Klippenschichten gehören. Die Möglichkeit des letzteren Falles ist durch das petrographische Verhalten und die wenigen organischen Reste, welche diese kalkig mergligen Schiefer zeigen, nicht ausgeschlossen. Das Gestein stimmt sehr nahe mit dem der *Opalinus*-Schichten von Szafflary, ähnliche Fucoiden-Reste kommen sowohl im unteren karpathischen Dogger wie in den Seegrasschiefern Schwabens vor, und ein Fischzahn, wie ich ihn in den Kalkmergeln von Benjatina fand, könnte eventuell auch aus tieferen Schichten stammen. Wenn ich bei der Ausscheidung auf der Karte der mir am wahrscheinlichsten scheinenden Deutung Rechnung trug, indem ich auch diese Schichten als zur neocomen Klippenhülle gehörig auffasste, so soll mit dem eben Bemerkten nur die Möglichkeit eines Irrthums angedeutet werden.

In Bezug auf die Verbreitung der typischen Umhüllungs-Schichten ist es nicht unwichtig hervorzuheben, dass ihr Auftreten als unmittelbares Umhüllungsmaterial bei den einzelnen Klippenstrichen ein verschiedenes ist.

Im Klippenstrich von Varallyá werden die Crinoiden-Kalkklippen ihrer Längserstreckung nach beiderseits von diesen Mergelschiefern umgeben, nur die NW.-Spitze grenzt gegen N. und die SO.-Flanke gegen O. fast unmittelbar an das eocäne Umgrenzungsmaterial des Hauptrückens. Ueberdies herrschen die rothen und gefleckten Mergelschichten vorwiegend am ganzen südwestlichen und nordöstlichen Grenzrand gegen das eocäne Grenzgebirge, während die hellgrauen bald mehr gelblichen,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



bald etwas grünlichen Kalkmergel mit Fucoidenresten direct am SW.-Rande der Crinoiden-Kalkkuppen anlehnen und erst wo diese verschwinden unter den Sandsteinrücken des Paporotni und über den Sattel zwischen dem Bukowec- und Bradythal gegen Benjatina streichen. Der östlichste klippenfreie Theil des Varallyáer Striches besteht daher aus einer nördlichen Zone von vorwiegend hellgrauen Kalkmergeln mit Fucoiden, wozu stellenweise noch Sandsteine treten, und aus einer südlichen Zone, in welcher die rothen Mergelschiefer vorherrschen.

Bei den Benjatiner Klippenbergen stehen nur auf der südlichen Längsseite derartige Schichten an und zwar vorwiegend die hellfärbig-grauen.

Der Klippenkamm von Uj-Kemencze ist auf der südwestlichen Längsseite und auf der südöstlichen Breitseite mit dem Material der Neocom-Mergel in deutlichen Aufschlüssen umkleidet. Auch hier herrscht das rothe Mergelmaterial ringsum am Aussenrand, während dicht an den Kalkklippen die Aufschlüsse vorwiegend die hellfärbigen Kalkmergel zeigen.

Bei den kleinen Klippenkalkfelsen am Szokolu Kamen kommt das Material der Neocom-Mergel vorwiegend auf der gegen NO. gewendeten Flanke zum Vorschein.

Bei Perečen tritt er theils isolirt auf der Höhe des dem Klippenkalk-Aufbruch südlich angrenzenden Bergrückens und der Lösshülle zu Tage, theils umgibt er in dem Aufbruchsgraben die kleinen Kalkpartien selbst.

Die Streichungsrichtung der Schichten des Neocom-Materials ist zwar local eine sehr veränderliche, aber im Grossen und Ganzen stimmt dieselbe mit der Hauptrichtung der geographischen Verbreitungs- und Streckungslinie der Kalkzüge überein. Sie wird also gleichfalls von den parallelen Streichungslinien der jurassischen Kalkschichte geschnitten und nähert sich nur stellenweise einem Parallelismus mit diesen. Ueberdies sind in diesen Schichten faltenförmige Knickungen und enge Parallelfaltungen entsprechend der Hauptstreichungsrichtung die Regel, es treten aber local auch wellenförmige Biegungen und zickzackförmige Querfalten, sowie kleine Verwerfungen hinzu, welche die Hauptlinie des Systems der Parallelfalten in verschiedener Richtung kreuzen. Die grösseren Faltungen im Sinne der Verflächungsrichtung sowie Knickungen und Verbiegungen der Streichungsrichtung wirken zusammen, um der tektonischen Gestaltung dieser Schichtencomplexe einen besonderen Charakter aufzuprägen.

Auf die grössere Schmiegsamkeit dieser Schichten ist dabei wohl das weitgehende Detail der Fältlungen und Verdrückungen zu rechnen, aber nicht leicht das abweichende Hauptstreichen. Bei Podhorogja (Varallyá) wo die Fältelung der bunten und rothen Mergel eine sehr weit gehende, ist das Hauptstreichen entsprechend der Hauptverbreitung NW. gegen SO. mit ausgesprochen deutlichem Hauptverflächen nach SW., während die hier angrenzenden Eocänschichten zwischen der Neocom-Mergelzone und dem Trachyt bei ähnlichem Streichen steil NO. fallen und die Schichten der Haupt-Kalkklippe von Varallyá, wie gesagt nahezu von W. nach O. streichen und steil nach N. verflächen.

Diese Discordanz in der Tektonik dürfte dafür sprechen, dass das neocome Umhüllungsmaterial auf bereits gestörte Gebirgsschichten ab-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



gelagert wurde und erst später durch Senkung und Druck Störungen erlitt, von welchen gleichzeitig auch die Schichten jenes schon gestörten Grundgebirges mit betroffen wurden.

Ob die Bedeckung des jurassischen Klippengebirges nach der Ablagerung dieser Sedimente der älteren Kreidezeit eine vollständige war und das jetzige Hervortauchen der Kalk-Klippen durchwegs und lediglich in einem Hervorstossen derselben durch das weichere Bedeckungs-Material bei Gelegenheit der gemeinschaftlichen Dislocationsbewegungen in Verbindung mit einer späteren Reinigung und durchgreifenderen Freilegung durch Verwitterung und Wegwaschung seinen Grund hat, oder ob diese Bedeckung eine nur theilweise war, müssen noch speciellere Studien Sicherheit bringen.

Jedenfalls spricht manches dafür, dass der allmälig versunkene Theil des grossen Kalkgebirges im Norden der Tatra, der jetzt noch in der Form von blossgelegten Klippenreihen zu Tage steht, von späteren Sedimenten nicht überall gleichförmig bedeckt wurde, sondern im grossen Ganzen nur schwach und unregelmässig, und stellenweise vielleicht gar nicht. Die Blosslegung eines Gebirgsstriches von der Form und Ausdehnung des penninischen Klippengebietes, von ganzen Schichtencomplexen der Kreidezeit und Eocänperiode wie sie in der Nachbarschaft gebirgsbildend auftreten, vermag ich athmosphärischen Einflüssen und der Mitwirkung von freiwaschenden Fluthen allein nicht zuzuschreiben. Derlei Einflüsse wirkten gewiss sehr ausgiebig und trugen zur weiteren Ausarbeitung der Klippenlandschaft bei, aber in erster Linie kommen die Niveauverhältnisse bei Ablagerung der nachjurassischen Schichten, und in zweiter Linie die im Gefolge der Masseneruptionen der Tertiärzeit nothwendig eingetretenen, in den grossen Faltungen und Verwerfungen des Eocän-Materials erkennbaren Gebirgsstörungen in Betracht, und erst in dritter Linie die fortschreitende Zerstörung und Wegführung der zerrissenen, und deshalb um so zahlreichere Angriffspunkte bietenden Hülle.

### 3. Die Umgrenzungs-Schichten der Klippenstriche. (Eocäne Sandsteine, Schiefer und Conglomerate.)

Obwohl die Tektonik, wie dieselbe sich in den Stellungen der zu Seiten der Klippenaufbrüche herrschenden Eocänschichten darstellt, in mancher Beziehung ein vorwiegendes Interesse in Anspruch nimmt, so sind doch auch in Bezug auf das Material der Umgrenzungs-Schichten einige Bemerkungen am Platz, da dasselbe von dem Material des angrenzenden Hauptsandsteingebietes abweicht und theilweise auch zu Betrachtungen von allgemeinerer Bedeutung Anlass bietet.

Das Material der Umgrenzungs-Schichten, zugleich der Flächenausdehnung nach das Hauptmaterial des ganzen, die Klippen beherbergenden Wasserscheidegebirges, zerfällt in drei petrographisch verschiedene Schichtgruppen, von denen zwei geologisch zu einer der von Paul geschiedenen Hauptabtheilungen des Karpathensandstein-Gebirges „dem Complex der Meletta-Schichten in weiteren Sinne“ gehören. Diese drei Abtheilungen sind:

1. Sulower Conglomerate und Kalksandsteine, 2. Bituminöse Meletta-Schiefer und 3. Beloweszaer Hieroglyphen-Sandstein und Schiefer oder karpathische Flysch-Schichten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



1. Sulower Kalksandsteine und Conglomerate. Das verbreitetste Gestein der Begrenzungszone der Klippenstriche ist ein mehr oder minder feinkörniger oder grobkörniger Sandstein, der durch Ueberwiegen des kalkigen Bindemittels einerseits fast in Kalkgestein übergeht, andererseits aber durch das Vorherrschen und die Grössezunahme der verschiedenen fremdartigen Gesteinsfragmente, welche durch das kalkige Cement verkittet sind, eine Reihe von Uebergängen in Breccie und Conglomerate zeigt.

Die Conglomerate enthalten nebst Brocken der nahen Kalk- und Schieferschichten reichlich Quarzgerölle nebst sparsamen Fragmenten von krystallinischen Schiefern. Charakteristisch ausgebildet und in grösserer Ausdehnung erscheinen diese Conglomerate südlich vom mittleren Theil des Varallyáer Klippenstriches nordöstlich von Borolloberg. Sie bilden hier die sehr markirte Bergkuppe des Oszui und einige kleinere Nebenhügel. Ferner sind sie nordwestlich von der Paporotni-Kuppe im Einschnitt des Sattels zwischen dem Belkowec und Sztesnathal sowie im östlichsten Theil des Paporotni-Rückens zwischen den Trachytkuppen des Mascalli-Berges und den Westgehängen des Holica-Berges und endlich auch auf den dem Szokolukamen zunächst südöstlich gelegenen Kuppen des Perečener Hauptrückens deutlich entwickelt.

Den grössten Verbreitungsbezirk haben die kalkigen Sandsteine. Sie setzen, nur im südöstlichsten Theil in ausgedehnter Weise von Löss ganz verdeckt und im übrigen auf grosse Strecken durch Wiesen und Weideland überkleidet, den ganzen Wasserscheiderücken mit Ausnahme des vom Andesit und seinen Tuffen verdeckten Mittelstückes zusammen. Sie erscheinen jedoch im Gebiete dieses mittleren Theiles am Nordostgehänge des Szokolu Kamen und nördlich von der Uj-Kemeszer Hauptklippe. Ebenso bilden sie im Norden, Osten und zum Theil auch im Süden die Umrandung des Benjatiner Klippenstriches, ferner einen breiten Strich des südlich vom mittleren Varallyáer Klippenstrich gelegenen Eocängebirges und endlich die unmittelbare westliche und nördliche Umwallung des westlich vom Bucowec-Thal gelegenen Abschnittes des Varallyáer Klippengebietes. Ausser unvollkommenen Resten und Durchschnitten von Nummuliten *(Nummulites striata d'Orb.)* wurde in diesen kalkigen Sandsteinen von organischen Ueberresten nur noch ein kleiner platter Fischzahn aufgefunden.

Diese Schichten entsprechen dem Horizont nach wohl am nächsten den im Gebiete des eocänen Randgebirges der hohen Tatra zwischen den eigentlichen nummulitenreichen Kalken (oder kalkigen Sandsteinen) und dem tiefsten Horizonte der dortigen Meletta-Schiefer sich auf grössere Strecken einschiebenden, meist aus dem Dolomit- und Kalkmaterial der nächstliegenden älteren Sedimentärgebiete zusammengesetzten Breccien und Conglomeraten, welche gleichfalls nur mehr vereinzelt und sparsam Nummuliten führen. Sie haben wie diese den Charakter von Strandbildungen und so deuten sie auch hier, wo sie zunächst die Aufbruchslinie unseres kleinen Klippengebietes begleiten, wie weiterhin auch das Inselgebirge von Hommona, auf die Nähe eines grösseren Festlandsgebietes zur Zeit ihrer Ablagerung.

Die Meletta-Schiefer mit bituminösem Charakter und dem Vorkommen von kleinen Fisch-Skelettheilen und Schuppen, welche wir in diesem Gebiete

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



nur in geringer Verbreitung an einem Punkte des Terrains beobachten konnten, entsprechen dann dem untersten Horizonte der Meletta-Schiefer am Nordrand der Karpathen, welche den ähnlichen bituminösen Charakter haben. Ueber dieser nur wenig mächtigen Zone folgt am Nordrande der Karpathen wie hier in engstem Zusammenhang damit der mächtige Schichtencomplex der Beloweszaer Sandsteine und Schiefer, in welchen einzelne Lagen durch die als Hieroglyphen bezeichneten Reste von zweifelhaftem Herkommen und durch Fucoiden besonders gekennzeichnet sind, und in welchen (auch nach Paul) verschiedene Horizonte von Meletta führenden Schiefern aufzutreten scheinen.

2. Meletta-Schiefer. In deutlich ausgesprochener Weise und mit nicht gerade seltenem Auftreten von Fischschuppen sowie von kleinen Fischskeletresten treten dünnblätterige graubraune, stark bituminöse Mergelschiefer nur an einem Punkte des Gebietes auf; dieser Punkt ist ein kleiner, von dem Wege nach der Uj-Kemenczer Klippe mitten ins Dorf herabziehender Grabenriss, nahezu nördlich von der Kirche. Die Schichten sind durch Lehm und Schutt in ihrer weiteren Ausdehnung verhüllt. Man kann jedoch deutlich beobachten, dass sie in der Hauptsache SSO. bis NNW. streichen und völlig steil aufgerichtet sind.

3. Die Beloweszaer Flyschschichten. Die Hauptmasse der Beloweszaer Schichten ist durch einen, sich oft wiederholenden Wechsel von dickeren Sandsteinbänken und dünneren Sandsteinlagen mit dünnschiefrigen oder auch splittrig-bröckligen Mergelschichten von verschiedener Mächtigkeit repräsentirt und erinnert, wie bemerkt, in dieser Art der Ausbildung oft sehr an den istrischen Flysch. Wie dort, so sind auch hier schwer zu deutende wurmförmige oder verschiedenartig gestaltete, hieroglyphische Figuren und in manchen Horizonten auch deutliche Fucoiden das Einzige, was sich von paläontologischen Resten in diesen Schichten vorfindet. Die Hauptverbreitung dieser Schichten fällt in die Dreieckgebiete, welche der Hauptrücken mit den Gehängen des Trachytgebirges macht, einerseits südlich von der Linie Varallyá-Benjatina, anderseits westlich von Perečen. In beiden Gebieten ist die Fallrichtung dieser Schichten im Durchschnitt eine nordöstliche und steile.

In dem Aufschluss am nordöstlichen Fuss des Borollo-Berges zeigen sie ein Verflächen gegen NNO. unter 50°, — im Bachbett des Bukowec-Baches im unteren Ende von Varallyá fallen sie unter 40° gegen NO. und jenseits der Klippenzone stehen sie senkrecht. Im Vulšavka-Thal westlich von Perečen ist das Einfallen gleichfalls ein nordöstliches mit 30 bis 40 Grad; dagegen ist in den gegen den Sokolu-Kamen sich ausspitzenden, schmälsten Theilen des südlichen Gebietes eine grössere Störung zu beobachten. In den tiefen Einrissen des Hauptgrabens östlich vom Kičera-Berg wurde ein sehr steiles Einfallen der Schichten gegen SO., zum Theil auch eine ganz senkrechte Schichtenstellung beobachtet.

Die bei den einzelnen Gruppen gemachten Beobachtungen über die Stellung ihrer Schichten zeigt deutlich, dass eine allgemeine concordante Ablagerung der Schichten der Eocänzeit auf jenen Schichten der Kreidezeit, welche das unmittelbare Umhüllungs-Material der Klippen bilden, geschweige auf die Klippenschichten selbst, nicht stattgefunden haben konnte. Abgesehen von den direct zu beobachtenden Abweichungen im Streichen und in dem Einfallen der Kreidemergel unter Eocänschichten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



von direct entgegengesetzter Fallrichtung, würde auch die Thatsache der unmittelbaren Auflagerung der Sulower Kalksandsteine auf den Kalkklippen von Benjatina sowie das Fehlen höherer Kreideschichten und der tiefsten Eocänschichten auf die Annahme ursprünglich discordanter Lagerung hinweisen. In scheinbarer Concordanz können alle diese Schichten aber wohl stellenweise durch die letzten, grosse Falten und Faltenbrüche bildenden Störungen während der Bildung des Andesit-Gebirges, welche gleichzeitig und in gewissem Sinne gleichartig auf sie wirken mussten, gekommen sein.

Wenn Paul neuerdings auch die früher als ein besonderes tieferes Glied der Reihe von ihm abgesonderten Ropianka-Schichten zu dem Complex der Meletta-Schichten im weiteren Sinne zählt, weil Meletta-Schuppen auch in ihnen nachgewiesen wurden, so dürfte diese Zustellung weniger gut gerechtfertigt sein, wenn sich nachweisen lässt, dass 1. die Sulower Conglomerate und Kalksandsteine eine unter dem sich ihnen zunächst anschliessenden tiefsten Horizont der bituminösen Meletta-Schiefer liegende, also ältere Strandbildung, respective eine Bildung in geringerer Meerestiefe sind, und 2. dass die höheren röthlichen Beloweszaer Sandsteine sammt den Smilno-Schiefern die ihnen dem Alter nach äquivalente Tiefseebildung nicht sein könne. Bei der grossen Aehnlichkeit, welche die Beloweszaer Schichten mit dem istrischen Flysch haben, und bei dem Umstande, dass die genannten, in der Nähe der alten Festlandslinien der Eocänzeit entwickelten Aequivalente derselben über den nummulitenführenden kalkigen Schichten der Karpathen liegen, welche nicht der Hauptmasse des unteren istrischen Nummulitenkalkes, sondern weit eher den mit dem unteren Flysch in enger Verbindung stehenden oberen conglomeratischen, bankförmig zwischen Mergelschichten eingelagerten Nummulitenkalken entsprechen, wird man diesen ganzen Complex am besten mit der oberen Abtheilung des Flysch parallelisiren können.

Die meist unter etwas abweichenden Verhältnissen der Lagerung auftretenden Ropianka-Schichten, welche nach obiger Darstellung viel eher den Sulower Strandbildungen als Tiefsee-Ablagerungen der Zeit nach entsprechen dürften, erscheinen in sicherer und typischer Vertretung erst in dem anstossenden grossen Sandsteingebiete.

### 4. Die andesitischen Durchbruchs-Gesteine des Klippen-Gebirges.

Wir wollen hier nur ganz in Kürze die verschiedenen Durchbrüche von Andesitmassen registriren, welche direct in die Tektonik des Klippengebirges eingreifen. Eine speciellere Besprechung der petrographisch-mineralogischen Eigenthümlichkeiten liegt nicht in unserer Absicht und würde dann auch geeigneter in dem Capitel über das ganze Trachytgebirge seinen Platz finden.

Die Hauptunterbrechung, welche das Klippengebirge erleidet, ist diejenige, durch welche es in zwei gegeneinander verworfene Theile getrennt erscheint. Der gangartig in einer fast nordsüdlich verlaufenden Eruptionsspalte emporgedrungene Andesitrücken des Djil schnitt mit seinem nördlichsten Theil, der im Holica-Berg endigt, den alten aus Sulower Schichten zusammengesetzten Wasserscheiderücken in zwei Theile und verschob den westlichen Theil etwas nordwärts. Der seitwärts vom Hauptspalt in einem östlicher gerichteten Nebenspalt durchge-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



brochene Andesitgang des Szokolu Kamen that ein Uebriges und schnitt den stärker gestörten, mittleren Theil des Klippengebirges von den etwas regelmässigeren südlichsten Aufbrüchen ab. Einzelne Durchbrüche, welche noch eine Reihe von localen Schichtenstörungen zur Folge hatten, traten überdies noch mitten in den so getrennten Hauptabschnitten als Begleiter oder Nachfolger der benachbarten, gebirgbildenden Masseneruptionen auf.

Der südliche Abschnitt zeigt zwei Durchbrüche, den in zwei gewaltige Kuppen durch ein Spaltenthal zerschnittenen Andesit-Dom des Visoki-Berges und einen kleineren, unscheinbaren Gang, der nächst der Kirche von Perečen blossgelegt ist.

Der nördliche, durch den Holica-Berg abgetrennte Hauptabschnitt zeigt nicht weniger als sieben kleine Andesit-Durchbrüche. Es sind dies zwei Kuppen, die auf dem Rücken des Paporotni südlich von Inovec herausbrechen und zwei kleine Aufbrüche in der Nähe der tiefen westlichen Einsattlung zwischen dem Lommberg und der Paporotni-Kuppe. Diese vier liegen insgesammt mitten im Gebiet der Sulower Schichten. Die drei anderen kleinen Andesit-Durchbrüche liegen unter sich und mit der Trachytkuppe des Macsalli-Berges fast genau in einer nahezu O. bis W. streichenden Linie. Der mittlere der drei Punkte liegt mitten im rothen Neocommergel nächst der Kirche von Varallyá. Der östliche, sowie der westliche liegen gleichfalls noch in den Neocomschichten, aber ganz nahe der Grenze gegen die umgrenzenden Eocänschichten.

Das Material aller Durchbrüche ist dunkler Andesit, theils anscheinend dicht oder mit vorwiegender kryptokrystallinischer Grundmasse und höchst sparsamen kleineren krystallinischen Ausscheidungen, wie z. B. bei Varallyá, theils porphyrisch mit reichem und deutlichem Hervortreten des triklinen Feldspath-Gemengtheiles, wie am Szokolu Kamen. Der augitische Bestandtheil ist zwar selten auffallend reich und deutlich entwickelt, aber er ist fast immer nachweisbar.

### 5. Die Deck-Schichten des Klippen-Gebirges. (Trachytische Breccien und Tuffe, Löss.)

Ohne Zweifel verhüllten einst die trachytischen Breccien und Tuffablagerungen in ausgedehnterer Weise als dies jetzt an den Grenzlinien gegen das Trachytgebirge noch zu beobachten ist, das Gebiet des kleinen Klippengebirges. Zum grossen Theil, ja vielleicht ganz und gar bedeckten vor der Zeit der Andesit-Eruptionen die Schichten der Eocänzeit, die Klippeninseln, welche sie jetzt als Grenzschichten umlagern. Theils als submarine, theils als über die Meeresfläche noch aufragende vom älteren Umhüllungsmaterial schon theilweise befreite Riffe mögen dieselben, im Grossen genommen, in der Nähe eines Festlandes der älteren Eocänzeit einen dem der dalmatinischen Küste ähnlichen Meeresstrich gebildet haben.

Auf die Nähe des Landes wenigstens deuten hier die um sie angehäuften conglomeratischen Bildungen der Eocänzeit. Aber auch nach der Zeit der Freilegung der Klippenstriche, durch Faltenbrüche und Verwerfung und Wegschaffung des zertrümmerten Eocänmaterials, scheinen die Klippengebiete noch wiederholt mit dem Material jüngerer Sedimente gänzlich verdeckt gewesen zu sein.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die Art und Weise, wie der Andesitrücken des Szokolu Kamen und noch mehr der des Holica-Berges mit seinen Lavadecken, Breccien und Tuffen, den ganzen Strich in zwei Haupt-Abschnitte trennend, über die Eocänschichten des Hauptrückens übergreift und wie die kegelförmigen Breccienberge nördlich von Podhorogja (die Gruppe des Lomm-Berges) dem die Klippen von Podhorogja umgrenzenden eocänen Sandstein-Gebirge aufsitzen, lässt schliessen, dass die Bedeckung mit Breccien und Tuffsedimenten und zum Theil vielleicht selbst mit jüngeren Andesit-Lavadecken in der jüngeren Tertiärzeit hier eine ausgedehntere, die jetzt frei gewaschene Bucht zwischen dem Lomm-Berge, Borollo-Berge und Holica-Berge ausfüllende gewesen sei.

Die Zerstörung dieses Materials und die Freilegung der Sandsteinrücken und Klippeninseln, müsste in der Zeit vor der Bildung und Ablagerung der hier bis zu grosser Höhe in mächtigen Massen entwickelten Lössablagerung vor sich gegangen sein, also im Beginne der Diluvialzeit. Die starken Lössdecken, welche man in diesem Gebiete in unmittelbarer Auflagerung sowohl auf dem Andesit und seinen Breccien und Tuffen als auch auf den verschiedenen Schichten der Eocänzeit sowie endlich auch mehrfach in den kleinen Klippengebieten vorfindet, sind Rückstände einer allgemeinen und zusammenhängenden Bedeckung einer noch jüngeren Zeit. Mit der Blosslegung von dieser letzten Verhüllung durch die atmosphärischen Agentien und durch die rastlose Arbeit der die gelieferte Zufuhr abführenden Bäche beginnt das Stadium der fortgesetzten Herausarbeitung der Reliefformen der Klippen, welches unbemerkbare aber sichere Fortschritte machen muss, wo das zu Tag gelegte Material der Umhüllungsschichten und Umgrenzungsschichten der Zerklüftung und Verwitterung seiner chemischen und petrographischen Beschaffenheit nach so ungleich mehr ausgesetzt ist, als das solide Material der festen Kalke und Hornsteine der eigentlichen Klippenberge. Die Zerstörung dieser Letzteren geht local nur dort rascher vorwärts, wo Menschenarbeit mitwirkte, wie in dem interessanten Klippengebiet von Rogožnik im penninischen Klippengebirge, wo einzelne Klippen wohl bereits zur Hälfte durch Steinbrucharbeit abgetragen wurden.

## Schluss-Bemerkungen.

Wenn auch das beschriebene Klippengebiet von Unghvár ein zu kleiner und untergeordneter Theil ist, um darin jede für die Erklärung der Klippenbildung wichtige Erscheinung finden und studiren zu können und wenn andererseits auch die Grösse und Zerrissenheit des penninischen Klippengebietes es nicht gestattete, neben der kartographischen Aufnahme desselben in Verbindung mit der Nordseite der hohen Tatra, Zeit zu gewinnen für ein specielles Studium einzelner Objecte und für die Verfolgung aller jener Thatsachen, welche für die Begründung der sich im Verlauf der Aufnahmsarbeiten herausbildenden Ansichten werthvoll zu werden versprachen, so dürfte doch das in den folgenden Sätzen zusammengefasste Resumé der gewonnenen Ansichten trotz seiner gewiss noch sehr mangelhaften und oberflächlichen Begründung nicht ohne Werth sein als Grundlage für fernere Studien über das Wesen dieser so interessanten tektonischen Gebirgsform.

1. Das Wesen in der Erscheinungsweise von Gebirgstheilen, welche dem Begriff „Klippen“ im geologischen Sinne derart entsprechen sollen,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



dass die „karpathischen Klippen“ als eine Hauptform demselben zu Grunde gelegt werden können, oder doch jedenfalls als eine solche in demselben mit eingeschlossen sind, liegt möglichst allgemein gefasst darin, dass Theile einer älteren Gebirgsformation, welche sich noch im tektonischen Zusammenhang mit ihrem örtlichen Ganzen befinden, aus der umgebenden Hülle einer jüngeren Formation mit deutlich von der Tektonik dieser Hülle abweichenden Verhältnissen des Schichtenbaues und der Lagerung zu Tage stehen.

2. Die äussere Erscheinungsform solcher „Klippen“ im geologischen Sinne muss eine sehr verschiedene sein, je nach der Consistenz des Hauptmaterials des umhüllten Kernes und desjenigen seiner Hülle. Dieselbe wird natürlich am besten auch dem ursprünglich landschaftlichen und geographischen Begriff entsprechen „dem vom Meere (der denkbar jüngsten Hülle), umgebenen Felsen“, oder demselben wenigstens nahe kommen, sobald die Unterschiede in der Consistenz der beiden Factoren sehr bedeutende sind, wenn sie auch die Extreme nicht erreichen können, wie bei der Felsklippe im Meere. Aber, damit das Wesen der Klippe deutlich in die Erscheinung tritt und dauernd sein kann, ist sowohl bei der ursprünglichen als bei der geologisch nachgebildeten Form die grössere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen zerstörende Einflüsse für das Material der Klippen gegenüber dem der Hülle eine nothwendige Voraussetzung. Ein über die Meeresfläche ragender Flächentheil einer Sandbank oder ein, wenn gleich mit geneigter Schichtung versehener aus einem Löss- und Flugsandboden aufragender tertiärer Tegelhügel wird uns nicht den wahren Eindruck des Charakters einer Klippe verschaffen, obwohl es consequent genommen nichts anderes ist. Bei wissenschaftlicher Auffassung lassen sich aber nicht nach dem etwas mehr oder weniger einer Eigenschaft trennende Grenzlinien ziehen, daher wir von dem geologisch-tektonischen Begriff „Klippen“ diejenigen Formen nicht ausschliessen, welche, obgleich sie demselben im Wesen entsprechen, ihn doch wegen des ungünstigen Verhältnisses in der Consistenz des Materials nicht zur Erscheinung zu bringen vermögen. Man würde gewiss nie dazu gekommen sein, für solche unscheinbare Repräsentanten des Begriffs allein den zu sehr mit dem Typus der Erscheinung verknüpften Namen „Klippe“ zu wählen oder gar grosse Gebirgsstriche, in welchen typische Klippen gar nicht vorkommen, sondern nur Krypto-Klippen, wie ich sie nennen will, mit dem Namen „Klippen-Gebirge“ zu bezeichnen; der Gang ist vielmehr der, dass die Untersuchung des Augenfälligen erst auf das Vorhandensein des Verborgenen und seine genetische Zugehörigkeit zu dem ersteren geführt hat. Ausser den typischen Klippen, für die einfach der Name „Klippen“ gilt und den Krypto-Klippen finden sich innerhalb der Klippengebiete auch zahlreiche Falle, wo das Umgekehrte statt hat, dass nämlich Felsformen in einem Klippenterrain vorkommen, welche zwar in der äusseren Erscheinung aber nicht dem Wesen nach dem Begriff der wahren Klippen entsprechen, und für welche die Bezeichnung „Pseudo-Klippen“ gelten mag.

Der Arten der falschen oder Pseudo-Klippen kann es mehrere geben, und zwar (wir sprechen dabei natürlich nur von Erscheinungen in wirklichen Klippengebieten) um so mehr, je weniger einfach und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



gleichförmig die Zusammensetzung der Hauptfactoren ist, d. i. geologisch gesprochen je nachdem Formationsglieder, ganze Formationsgruppen oder Complexe mehrerer Formationsgruppen als Kernmasse und Hülle der Klippenbildung zu einander in Beziehung treten. Die Mannigfaltigkeit wird ins fast Unentwirrbare zunehmen, wenn erstens der als Kerngebirgsmasse fungirende Schichtencomplex schon ursprünglich aus tektonisch verschieden gebauten, in Discordanz zu einander befindlichen Theilen besteht, wenn zweitens die Hülle aus Schichtencomplexen besteht, welche in ihren Consistenzverhältnissen nicht gleichförmig sind, sondern in dieser Beziehung weit von einander abstehende Glieder in sich schliessen (z. B. Kalkbänke in weichem Mergelschiefer), wenn drittens die Hülle in Bezug auf Ausdehnung und Mächtigkeit schon ursprünglich nicht gleichmässig, sondern ungleich um und über die Kerngebirgsmasse vertheilt war (was ja bei Neu-Bedeckungen jedes zum Meeresboden sich umbildenden Festlandgebietes der allgemeine, gewöhnliche Fall ist), wenn viertens nach Ablagerung der als Klippenhülle fungirenden Schichten allgemeine Gebirgsstörungen eintraten, welche gleichsinnig, wenn auch wegen der Verschiedenheit im Material und im Grundbau nicht völlig gleichartig, auf die Schichtenstellung und die Umgestaltung der Bauart beider Factoren wirkten und wenn endlich viertens neue Bedeckungen durch jüngere Sedimente mehr oder minder vollständige Klippenhüllen zweiter und höherer Ordnung bildeten. Haben wir es bei der einfachsten Art des Verhältnisses von Klippenkern und Klippenhülle nur mit einer Art von Scheinklippen oder Pseudoklippen zu thun, „mit Blockklippen“ d. i. eigentlich mit grossen Blöcken, welche von höher aus der Hüllmasse aufragenden grossen Klippenbergen auf die benachbarte Umhüllungsmasse gestürzt und in dieser durch die Schwere so eingesunken sind, dass sie daraus hervorragen, wie eine zum unterirdischen Klippenkern gehörige Spitze, so bieten die in den oben citirten Fällen vorgesehenen Varianten Gelegenheit zur Ausbildung einer grösseren Reihe von Scheinklippen. Besonders erscheinen als solche sehr leicht und häufig Theile aller festeren Schichtcomplexe der Klippenhülle erster Ordnung, und zwar dann, wenn allgemeinere Gebirgsstörungen dazu beigetragen haben, sie in ähnliche oder denen der Klippen-Kernschichten nahezu conforme Stellungen zu bringen, und wenn sie gleich diesen von einer gemeinsamen Umhüllungsdecke späterer Zeit freigewaschen werden mussten, um wieder zu Tage zu treten.

3. Fasse ich die Beobachtungen und Eindrücke zusammen, die ich bei den Studien in dem karpathischen Klippengebiet gewonnen habe, so ergibt sich mir mit Rücksicht auf die vorausgeschickten allgemeinen Erörterungen Folgendes:

*a)* Das Hauptmaterial des Kerngebirges der Klippengebiete, welches typisch Klippen bildend auftritt, ist ein Schichtencomplex, welcher in der Hauptmasse die verschiedenen Glieder der karpathischen Jura und Liasformation umfasst und stellenweise noch tiefer reichen kann, worauf die Auffindung von Kössener Kalken durch Höfer im Zebener Klippenstriche und die von Paul nachgewiesene Auflagerung der Lias- und Juraschichten auf die Kössener Schichten bei Hommona in jenem einer grossen Klippe so ähnlichen Inselgebirge hindeutet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



*b)* Diese Schichten des Grundgebirges und Klippenbildner erster Ordnung befanden sich im Grossen und Ganzen nicht mehr in den ursprünglichen und ungestörten Lagerungsverhältnissen, als die Schichten der Klippenhülle erster Ordnung die bunten (rothen und weissgrauen weicheren Mergelschiefer) der älteren Kreideformation und in der Folge auch ein Wechsel von härteren und weicheren Schichten dieser Formation zur Ablagerung kam. Dafür sprechen: die mehrfache unmittelbare Auflagerung der nummulitenführenden Eocänschichten auf Kössener Schichten am Nordrande der hohen Tatra, die abnormen Schichtenstellungen und Lagerungsverhältnisse der neocomen Umhüllungs-Schichten in den Ungher- sowie in den Penninischen Klippengebieten und endlich die Ungleichartigkeit in der Ausbildung, Auflagerung und Verbreitung der Schichten der ganzen Kreideformation in den Randgebieten der Tatra, des Hommonaer Gebirges und der Klippengebiete.

*c)* Dass streckenweise auch anscheinend concordante Auflagerungen von Kreideschichten auf ältere Schichten vorkommen und noch nachgewiesen werden dürften, hat nichts Befremdendes.

Wenn man sich einen Küstenstrich vorstellt, wie den dalmatischen oder istrischen, wo Inselgruppen aus demselben festen Kalkfels aufgebaut sind, wie die nahe Festlandküste, und nicht nur das Hauptstreichen der Schichten und der Längenerstreckung mit dem Festlandgebirge gemein haben, sondern tektonisch auch demselben Faltensystem angehören, so hat man es streckenweise mit ganz flach und auf grosse Strecken wieder ganz steil unter die Meeresfläche einfallenden Schichten zu thun.

Denkt man sich nun ein solches Küstengebiet nach allmäliger Senkung von den Schichten einer jüngeren Formation ganz oder nur bis nahezu zur Niveaulinie seiner höchsten Bergspitzen überdeckt und in noch späterer Zeit wieder zu Festland geworden und zwar zu einem weit von der neuen Küste landeinwärts gelegenen Festlandstrich, so werden sofort, oder bei vollständiger Verhüllung erst nach einer längeren Periode, an diesem alten verdeckten Küstenstrich ganz ähnliche Erscheinungen zu beobachten sein, wie an dem Klippen-Gebirge. Die alten, unbedeckt gebliebenen oder nur schwach verhüllt gewesenen Kalkspitzen werden sogleich oder sehr bald mit dem Charakter von Klippen erscheinen, mit der Zeit jedoch wird das unterliegende Kalkgebirge je nach dem Fortschritte der Verwitterung des loseren Materials und der Ab- und Auswaschung von Gehängseiten und Thalsohlen durch die Ausbildung des hydrographischen Netzes mehr und mehr mit seinen schärferen Reliefformen zu Tage treten und auch den ursprünglichen Parallelismus mit der alten Küstenlinie verrathen, selbst wenn durch eruptive Thätigkeit locale Verrückungen und Verwerfungen einzelner Abschnitte während einer späteren säcularen Hebungsperiode stattgehabt haben sollten.

Es wird das Ganze als ein zwar vielfach in seiner Regelmässigkeit gestörtes, aber doch den tektonischen, ursprünglichen Zusammenhang verrathendes Klippengebirge zur Darstellung kommen. Das frühere Bedeckungs-Material wird als ein Umhüllungsmaterial von local verschiedener Mächtigkeit und local verschiedenen Lagerungsverhältnissen erscheinen, es wird mächtig sein in den den alten Canälen des alten inselreichen Küstenstriches entsprechenden Strecken und es wird anscheinend

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



concordant auf den älteren Kalkschichten liegen, wo diese den einst horizontalen oder flach unter Meeresniveau geneigten Faltensohlen oder Faltenflügeln des alten faltenförmig angelegten Küstengebirges entsprechen. Desungeachtet wird aber die Discordanz des ganzen Umhüllungsgebirges im Ganzen und ganz augenfällig auf jenen Strecken sichtbar sein, wo es sich auf die steil oder senkrecht gestellten Faltenflügel oder in Faltenbrüche absetzen musste.

*d)* Das klippenbildende Material des karpathischen Klippengebirges zeigt an vielen Stellen deutlich eine zum Theil sehr durchgreifende und selbst complicirte faltenförmige Tektonik. Dieselbe ist nicht nur an den dünner geschichteten Aptychenkalken zu beobachten, sondern auch an dem Complex des Crinoidenkalkes des Dogger und den rothen Ammonitenkalken des Malm. Die Wahrscheinlichkeit, dass auch schon diese Form der Tektonik eine alte und nicht erst bei Gelegenheit der nacheocänen faltenförmigen Ausbildung der jüngeren Umhüllungs- und Umgrenzungsschichten zur Durchführung gelangt ist, ist eine sehr grosse. In dieser Zeit scheint vielmehr durch die Ursachen (Druck durch langsame Massenbewegung), welche in den weicheren jüngeren Gebirgsschichten vorzugsweise die Falten-Tektonik herbeiführten, in dem alten bei dieser Gelegenheit zum Aufbruch gelangten Grundgebirge der Klippen dessen ursprüngliche tektonische Hauptanlage durch Faltenbrüche, Verwerfungen und Verschiebungen gestört und vielfach unkenntlich gemacht worden zu sein.

Es ist wenigstens schwer denkbar, dass so harte spröde Kalkschichten, wie die jurassischen Aptychenkalke, doch bereits nach der Zeit der Ablagerung der Eocänschichten gewesen sein müssen, zugleich mit diesen so viel jüngeren Schichten erst ihren so eng faltenförmigen Bau erhalten haben, und wie dieser Bau in gewissen Theilen des Klippengebirges in vollkommenster Weise bewahrt blieb und auf grosse Strecken wieder durch sekundäre Störungen unkenntlich gemacht werden konnte.

*e)* Neben den typischen Klippen erster Ordnung erscheinen in dem karpathischen Klippen-Gebirge auch solche Klippen, die obwohl tektonisch zu dem Complex des Klippen bildenden Materials gehören, den äusseren Charakter nicht anzunehmen vermochten. Als derartige Halbklippen oder Kryptoklippen erscheinen sowohl die weicheren Lias-Gesteine (Fleckenmergel) als auch die Mergel des unteren Dogger (*Opalinus*- und *Murchisonae*-Schichten), wo sie allein ohne directe Verbindung mit dem festeren Klippen-Gesteine zu Tag treten.

*f)* Die typischen Klippen zeigen in Bezug auf Grösse, Contourformen und die Art der geographischen Position eine bedeutende Mannigfaltigkeit. Sie bilden innerhalb des Verbreitungs-Haupt-Districtes kleine Gebirgskörper, Bergrücken, Felsengruppen, Einzelberge, bis unscheinbare Felsvorsprünge. Ihre Contouren sind wohl meist scharfkantig, spitzkegelförmig und zackig, aber es kommen auch domförmige Wölbungen und plateauförmige Flächen vor. Nach der Art der Position sind hauptsächlich Rücken-, Gehäng- und Thalklippen zu unterscheiden. In Bezug auf die Anordnung gibt es Klippengruppen, einfache Klippenreihen und Parallelreihen, endlich Einzelklippen.

*g)* Als Scheinklippen (Pseudo-Klippen) treten nicht nur überstürzte Schollen grösserer typischer Klippen auf, sondern auch Theile der festen Schichten der Kreideformation und der Eocänformation. In ersterem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Falle besonders mit den jurassischen leicht zu verwechselnde Aptychen-Kalke, im letzteren Nummuliten-Kalk und Eocän-Conglomerat. Dieselben haben nur sehr täuschend die Form der Klippen, sie würden nur dann als wirkliche Klippen zweiter oder dritter Ordnung innerhalb des grossen Klippen-Gebirges gelten können, wenn nachgewiesen werden könnte, dass sie ein jüngeres Umhüllungsmaterial haben, welches ursprünglich nicht concordant auf den geologischen Complex, dem sie zunächst angehören, abgelagert wurde. Die Neocom-Kalke könnten eventuell einer jüngeren Kreideschicht, einer Eocänumhüllung oder einer Diluvialdecke gegenüber, die Nummulitenkalke oder Conglomerate gleichfalls etwa einer diluvialen Schotter- oder Löss-Hülle gegenüber den Charakter wirklicher Klippen behaupten. Das sind aber hier nur locale und vereinzelte Erscheinungsformen.

*h)* Die Hauptverbreitung und Hauptstreichungslinie des karpathischen Klippengebirges fällt zusammen mit einer Hauptspaltenlinie des alten krystallinischen Gneiss-Festlandes der Karpathen, welche die jetzige jüngere Haupterhebung der Tatra im Norden von West nach Ost im Halbkreis umzieht, und welche zugleich auch eine der Hauptdirectivlinien blieb, auf deren Nebenspalten mit Beginn der jüngeren Tertiärformation die Massen-Eruptionen trachytischer Gesteine stattfanden. Es ist wohl denkbar, dass mit diesen Massen-Eruptionen eine letzte Erhebung des Tatrastockes und zu gleicher Zeit ein Absinken des Klippen-Gebirges Hand in Hand ging; doch gehen mir die Untersuchungen noch nicht weit genug, um über diese Punkte eine völlig klare Vorstellung zu gewinnen.

*i)* Jedenfalls wurde das Klippen-Gebirge in Folge der grossen Trachyt-Eruptionen mittelbar durch Störungen betroffen, welche seinen ohnedies nicht einfachen Bau tektonisch noch complicirter machten, und welche durch Stauung und Druck des festen Klippen-Materials gegen seine Hülle und durch Zerreissung und Zertrümmerung der widerstandsunfähigeren weicheren Schichten dieser Umhüllung bereits reichliche Angriffspunkte schufen für die spätere Periode der Freilegung und Ausarbeitung der Klippenlandschaft durch Verwitterung und Abschwemmung.

## *B.* Das Sandsteingebirge des oberen Unghlaufes nördlich und östlich vom Klippengebiet.

Das sich zunächst an den Hauptrücken des Klippengebirges anlehnende Sandstein-Gebiet, welches gegen Ost und Süd vom Unghthal zwischen Mala Berežna und Vorocov begrenzt wird, ist das Gebiet der SO., O. und NO. sich von jenem Längsrücken abzweigenden Seitenrücken. Dieses Terrain lernte ich aus eigener Anschauung kennen. Ich kann daher hier auf seine Verhältnisse etwas näher eingehen und werde nebenbei nur Weniges über die zunächst angrenzenden Gebiete beizufügen haben.

### I. Das eocäne Grundgebirge.

Der Complex der Seitenrücken, welche sich von dem Wasserscheiderücken, sowohl in dem nördlichsten, mit dem Trachytrücken des Gjil-Berges zusammenfallenden Theile als in den südlichen von den

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Klippen begleiteten Abschnitten in der Richtung gegen Ost abzweigen, ist ein ausserordentlich mannigfaltiger und vielgestaltiger. Jeder der Hauptäste löst sich in ein reich gegliedertes System von Nebenästen und Zweigen auf, welche in den mannigfachsten Richtungen und Windungen sich ausgabeln und durch tief eingeschnittene Thäler, Gräben und Bachgerinne getrennt sind. Ohne des Weiteren auf das complicirte Detail der orographischen und hydrographischen Verhältnisse des grossen Sandsteingebietes einzugehen, welches theils dem Wassergebiet des Unghflusses, theils dem westlichen Wassergebiet des Latorcza-Flusses angehört, lassen wir im Anschluss zu dem im Capitel über die Umgrenzungs-Schichten Gesagten hier die weiteren Ergänzungen zur Stratigraphie des Sandsteingebirges folgen.

Das tiefste Glied der Karpathen-Sandsteingruppe, welches C. Paul in dem östlichsten Theile des Ungh-Gebietes ausschied, und welches dort den Grenz-Gebirgsrücken gegen Galizien bildet, der Sandstein von Uszok kommt weiter westlich in dem sich gegen das Trachytgebirge ausdehnenden breiten Gebirgslande nicht zum Vorschein. Dagegen kommt die grosse und an Untergliedern reiche mittlere Abtheilung, die Meletta-Schichten, in dem weiteren Sinne gefasst, in welchem dieselbe neuerdings von Paul (l. c. pag. 249) als Collectivname für Ropianka-Schichten, Belowesza-Schichten und Smilno-Schiefer gebraucht wird, in der Fortsetzung der von Paul auf den nördlichen Blättern (Snina und Lutta) ausgeschiedenen Hauptzüge in ziemlicher Ausdehnung vor. Den bei Weitem grössten Antheil an der Zusammensetzung der auf die beiden südlicheren Blätter entfallenden Gebirgsgebiete ostwärts des Unghlaufabschnittes zwischen Berezna und Perečen bis zur Latorcza-Linie nimmt, nach den Beobachtungen Dr. Neumayr's, der Magura-Sandstein, das jüngste Hauptglied der Reihe ein.

Die Ausbildungsweise und Verbreitung der verschiedenen Unterglieder der mittleren Gruppe, oder der Gruppe der Meletta-Schichten ist, so weit mir bekannt wurde, in kurzen Zügen folgende.

*a)* Die Ropianka-Schichten treten an zwei Stellen in deutlicher Ausbildung zu Tage. Erstens erscheinen sie in dem tiefen Aufbruch des unteren Sztezsna-Thales zwischen Hrabovee und Dubrova zu beiden Seiten des Thales. Sie zeigen hier in sehr ausgesprochener Weise die charakteristischen Eigenschaften, durch welche sie von den anderen Schichten des Complexes abstechen, die vorherrschend blauliche, zum Theil ins grünlichgraue spielende Färbung, den Reichthum an eigenthümlichen sonderbaren wulstigen und wurmförmigen, organischen Ursprung verrathenden Absonderungen auf den Schichtflächen (Hieroglyphen-Schichten), das Vorkommen sicherer Fucoidenreste [1]), die sehr starken und ins Detail gehenden Knickungen, Fältelungen und Windungen der Schichten. Im Grossen zeigen die Schichten des ganzen Verbreitungsstriches eine vorwaltend senkrechte oder stark südwestwärts geneigte Stellung und ein NW.—SO.-Streichen, welches stellenweise fast direct nordsüdlich wird. Aehnliche, wenn auch vielleicht kleinere Aufbrüche, welche die Ropianka-Schichten zu Tage legen, dürften in den

---

[1]) Herr Paul beabsichtigt das bisher in den Karpathen aufgefundene Material dieser Art monographisch zu bearbeiten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



südwärts von Hrabowec und Zausina gelegenen, von der Trachytnase des Holicza-Berges her nordwärts ausstrahlenden, tiefen Thalgräben noch verborgen liegen. Ueberdies erscheinen von Gross-Berezna her südwärts gegen Klein-Berezna zu fortsetzend, Ropianka-Schichten in der Tiefe der Grabeneinrisse an der Westseite des Ublanska-Thales so wie am Fuss der östlichen Berglehnen des Ungh-Thales.

Die abweichenden Lagerungsverhältnisse der Ropianka-Schichten könnten fast so wie beim Sandstein von Uszok zur Vermuthung führen, dass dieselben einer älteren Formation angehören. Wären dieselben ein Glied der Kreideformation, so könnte man fast eine Art verstekter jüngererer Klippenform im Eocängebiet in denselben erblicken. Doch hat diese Vermuthung wohl wenig Berechtigung, da Paul sie öfter zu sehen und zu studiren Gelegenheit hatte und sich auch wohl in Folge der Studien über die verschiedenen im Karpathen-Sandstein bekannt gewordenen organischen Reste dafür wird entscheiden können, dass dieselben zum Eocän gehören. Es kommen im penninischen Klippengebiete viele Sandsteine vor, die in Bezug auf verwirrten Schichtenbau und Abnormität der Lagerungsverhältnisse den Ropianka-Schichten nichts nachgeben und auch bezüglich der petrographischen Eigenschaften manches Gemeinsame haben. Meist erscheinen sie in engerer Verbindung mit den rothen Neocom-Mergeln. Freilich ist dies nur ein schwacher Anhaltspunkt, aber als Fingerzeig für die weitere Vergleichung könnte er immerhin gelten.

*b)* Beloweszaer Flysch. Dieser Complex von petrographisch meist sehr gleichartig in den verschiedensten Gegenden ausgebildeten Sandsteinbänken, Sandsteinschiefern und Mergelschiefern hat südlich von der Spaltenlinie des mittleren Ungh und des Turia-Baches die bei weitem stärkste Verbreitung, gegen welche die des vorbeschriebenen so wie die des höheren Magura-Sandsteins und selbst die der im Anschluss an die Klippengebiete behandelten Sulower Schichten zurücksteht.

In dem Gebiete zwischen dem mittleren Unghlauf der Strecken Mala Berezna — Perečen und dem Klippen-Gebirgszuge bildet er ein gefaltetes Gebirge mit einem im Durchschnitte vorwiegend SO.—NW. bis OSO.—WNW. streichenden und nordöstlichen Fallen der Schichten und theilweise sehr steilen bis senkrechten Schichtenstellungen. Dass in einem durch Faltung, Verwerfung und Verdrückung so stark gestörten Gebirge local die grössten Abweichungen im Streichen und besonders auch ganz entgegengesetzte Fallrichtungen vorkommen, ist selbstverständlich. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Hieroglyphen-Sandsteinen, welche sich von denen der Ropianka-Schichten in Bezug auf Gesteinsmaterial und Form der Hieroglyphen hinreichend unterscheiden.

Ein besonders schönes Vorkommen fand ich im Dluhi-Bach ONO. von Bystra, NW. von Hrabowec. Dieselben gleichen einer in vielfachen parallelen, engen Bogenfalten zusammengelegten Spagatschnur. Die rothen Sandstein- und Mergelschichten, welche ein besonderes charakteristisches Glied der Beloweszaer Schichtreihe sind, jedoch kein bestimmt durchgreifendes Niveau zu haben scheinen, sind besonders in der Gegend zwischen Ruski-Hrabovec und Zaušina so wie an der westlichen Seite des Ungh-Thales gegenüber von Zaričová in nicht unbedeutender Entwickelung vertreten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Zwischen dem Turia-Thal und dem Andesit-Gebirge des Poljana-Tokarnja Zuges liegen die Beloweszaer Flyschschichten unter dicker Lössdecke begraben und kommen nur in der Tiefe der Gräben und auf einigen Steilrücken in besseren Aufschlüssen zu Tage. In dem Gebiet nordostwärts von der Tiefenlinie des Ungh- und Turia-Thales treten sie in mehreren breiten Zügen auf, deren einer sich zunächst östlich entlang dem Gehänge der genannten Thäler hinzieht. Die anderen folgen meist den NW.—SO. ziehenden Thalgebieten. Die grossen Flächenmassen der breiten und hohen Rücken und Plateaus nimmt der jüngere, noch einförmigere Schichtencomplex des Magura-Sandsteins ein.

*c)* Der Magura-Sandstein erscheint ausser in den eben angedeuteten grossen Verbreitungsbezirken der nordöstlichen Gebirge in kleineren Partien auch auf der SW.-Seite des Ungh-Thales in unserem Gebiete. Der grösste und der Beschaffenheit der Gesteine nach sicherste Theil dieser Partie ist der von Ruske Bistre. Hier stehen in unmittelbarer Nähe der Andesite und Breccien des nahen Eruptivgebirges zum Theil sehr mürb gewordene Quarzsandsteine in steiler Schichtenstellung mit Uebergang in eine nordöstliche Fallrichtung an, welche als südliche Ausspitzung dem grossen nördlichen Gebiete des Magura-Sandsteines zu gehören, welches Paul dicht im Norden der Kartengrenze (Blatt Snina) noch in ansehnlicher Breite zwischen Rostoka, Hommona und Dubrava beobachtete und auschied. Ueberdies kommen kleinere, und nicht ganz zweifellose Partien von dicken Quarzsandstein-Bänken und Quarz-Conglomeraten südwestwärts und nordostwärts (Djil-Berg) von Ruski Hrabowec, ferner bei Novo Selica Süd und Ost, sowie in dem Gebirge nordwärts bei Perečen vor. In petrographischer Beziehung sind es Gesteine, welche sich von den bekannten Quarzsandsteinen und Quarzconglomeraten des Magura-Complexes nicht unterscheiden. In Bezug auf das Lagerungsverhältniss ist es aber nicht immer recht klar, ob es Einlagerungen ähnlicher Gestein in den Beloweszaer Schichten oder in steile Falten gezwängte grosse Schollen des höheren Schichtencomplexes sind.

### 2. Aufgelagerte jüngere Schichten.

Von Schichten der jüngeren Tertiärzeit haben wir aus den Sandsteingebiet nur ein einziges Vorkommen zu verzeichnen. Es ist die kleine schon von Hauer und Richthofen angeführte Ablagerung einer sehr reinen Porzellanerde bei Dubrinic im Ungh-Thal. Das Vorkommen liegt in einer nicht sehr grossen Ausdehnung auf der mittleren Höhenstufe der direct östlich von Dubrinic sich erhebenden Gehängseite des Sandsteingebirges zu Tage. Die Porzellanerde-Ablagerung, deren rhyolitischen Ursprung und deren Alterszugehörigkeit zu den jüngsten Tuffbildungen des Trachytgebirges in dem nächsten Capitel besprochen werden soll, tritt hier in enger Verbindung mit einem blaulichen plastischen Thon auf, liegt auf Sandsteinschichten und wird durch eine mächtige Lössdecke im grösseren Theil ihrer Ausdehnung überdeckt.

Die Ausdehnung der mächtigen Lössdecken, welche in diesem Gebiete Thalböden, sowie auch Berggehänge und niedere Bergrücken überkleiden in genauer Umgrenzung auszuführen, wäre eine wenig dankbare Aufgabe. Es mag nur angedeutet werden, dass die einst unzerrissene

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



uniforme Decke sich in grösseren, zusammenhängenden Partien besonders auf der Westseite des Ungh-Thales zwischen Berezna und Dubrinic erhalten hat, und auf dieser Strecke auch weit in die Nebenthäler eingreift.

## *C.* Das Trachytgebirge zu Seiten des Mittellaufes des Ungh.

Der zwischen dem Laborec-Fluss und dem Latorcza-Fluss gelegene Theil der grossen Trachytgebirgskette des Vihorlat-Gutin, welchen wir der Kürze wegen als das Trachytgebirge des Ungh bezeichnen, zerfällt durch den breiten und tiefen Einschnitt des Ungh-Thales in zwei Hauptabschnitte.

Der nördliche dieser Hauptabschnitte zerfällt in zwei, durch die eingeschnittenen Bachbetten des Bukowec-Baches und des Bradi-Baches getrennte grössere Gebirgsglieder, den grossen hakenförmigen Gebirgszug des Vihorlat und den kleineren Gebirgsstock des Propiszni-Berges. Beide erscheinen durch den schmalen zungenförmigen Hochrücken des Borollo, welcher durch die erwähnten tieferen Thal-Linien des Bukowec- und Bradibaches isolirt ist, in markanter Weise auch aus grösserer Entfernung schon sichtbar von einander geschieden. Der ganze südliche, die Linie Unghvár-Munkacs begleitende Hauptabschnitt unseres Trachyt-Gebirges ist zwar durch tiefe Sättel und Thaleinschnitte sowie durch den Wechsel im Streichen der Hauptkamm- und Wasserscheide-Linie sehr mannigfach gegliedert, aber nirgends durchgreifend in seinem orographischen Zusammenhang unterbrochen, so dass er als zusammengehöriges Ganzes zu behandeln ist. Den dem Ungh zunächstliegenden Theil dieses Ganzen, der zum Theil von mir selbst untersucht wurde, werde ich als Poljana-Gebirge nach dem südlich von Perečen sich erhebenden Berge dieses Namens bezeichnen.

Die drei geographischen Abschnitte, in welche das Trachyt-Gebirge des Ungh-Gebietes gegliedert erscheint, sind in Bezug auf das geologische Material, aus dem sie aufgebaut wurden, äusserst gleichförmig zusammengesetzt. Die Verschiedenheiten, die in dieser Hinsicht in dem einen oder dem anderen bemerkbar werden, sind nur untergeordneter Natur. Auch die Art der Verbreitung und der Vertheilung ist in den drei Gebieten eine sehr analoge. Die Anlage zu der ziemlich scharf markirten geographischen Gliederung wurde durch die Lage und Richtung der einstigen Eruptionsspalten dieses Gebietes gegeben und durch die in einem gewissem Zusammenhang damit stehende Vertheilung der leichter zerstörbaren sedimentären Tuffgebilde auf den zu festem Gestein erstarrten trachytischen Laven.

Das gemeinsame Material der drei Gebiete, welches wir hier in Kurzem zu charakterisiren und in seiner Hauptvertheilung zu verfolgen haben, schliesst sich der Altersfolge nach beiläufig in nachstehender Gruppirung an die im vorangehenden Capitel angeführte Schichtenweise des Eocän-Gebirges an:

1. Tertiäre Eruptiv - Gesteine. 2. Tertiäre Sedimentärschichten. 3. Diluvialablagerungen. 4. Recente Bildungen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



### I. Die tertiären Eruptiv-Massen.

Wir richten unser Augenmerk zunächst auf die äussere Form der Gebirgsglieder und die Art und Weise des Auftretens des Eruptivmaterials als des tektonischen Hauptfactors des ganzen Gebietes.

Zunächst fällt in die Augen, dass die Hauptrückenlinien der einzelnen Hauptabschnitte in keiner Weise zusammenfallen mit dem nordwest-südöstlichen Generalstreichen des Gebirgsganzen und der entsprechenden alten Hauptspalte, welche diese Verbreitungsrichtung vorzeichnete. Die Hauptmasse des eruptiven Materials, wie wir sie jetzt in den einzelnen Gebieten vor uns sehen, trat daher hier in abgesonderten, die gemeinsame Directivspaltenlinie unter verschiedenen Winkeln verquerenden Nebenspalten zu Tage.

So sehen wir im nördlichen Abschnitte d. i. im Vihorlat-Gebirge, die hakenförmige Form bedingt durch zwei, die Hauptlinie verschiedenartig kreuzende, einstigen grossen Querspalten entsprechende, mächtige Längsrücken, — den von SW. gegen NO. streichenden Gebirgsrücken des Vihorlat und den fast S. bis N. gerichteten Csertes-Gyil-Rücken. Die Querspalte, aus der das Material des Propiszni-Gebirges mit seinem breiten West-, Süd- und Südost-Abfallen geliefert wurde, hatte, nach dem scharf markirten Hauptrücken zu urtheilen, eine von SSW. nach NNO. streichende Hauptrichtung. Dabei hat es hier nach der Gruppirung des Nebenrückens der Ostseite fast den Anschein, als ob unmittelbar an der Ostseite der Spalte ein grosser Vulkankegel mit weitem Krater bestanden hätte.

Das ganze Propiszni-Gebirge macht, wenn man seine Reliefformen studirt, den Eindruck eines grossen abgestumpften Vulkankegels mit tief eingesenktem Kraterboden. Dem Ring-Gebirge der einstigen Kraterwände entspricht die kreisförmige Anordnung der Höhenpunkte Hainik, Djil, Tokarnja, Propiszni, Stari Konjus, Olsawi, Kicera und Pohar. Alle diese Punkte sind durch ununterbrochene, im Ganzen nur an sehr wenig Stellen bedeutender eingesenkte Rücken verbunden, mit Ausnahme des erst und letztgenannten, d. i. der beiden südlichsten, des Hainik und Pohar. Die Verbindung zwischen diesen ist nur durch den Einschnitt des südwärts fliessenden Sirowabaches, der die sich innerhalb dieses zwischen den genannten Bergmauern tief eingesenkten Thalkessels sammelnden Gewässer abführt, unterbrochen.

Die Höhenpunkte des bezeichneten Ringgebirges sind zugleich Knotenpunkte, von denen aus nach allen Richtungen sich Seitenrücken strahlenförmig abzweigen, unter welchen die gegen SO., S bis W gerichteten die breiteste und sanfteste Abdachung zeigen. Nach diesen verschiedenen Richtungen senken sich auch die verschiedenen festkrystallinischen und zelligschlackigen Andesitdecken, welche theilweise sehr augenfällig den Charakter erstarrter Lavaströme zeigen, sammt ihrem Wechsel und ihrer Bedeckung mit Breccien und Tufflagen. Der dritte Abschnitt zeigt weniger deutlich und scharf markirte Verhältnisse des Reliefs, jedoch sieht man auch hier, dass die Hauptrückenlinie nicht ganz der Directivspalte folgt, sondern durch Verbindung von mehreren

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



von Nebenspalten abhängigen Rückenlinien gebildet wurde. Der Poljana-Rücken streicht WSW gegen ONO bis O und schneidet im Dluhi-Kosar die SO—NW-Richtlinie des Tokarnja-Makovich-Zuges.

Mögen übrigens im Einzelnen die Eruptionsverhältnisse wie immer gewesen sein, sicher waren sie sehr ähnliche wie diejenigen, welche uns die jüngsten vielbeschriebenen Eruptionen bei Santorin vor Augen geführt haben. Das Festlandgebirge wurde gebildet durch die allmälige Annäherung und endliche Verschmelzung des Eruptivmaterials verschiedener Spaltenpunkte bei fortdauernder grösserer localer Anhäufung und Aufstauung und secundärem Wechsel der Aufbruchspunkte, durch submarine Bedeckung und Ausfüllung der Terrainlücken mit dem zerstörten Material älterer und frischer Eruptionen und endlich durch dessen Umbildung und Absatz in der Form vom sedimentären geschichteten Breccien und Tuffen.

Nach vollkommener Heraushebung über das Meeresniveau bei dem Rücktritt und Ablauf der bedeckenden Fluthen des Tertiär-Meeres, wurde mit dem Hinwegarbeiten des weicheren Breccien- und Tuff-Materials nach den ursprünglich schon gegebenen, geeignetsten Tiefenlinien durch die Atmosphärilien und Gewässer des Diluviums und der Neuzeit die alte Anlage des eruptiven Grundgebirges wieder mehr und mehr sichtbar.

Das eruptive Material des Gebietes gliedert sich den Altersverhältnissen und den petrographisch mineralogischen Eigenschaften nach im Grossen und Ganzen in der nachfolgenden Weise:

1. Augit-Andesit, das Hauptgestein in allen aufgeführten Gebirgsabschnitten, zugleich dem Alter nach das erste, erscheint sowohl in Bezug auf die Art der Mischung als bezüglich der Texturverhältnisse in mehrfachen Abänderungen. Die hauptsächlichsten derselben sind folgende:

*a)* Grobkrystallinische Gesteine mit Anlage zur Porphyrstructur. — Grundmasse grünlich oder blaulichgrau, im Stadium der Verwitterung bräunlich, semikrystallinisch oder kryptokrystallinisch bis glasig dicht, splittrig, meist gegen die Masse der ausgeschiedenen Krystall-Gemengtheile zurücktretend. Wesentliche Ausscheidungen: Klinoklastischer Feldspath mit deutlicher Streifung (nach Kreutz Oligoklas) und schwarzgrüner Augit. Feldspathbestandtheil bedeutend vorwiegend in (2—3 Linien) grossen, glasglänzenden Tafeln und dünnen Säulchen, welche sich im frischen Zustande in der Farbe von der Grundmasse wenig abheben; so dass die Gesteinsflächen fast ein grossblättriges Gefüge zu haben scheinen; in schwach verwitterten Zustande jedoch schon weisslich und dann deutlich porphyrartig aus der dunkleren Grundmasse heraustretend. Augitbestandtheil schwarz bis dunkelolivengrün hinreichend deutlich und regelmässig, mässig reichlich zerstreut, in kleinen Krystallen oder Krystallaggregaten von 1—2 Linien Durchmesser, 4—6 Korn auf dem Quadratzoll Fläche. Magneteisen findet sich mikroskopisch nachweisbar im Augit so wie in der Grundmasse; — nicht selten ist es auch in für das Auge kenntlichen Körnchen eingesprengt.

Hauptfundorte: Unghvár (Steinbrüche an der Strasse nach Sobranc in unmittelbarer Nähe der Stadt, Gerényi (Steinbrüche O. Darocz NO.), Konjusice (in Graben Süd), Hunkócz (Steinbruch nächst der Kirche), Sirowa-Thal (Felsen östlich von Hutti).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Ganz augenscheinlich bilden diese Gesteine das sichtbare tiefste der zu Tage stehenden Andesitmassen. Sie stossen nur in den tiefsten Thaleinschnitten des inneren Gebirge oder an der Grenze gegen die Ebene unter anderen Andesitlagen oder Breccientuffen hervor. Sie zeigen meist eine sehr vollkommen plattige Absonderung, und springen gern klingend mit flachmuschligem Bruch.

Kleinkrystallinische Gesteine mit Anlage zu kleinkörniger bis kleinporphyrischer Beschaffenheit. Diese Gesteine variiren mit kleinen Abänderungen sehr mannigfaltig und nehmen in Bezug auf Verbreitung und Massenvertretung den ersten Rang ein. Sie erscheinen sowohl auf der Höhe der Rücken der verschiedenen Gebiete als auch im Gebiete der untersten Abdachungsstufe sowie in Thaleinschnitten.

Grundmasse hellgrau bis schwarzgrau, auch ins blaue oder röthliche stechend, dicht bis mikrokrystallinisch (semikrystallinisch nach Kreutz) gegen die ausgeschiedenen kleinen Feldspath- und Augitgemengtheile zurücktretend. Feldspath (Oligoklas-Andesin) in kleinen sandkorn bis hanfkorngrossen, weissen, meist deutlich viereckig begrenzten Krystallausscheidungen, selten glänzend und mit deutlich sichtbarer Streifung. Augit, schwarzgrün an manchen Verbreitungsorten sehr selten und sparsam, aber immer nachweisbar, oft aber auch reichlich und in mit deutlichen Winkeln und Flächen versehenen Krystallen, häufig Zwillingen und Drillingen oder krystallinischen Gruppen; Magneteisen nicht gar selten nachweisbar. Durch das Vorwiegen entweder des Feldspathbestandtheiles allein oder beider Hauptgemengtheile über die Grundmasse ahmen die meisten Gesteine einen kleinkörnigen Habitus nach, während das kleinporphyrische Aussehen seltener zu guter Ausbildung kommt.

Vorkommen: Stredni B. bei Nagy-Poruba N., Hamer NO., Plisko B. N., Steinbruch von Kusin N., Rakowski Kamen, Josa N., am alten Stollen im oberen Rybicka-Thal Hamor N., Remecka Skala N. — Sehr augitreiche Varietäten, ferner am Gjil-Berg bei Hamer NO., Osivi-Berg S., Drinek-Berg N., im Strippski-Thal bei Denglaz NO., am Plisko-Berg bei Hamer, am Rakowski Kamen bei Josa.

Schlackigporöse, zellige Gesteine von meist schwarzer bis blaugrauer Grundmasse bei starkem Zurücktreten der Mineralausscheidungen, erscheinen in breiten Decken (Strömen) über krystallinischen Andesitmassen mehrfach in den Aufschlüssen der Thalgebiete zwischen Unghvár und Kamenica, sowie andererseits zwischen Unghvár und Hamer nördlich von Sobranc. Besonders gut ausgebildet sieht man beispielweise solche alte Lavadecken unter dem Pripur-Berg nördlich von Felsö-Domonya im Ungh-Thal sowie in der Umgebung von Petrovec und Korumla nördlich von Unghvár.

Perlitische und Sphärulith-Gesteine kommen gleichfalls innerhalb der Reihe der Andesitgesteine vor, jedoch wie es scheint ziemlich untergeordnet. So zeigen beispielsweise die grauen kleinkrystallinischen Gesteine des Stredni-Berges und des Rakowski-Kamen lagenweise eine Neigung zur feinperlitischen Ausbildungsweise der Grundmasse und im Strippski-Thale tritt in östlichen Seitengräben bei Csigányócz ein schwarzes Gestein mit pechsteinartiger Grundmasse und kleinen weissen, sparsam zerstreuten Feldspathausscheidungen zu Tage, welches in der Grundmasse eine etwas unvollkommene Sphaerulith-Structur zeigt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Dichte kryptokrystallinische Abänderungen der schwarzen und grauen Andesite mit höchst sparsamer und kleiner flimmerartiger Feldspathausscheidung und fast gänzlichem Zurücktreten des Augitbestandtheils in die Grundmasse kommen in den verschiedensten Theilen des Gebietes vor, nicht nur in den Einzeldurchbrüchen des Klippengebietes, so z. B. in den blossgelegten Andesitfelspartien des Ungh-Thales zwischen Kamenica und Perečen, zwischen der Ruine Nievicke und Vorocov, am Szokolu Kamen, in den Aufschlüssen des Bukovec-Baches und an anderen Orten mehr. Nach Kreutz kommt in einigen dieser Gesteine auch Sanidin vor.

2. Trachyt. Ganz in derselben Form des tektonischen Auftretens und in sehr ähnlicher petrographischer Ausbildung wie im Ofener und Waitzener Andesit- und Trachyt-Gebirge erscheinen local, zumeist an die Randlinie des grossen Andesitgebirges gebunden, selten und untergeordnet nur im Innern desselben, die allen Verhältnissen nach einer etwas jüngeren Eruptionszeit angehörenden Sanidin-Oligoklas-Trachyte. Dieselben sind auch hier wie dort in ihren Hauptpartien, vorzugsweise durch ihre rothe Färbung und alle jene Eigenschaften gekennzeichnet, welche die als „rothe Trachyte“ von mir beschriebenen Gesteine der Gebirge von Vissegrad-Ofen und Nagy-Maros haben.

Ziegelrothe bis blaurothe, rauhporöse Grundmasse überwiegend oder durch die porphyrartig ausgeschiedenen, weisslichen bis gelblichgrauen, rissig glasigen Feldspäthe (die auch nach Kreutz's mikroskopischen Untersuchungen zum Theil Sanidin, zum Theil Oligoklas) verdrängt, — daneben schwarzer Glimmer oder Hornblende, selten beides. Grünliche oder bräunliche Varietäten sind hier seltener. Die Hauptverbreitung dieser Gesteine ist: die Gegend zwischen Vinna, Dolha-Berg und Klokocov, die Gegend von Hunkócz (Chonikovci), das Inselgebirge des Putkahegy bei Putka-Helmecz und das Gebirge nordwestlich und nördlich von Munkács. Ein braunes Gestein mit reichlich ausgeschiedenem schwarzem Glimmer (Biotit-Trachyt), welches nördlich von Kamenica im Sirowagraben mitten im Andesitgebiet ansteht, gehört gleichfalls zu dieser Reihe, da Kreutz Sanidin und Oligoklas darin fand. (l. c. p. 17.)

3. Rhyolith. Abgesehen von einem festen rhyolitischen Gestein, welches F. Kreutz nördlich von Szerednie im Gebirge bei Antalócz in nicht deutlich eruirbarem tektonischen Verhalten vorfand, wurden in dem Gebiete nur ihrem Aussehen und ihren Bestandtheilen nach als rhyolitischen Ursprungs verdächtige Tuffe angetroffen, die darauf schliessen lassen, dass wohl auch kleine Ausläufer der grossen Rhyolith-Eruptionen der Gegend von Munkács-Bereghszász bis hierher gereicht haben, um so mehr als an der nordwestlichsten Grenze unseres Gebietes bei Nagy-Mihaly ein echter Rhyolitberg wie ein Vorposten vor dem Andesit-Gebirge steht.

Bei Vinna, wo v. Richthofen ein grösseres Rhyolitgebiet verzeichnet, kann derselbe nur untergeordnet vorkommen; die Hauptmasse ist rother und grauer Sanidin-Oligoklas-Trachyt.

### 2. Die tertiären Sedimentärschichten.

Unter den Schichten der jüngeren Tertiärzeit, welche sich in dem grossen Gebirgsgebiet der Andesite und Trachyte abgelagert vorfinden,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



nehmen diejenigen, deren Bildungsmaterial direct und deutlich trachytischen Ursprung verräth, in Bezug auf Ausdehnung und Mächtigkeit allein einen hervorragenden Platz ein. Nur sehr untergeordnet ist das Auftauchen jungtertiärer Tegelschichten.

*a)* Breccien und Tuffe. Die Verbreitung dieser Ablagerungen ist eine nahezu allgemeine. Sie erscheinen sowohl auf der Höhe der bedeutendsten Rücken, als in der Tiefe der Thalsohlen. Nur schneidige Rückenlinien, eine Anzahl der bedeutendsten Spitzen, steile Abfälle und Gehänge und tief ausgewaschene Partien der Thalböden und Grabeneinrisse sind von ihnen frei. Die Bedeckung des Andesit- und Trachytgebirges muss einst eine nahezu vollständige gewesen sein und zwar besonders die mit den älteren Brecciengesteinen. Die kartographische Ausscheidung und Begrenzung der festen Eruptivgesteine gegen die später zerstörte und daher jetzt in zerissenen grösseren und kleineren Partien auftretende Hülle bietet zu grosse Schwierigkeiten und kann daher auf Genauigkeit und Vollständigkeit keinen Anspruch machen. In vielen Fällen ist es, wo Wald- oder Wiesenboden den Untergrund verhüllt und nur nach einzelnen Gesteinstrümmern oder Brocken geurtheilt werden muss, nicht möglich, mit Sicherheit zu bestimmen, ob diese Fragmente Rollstücke sind, welche von festem Andesitgrund stammen, oder herausgelöste Breccien-Fragmente, deren weicheres Bindemittel zerstört wurde.

Es muss daher genügen, die Hauptverbreitungsdistricte anzugeben, welche sich zumeist an die flachen Abdachungslinien der Hauptgehänge, an die plateauartig ausgebreiteten Rückenflächen und vor allem an die weiter eingreifenden und tiefer in das Gebirgsganze eingesenkten Buchten halten. Freilich werden diese Gebiete wiederum durch Diluvial-Lehm und Löss in ähnlich ausgiebiger Weise verdeckt, wie sie selbst das feste Grundgebirge überkleiden, aber die Punkte, wo sie sichtbar werden, lassen immerhin das Bild des eigentlichen Zusammenhanges errathen.

Auf der der Ebene zugekehrten Längsflanke sind die Hauptverbreitungsgebiete: Die grosse Bucht des hakenförmigen Vihorlat-Gebirges Vinna-Hamor-Hunkocz, die tiefe Einsenkung zwischen dem Vihorlat-Csertes-Abschnitt und dem Propiszni-Gebirge, die Ost- und SO.-Abdachung des Propiszni-Djil-Gebirges, die Flanken der Ungthal-Einsenkung oder die S.- und SO.-Abfälle des Propiszni-Djil-Ringgebirges und die N.- und NO.- und SW.-Gehänge des Poljana-Stockes, die Süd-Abdachungen des Poljana-Tokarnja-Rückens zwischen dem Ungh- und dem Stara-Fluss mit den Thalgebieten des Strippski-, Rika- und Gajdos-Baches; — ferner auf der dem Sandsteingebirge zugekehrten Längsflanke: die Bucht des Pohar-Berges zwischen Vulšavká und dem Szokolu Kamen, die Bucht des hinteren Kamenicki-Baches zwischen Szokolu Kamen und Holica-Berg und die Bucht des Klippengebirges oder die Bucht von Benjatina-Podhorogja zwischen dem Holica-Berg, dem Borollo und dem Gjil-Rücken.

Bezüglich der Altersverhältnisse und der Verschiedenartigkeit der petrographischen Ausbildung der in dem ganzen Gebiete vertretenen trachytischen Breccien und Tuff-Bildungen müssen einige allgemeine Bemerkungen genügen, da nur sehr specielle Studien, wie sie bei Gelegenheit der Aufnahmen nicht zugleich mit durchführbar sind, zu einer eingehenden Gliederung und zu sicheren Resultaten über die Zeit-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



folge und die genetischen Beziehungen der verschiedenartigen, hier mit einzubeziehenden Bildungen zu führen vermöchten.

Das Alter der Breccien und Tuffbildung als eines zusammenhängenden Complexes im Ganzen beschränkt sich ganz sicher nicht auf die Bildungs-Zeit einer der drei in der neogenen Tertiärzeit des ungarischen Beckens vertretenen Hauptstufen; vielmehr reicht es wohl in ähnlicher Weise wie bei dem Tuffcomplex des Waitzen-Ofener Trachytgebirges, aus der Zeit der Randbildungen der marinen Stufe (Leitha-Kalk und Conglomerat-Ablagerung) durch die sarmatische Stufe bis in die Zeit der Entwicklung der Congerien-Fauna der grossen Binnen-See'n.

In Hinsicht auf seine petrographische Beschaffenheit theilt sich das Material in wenigstens vier auch genetisch verschiedene Haupttypen. Diese sind:

α) Dunkle grobe Andesit-Breccien. Grobe und kleine, meist eckige Trümmer sind entweder gleichmässig oder untermischt mit grösserem Blockwerk von dunklem Andesit, durch ein schmutzigbräunliches bis grünlichgraues, gleichfalls vorherrschend andesitisches Bindemittel zusammengefügt. Diese Gesteine erscheinen im Innern der Gebiete in unmittelbarer Anlagerung an feste Eruptivmassen. Dieselben dürften als primäre Reibungs- und Trümmerbreccien anzusehen sein, welche local schon während der Eruptionszeit des Andesites gebildet wurden.

β) Bunte grobe Trachytbreccien und Conglomerate. Neben vorwiegend dunklem andesitischem, theils eckigem, theils abgerolltem Trümmerwerk von verschiedenartiger Grösse sind auch verschiedene bunte, rothe und graue Trachytgesteine durch ein vorwiegend trachytisches Bindemittel in bald festerer, bald loserer Weise verbunden. Diese Gesteine haben eine sehr allgemeine Verbreitung, ein nahezu gleiches oder jüngeres Alter als die Trachyte und sie tragen durch Zwischenlagerung von feineren Tuffstraten deutlich den sedimentären Charakter zur Schau.

γ) Hellfärbige weiche Breccientuffe, sandige und feinerdige Tuffschichten. Derlei Schichten kommen theils untergeordnet in Verbindung mit den trachytischen Breccien vor, theils nehmen sie selbstständig grössere Gebiete ein. Solche Gebiete sind beispielsweise der Thalkessel von Orechovica nordöstlich von Unghvár, mehrere Punkte zu beiden Seiten des Ungh-Thales, sowie die von Löss überdeckten flachen Hügelzüge der Gegend von N. Láz, Hluboka, N. Szlatina und Szerednye. Gewöhnlich wechseln hier Schichten von graulichgelbem, hellblauem oder röthlichgrauem bis weissgrauen, erhärtetem, feinem trachytischen Schlamme mit bald mürberem, bald festerem sandigen Tuffmaterial und Breccienlagen, deren buntes kleines Trümmerwerk ziemlich mürb und weich ist und aus dem feinen grauen Trachytschlamm, durch den es zu einem festeren Gestein verbunden ist, fast mosaikartig heraussticht. Diese Breccien- oder Trümmertuffe haben oft eine so gleichmässige Consistenz und Festigkeit, dass sie einen erdigmuschligen Bruch zeigen und sich zu regelmässigen Bausteinen behauen oder selbst schneiden lassen. Bei weitem schlechter sind jene Lagen, wo das Bindemittel mehr sandig ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



In mehreren Gebieten, wo diese Tuffe sowohl, als auch im Wechsel damit gröbere trachytische Breccien vertreten sind, treten in unregelmässig linsenförmigen oder stockartigen kleinen Lagern, Nestern und Adern eisenreiche Eisen-, Leber- und Holzopale in Verbindung mit Brauneisenerz auf, welche zur Zeit meiner Anwesenheit noch Gegenstand eines ziemlich irrationell und primitiv betriebenen Bergbaues waren und auf den Hütten von Turia Remete und Hamer verschmolzen wurden; diese Hütten können jedoch nur mit Aussicht auf Ertrag bestehen, wenn sie anderweitig zugeführtes, besseres Rohmaterial zu verarbeiten in die Lage kommen. Die Hauptpunkte dieses Eisensteinvorkommens finden sich in der Gegend von Tarna bei Vinna, an den Gehängstufen zwischen Unghvár und Kamenica, in der Gegend zwischen Denglaz, Hluboka und N. Szlatina, sowie zum Theil auch bei Szerednye, abgesehen von den Vorkommen in der Gegend von Munkács. Aus eben diesen Tuffen stammt auch das Vorkommen des Unghvarit. Ich fand denselben besonders häufig bei Tarna, nordöstlich von Vinna und in den Gräben zwischen Nemeti und Kolibabce nördlich von Unghvár. Näheres über die Breccien und Tuffe und besonders über das Eisenstein-Vorkommen in denselben theilt Kreutz (l. c. p. 19—20) mit.

δ. Weisse rhyolithische Tuffe. Ausser den Tuffen, die entschieden aus vorwiegend trachytischem Material gebildet wurden, treten in grösserer Verbreitung an zwei Stellen des Andesitgebirges von allen bisher erwähnten abweichende Tuffgebilde auf, die höchst wahrscheinlich der Zerstörung und Umsetzung eines rein rhyolitischen Materials ihren Ursprung verdanken. Die eine dieser Localitäten befindet sich nächst der Strasse durch das Ungh-Thal, gegenüber von Vorocov, an der Grenze zwischen dem Andesitgebirge und dem Beloweszaer Flysch, nächst den Häusern Vulšavka. Hier sind es noch deutlich aus weissen Bimstein-Rhyolithstücken und einer weisslichen bis grünlichgrauen porzellanerdeartigen, wie es scheint, alaunhältigen Bindemasse bestehende Tuffe, welche durch Führung sehr klarer und gut ausgebildeter rother Granaten ausgezeichnet sind. Dieses Vorkommen deutet fast auf den Zusammenhang mit einem verdeckten Rhyolitvorkommen an Ort und Stelle, so sehr sind manche Partien des Tuffes schon einem wirklichen Bimsteinrhyolith ähnlich. An diese weissen granatenführenden Bimsteintuffe von Vulšavka reihen sich die weissen, wohlgeschichteten Kaolintuffe des Borollo-Berges in ähnlicher Weise an, wie die Palla-Gesteine oder Déeser Tuffe in Siebenbürgen den dortigen Bimsteinrhyolithen. Die Schichten, welche noch hart sind und nicht feinmehlig zerreiblich zu wirklicher Porzellanerde, sind in der That von den weissen mürben Varietäten des Déeser Tuffes kaum zu unterscheiden. Die von Herrn Karl v. Hauer unternommene vergleichende Untersuchung und Prüfung zwischen den feinsten Kaolin-Tuffsorten des Borollo und der oben schon erwähnten Porzellanerde von Dubrinice, welche schon v. Richthofen rühmend erwähnt, zeigte, dass das Material vom Borollo dem ausgezeichneten Materiale von Dubrinice fast gleichkomme. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass das Material von Dubrinice gleich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



falls rhyolitischen Ursprungs sei, aber es scheint einen noch feineren Schlemmungsprocess durchgemacht zu haben als dasjenige des Borollo-Berges. Uebrigens ladet das Vorkommen am Borollo-Berge durch seine bedeutende Ausdehnung und Mächtigkeit zur technischen Verwerthung ein. Die bedeutendere Partie steht an der Nordflanke des Borollo, dicht am Ufer des Bukowec-Baches an; ein kleineres Vorkommen wurde überdies auf der Südseite des Borollo nächst der Sandsteingrenze aufgefunden.

*b)* Tertiäre Tegelschichten stehen eigentlich in dem ganzen Gebiete nirgends mit Deutlichkeit, geschweige in bemerkbarer Ausdehnung zu Tage. Ihr Vorhandensein ist nur an zwei Punkten durch Aufgrabungen constatirt. Der eine dieser Punkte befindet sich in dem Waldgebiete des über die Strasse zwischen Unghvár und Felsö-Németi setzenden Tarkalyi-hegy, eines südwestlichen Ausläufers des Koszczillik-Rückens. Hier befinden sich mehrere, über Klafter tiefe Gruben, aus welchen ein geeignetes Material für Hafnerarbeiten gewonnen wird. Der zweite Punkt liegt am nordöstlichen Ende der Stadt Unghvár an der Grenze des Thalgehänges gegen den Thalboden. Hier kam bei einer neuen, während der Zeit meines dortigen Aufenthaltes begonnenen Brunnengrabung ein blaulichgrauer, theils glimmerig sandiger, theils mehr thoniger, im Ganzen aber magerer und leicht zerfallender Tegel zum Vorschein, der einen nicht unbedeutenden Reichthum an Pflanzenresten zeigte.

Aus dem von mir an Ort und Stelle gesammelten Material bestimmte mein College D. Stur freundlichst folgende Arten:

1. *Equisetum Braunii Ung. sp.?*
2. *Populus latior Al. Br.*
3. *Salix varians Goepp.*
4. *Carpinus grandis Ung.*
5. *Platanus aceroides Goepp.*
6. *Juglans tephrodes Ung.*

Die im Subappennin-Mergel vorkommende *Juglans tephrodes Ung.* brachte ich selbst im Jahre 1858 aus den sandigen Tegeln der Lignit-Ablagerung von Zarečie in Inner Krain mit, welche Stur für Alters-Aequivalente der Congerien-Schichten hält. Die unter 3, 4, 5 angeführten Pflanzenreste kommen in gleicher Weise in Zillingsdorf und Neufeld bei Wiener-Neustadt in den Congerien-Schichten im Hangenden des Lignites vor. Die Bestimmungen Stur's sprechen daher ganz ebenso wie die Lagerungs-Verhältnisse für ein sehr jungtertiäres Alter, beziehungsweise für die Zugehörigkeit dieser Schichten in die Congerien-Stufe.

### 3. Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen.

In noch weit grösserer Ausdehnung und Mächtigkeit als im Sandsteingebiet verhüllen die sedimentären Rückstände der Diluvialzeit im Andesit-Terrain das ältere Grundgebirge. Hier ist es aber nicht nur der Löss, welcher diese Rolle spielt, sondern in grösster Ausdehnung ein unter diesem liegender Lehm, so wie zwei verschiedenartige, local mehr beschränkte Schotterablagerungen. Fast durchwegs stellt sich die Altersfolge so heraus, dass der Lehm die ältere, die Schotterablagerungen die mittlere und der Löss die jüngste oder obere Stufe einnimmt.

*a)* Der Lehm kann als meist rothbrauner, brockiger und stark eisenhältiger Trachytlehm (resp. Andesitlehm) bezeichnet werden, da er nachweisbar vorwiegend aus den directen Verwitterungsproducten der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



verschiedenen Trachytgesteine entstanden ist. Je weiter er vom Gebirge entfernt ist, desto mehr verschwinden daraus die letzten Spuren der Muttergesteine und es wird eine röthliche oder gelbe oder selbst blaugraue zähe Lehmmasse. In der Art der Consistenz, wie er als unmittelbares Verwitterungsproduct auf den Rücken, den Plateaus und in den Thalböden und Grabenaufrissen des Bereiches der Trachytgesteine zu Tage tritt, erinnert er am meisten an den „Nyirok" Szabó's. Sehr gut entwickelt ist er im Weingebirge nördlich oder nordwestlich von Unghvár, aber recht deutlich tritt er auch in fast allen Grabenrissen der Gebirgsabdachung zwischen Vinna und Unghvár, besonders zwischen dem Rybnicki- und Orechowa-Bach, sowie in dem Gebiete zwischen Radvánez bei Unghvár und Szerednye unter dem Löss, aber von demselben zuweilen durch Schotterlagen getrennt, zu Tage.

*b)* Schotter. Unter dem Löss oder in der unteren Abtheilung desselben breiten sich an mehreren Punkten Schotterablagerungen aus, welche grossentheils nur in Grabenaufschlüssen sichtbar werden; stellenweise jedoch auch, wo die Lössdecke weggewaschen wurde, in kleinen Flächenstrecken zu Tage liegen. Ihrem Material und der Herkunft desselben nach zerfallen die Schotterablagerungen des Gebietes in: 1. Localen Andesitschotter, und 2. Quarz- und Sandsteinschotter.

Der vorwiegend schwarze Andesitschotter hat sein bedeutendstes Verbreitungsgebiet unter der Lössdecke zwischen dem Blatamorast und dem Orechowa-Bach, welche durchfurcht von einer grossen Reihe Bacheinschnitten und Grabenrissen, über die Hauptstrasse hinaus zur nördlichen Ungh-Ebene abdacht. Wahrscheinlich gehören hieher auch die mächtigen tieferen Schotterlagen, mit denen der Boden des breiten Theiles der Unghthal-Spalte erfüllt ist. Der Sand-, der sandige Lehm- und Lössboden des Ungh-Thales, so wie die darin liegenden oberen Andesitschutt- und Schotterlagen sind alluvial. Nur die höheren Lösshügel, die z. B. bei Kamenica an das Ungh-Ufer reichen, dürften ein ungeänderter Rückstand der alten mächtigen Lössdecke sein, welche auch das Ungh-Thal einst vollständig erfüllt haben muss. Die lössartigen, mehr ebenen Gebiete der beiden Ungh-Ufer sind unterhalb wie innerhalb des Spaltengebietes durch recente Abspülungen und Wiederabsätze des alten Lössmaterials entstanden.

Der meist braun oder rostig gelb gefärbte Quarzschotter, zum Theil in Verbindung mit sandigen Lagen, wurde vorzugsweise in den Gräben nördlich und nordöstlich von Unghvár, so wie südöstlich in der Umgebung von Denglaz, Hluboka und Szlatina, theils an der Strasse, theils in seitlichen Gräben, theils auch als oberste Decke kleiner Hügel und Gehängstrecken beobachtet. In dem zum Theil recht bunten Gemenge von festem Sandstein, Quarz, Kieselschiefer und krystallinischen Gesteinsbrocken wurde merkwürdiger Weise nirgends eine Spur von Andesit oder Trachytmaterial aufgefunden.

*c)* Löss. Es ist ganz augenfällig, dass die Lössdecke eine noch zusammenhängendere war, als dieselbe sich jetzt darstellt, wenn man einerseits die grosse Höhe in Anschlag bringt, bis zu welcher sie im Trachytgebirge hinaufreicht, und andererseits die grosse Mächtigkeit, die sie an noch vielen Punkten zeigt. Bei einer durchschnittlichen Höhenlinie von 2500—3000 Fuss, welche die Hauptrücken des Andesitgebirges erreichen und deren Maximalstufe von nur wenigen Gipfelpunkten über-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



troffen wird, geht die durchschnittliche oberste Höhenstufe, die der Löss erreicht, auf 1500 Fuss, und es dürfte selbst Plateaus von nahezu 2000 Fuss geben, auf welchen er noch zu finden ist. Die Mächtigkeit wechselt von einigen Fuss bis zu drei Klafter und darüber. Er bedeckt in äusserst constanter Verbreitung die ganze flache und breite Südwestabdachung des Trachytgebirges gegen die Ebene. Hier ist seine Mächtigkeit eine mittlere, aber in wenig weiten Grenzen wechselnde. Die bedeutendste Mächtigkeit zeigt er gewöhnlich in den abgeschlossenen, zum Theil kesselartigen Verbreitungsgebieten im Innern des Gebirges. Ich nenne hierbei die Lössablagerungen bei Podhorogja, Hutti und Kamenica, Perečen, der Nordgehänge des Poljana-Gebirges gegen das Turia-Thal, sowie die von Orechovica, Arok, Antalocz und Gajdos etc. Schwächere Decken zeigen die Hochrücken und Hochplateaus.

Es ist ganz unzweifelhaft, dass das grosse Lössgebiet des Andesitgebietes einst in directer Verbindung stand mit den grossen Lössgebieten des Ryolithgebirges von Kaszony und dass es einst eine directe Grenzlinie gegen die einst gleichfalls zusammenhängende Sandmasse der Gebiete von Mándok, Király Helmecs, Csicser und des Laborec-Flusses (Nagy-Mihaly-Stara) gehabt haben müsse. Diese Verbindungen sind nun zerissen. Der breite Boden der Latorcza-Alluvien trennt die beiden Lössgebiete von einander. Die östlichen Theiss-Alluvien der Strecke Tisza Adony-Csap, der Alluvialboden zwischen Latorcza und Ungh-Fluss und nordwärts zwischen dem Ungh und dem unteren Laufe des Laborec-Flusses erscheinen als ein breites neutrales Terrain von recentem Schwemmland und Moorboden zwischen den Hauptverbreitungsgebieten des Löss und des Sandes. So ist hier ein rechter Anhaltspunkt für die Beurtheilung der relativen Altersstellung von Löss und Sand nicht gegeben. Ist der Sand älter, gleichzeitig oder jünger als der Löss? Wir werden bei Besprechung des Sandgebietes von Mándok und der Schichtenfolge des Theiss-Einschnittes darauf zu sprechen kommen und dabei zu der Ansicht gelangen, dass er in gewissem Sinne alle drei in Frage kommenden Altersstufen repräsentirt.

Von den Alluvialablagerungen des Gebietes und überhaupt von recenten Bildungen ist wenig zu sagen. Man kann dabei nur die Alluvien des breiten Ungh-Thales und die grossen Gehängschutt-Massen des Andesitgebirges erwähnen. Anderweitige Bildungen der Neuzeit, wie Torfmoore oder Kalktuff, fehlen im Innern des Andesit-Gebirges oder sind nur unbedeutend. Den grossen Blata-Morast der Karte rechne ich schon mit zum nördlichen Tiefland-Gebiete des Ungh. Eine Reihe von grösseren Bächen hat ähnliche Alluvien wie der Ungh-Fluss, nämlich geschlemmten und neu aufgeschwemmten Löss mit Andesitschutt und Localschotterlagen; die meisten Bäche aber sind tief in den Löss eingeschnitten und haben keinen Platz zur Bildung nennenswerther Alluvialböden. Im Ungh-Thalboden kommen auch alluviale Sande vor.

Die grössten Gehängschutt-Gebiete des Andesitgebirges, welche in der That durch riesige Ausdehnung imponiren, sah ich am nordöstlichen Fusse des Holica-Berges, im hinteren Kamenicki-Thal, zwischen dem Szokolu Kamen und Dubrinice, sowie auf der Ostseite des Gjil-Csertes-Rückens.

---

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## II. Das Unghvárer Tiefland oder das Gebiet der Ebenen im Norden und Süden des unteren Unghlaufes.

### A. Der Abschnitt im Süden des Latorcza-Flusses.

Unter den einförmigen Gebieten des Tieflandes, welche sich in Süd und West von den die Hauptstrasse (Nagy Mihaly-Unghvár-Munkács) zum Theil noch weithin zungenförmig übersetzenden, flachen, mit Löss überdeckten Abdachungen des Andesit-Gebirges ausbreiten, zeigt nur der grosse, südlich vom ostwestlichen Lauf der Latorcza gelegene Gebietsabschnitt eine auch landschaftlich und im Relief bemerkbare Abwechslung in der geologischen Zusammensetzung.

Der gewaltige, knieförmig gegen Nord vorspringende Bogen, mit welchem die Theiss zwischen Tisza Adony, Csap und Kanyár in einer Unzahl von Windungen und Schleifen ihr Bett eingeschnitten hat, nähert sich mit seiner nördlichsten Bucht bei Csap auf die Entfernung von kaum einer Wegstunde dem Bett der Latorcza und theilt somit den grösseren südlichen Theil des Blattes (L 4.) der Generalstabskarte in drei Terrainabschnitte, von denen ein jeder durch ein geologisch verschiedenes Hügelgebiet besonders charakterisirt ist.

Wir bezeichnen diese drei kleinen Sondergebiete des Theisslandes mit dem Namen der in ihnen gelegenen Hauptortschaften um so passender, als diese Orte, d. i. Király Helmecz, Mándok und Kaszony zugleich auch in der unmittelbarsten Nähe der Haupterhebungen der nach ihnen zu bezeichnenden Berggruppen liegen.

#### 1. Die Andesit-Berge von Király Helmecz.

Der westlichste der drei Abschnitte, welcher gegen Westen durch die Kartengrenze, gegen Norden durch die Latorcza, gegen Osten und Süden durch die Theiss abgegrenzt ist, schliesst sich durch das geologische Material, aus welchem seine bedeutendsten Erhebungen bestehen, dem grossen Unghvárer Andesit-Gebirge am nächsten an. Im ganzen Gebiete desselben treten drei verschiedenartige Terrainformen in die Augen, die ebenso viel in Bezug auf Alter und Bildungsweise verschiedenen geologischen Gruppen entsprechen. Diese sind:

*a)* ein Inselgebirge von höheren trachytischen Bergkuppen,

*b)* ein zerrissenes Hügelland von Diluvialsand und Flugsand,

*c)* das diese beiden Gruppen umgebende und in die letztere mehrfach eingreifende Flachland alter und neuer Flussalluvien.

*a)* Das trachytische Inselgebirge von Király Helmecz erhebt sich an der äussersten Westgrenze mitten aus dem sandigen, niedrigen Hügellande zwischen Király Helmecz, Kis Geres, Szentes und Boly. Király Helmecz und Szentes liegen unmittelbar am Rande dieses kleinen Trachytgebirges in Ost und West, so dass die $^1/_2$ Meile messende Verbindungslinie zwischen den beiden Orten zugleich fast genau auch dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Hauptdurchmesser der nahezu in einem Kreise zu umfassenden Erhebung gleichkommt. Kis-Geres liegt südwärts, Boly nordwärts etwas weiter vom Umkreis der Berginsel entfernt. Die höchste Erhebung fällt gegen SO., wo sich der Nagy Királyhegy und sein östlicher, unmittelbar vom Dorfe Király Helmecz südwestwärts aufsteigender, nur wenig kleinerer Zwillingsbruder, der Kis Hegy über die Fläche des Bozó Erdö erhebt; die Abdachung ist nordwestwärts gerichtet, wo in den Hügeln des Erös Erdö durch die an der Hauptstrasse, sowie in Gräbeneinrissen und auf einigen Höhenpunkten zu Tage liegenden Aufschlüsse das nördlichste Uebergreifen über die Linie Király Helmecz-Szentes constatirt ist. Am bedeutendsten in der Längserstreckung zu Tage tretend und durch Steinbrüche, sowie von Natur aus am besten aufgedeckt ist das Trachytgebiet in dem Weingebirge von Szentes. Hier bildet es auf der Ostseite des langgestreckten Dorfes und südostwärts fast noch 1/4 Meile weit, entlang der Strasse nach Kis Géres, ein an guten Aufschlüssen reiches Steilgehänge, dessen flache, unter der Sanddecke sich absenkende Nordostseite gleichfalls noch gute Aufdeckungen durch Steinbrüche aufzuweisen hat. Der südöstliche Theil des Trachytgebirges mit dem Nagy Királyhegy ist von dem Randgebirge von Szentes, sowie von den Trachytfelsen des Erös Erdö durch grosse Sandmassen getrennt. Auch zwischen Erös Erdö und Szentes wird der Zusammenhang des Ganzen durch Sandbedeckung verhüllt. Am mächtigsten und am höchsten ansteigend aber ist die Sanddecke im Gebiet von Király Helmecz. Nur die obersten beiden Kuppen dieses Gebietes zeigen hier das Trachytgestein; zwischen den beiden Zwillingsbergen sowie auf deren Gehängen liegt die Sandhülle in mächtige Berge bildenden Massen angehäuft. In den im Nordgehänge eingerissenen tiefen Gräben tritt nur an wenigen Stellen das trachytische Grundgebirge in bemerkbaren Partien zu Tage. Dies ist z. B. gleich am nordwestlichen Ende des Dorfes in dem Graben der Fall, welchen der Weg nach Szentes schneidet. Fast das ganze Gebirge ist überdies ringsum mit einer Sandhülle umgeben. Nur bei Szentes gegen West grenzt dasselbe direct an die Alluvien der Ebene und ebenso ist der fast kreisförmige, eingetiefte Raum zwischen den drei Hauptstücken der Trachytinsel mit Hügel bildendem Sande erfüllt. Es liegt nicht so fern, hier an die Reste eines zerborstenen und in seinem Zusammenhang zerstörten und übersandeten alten Kraterrandes und Kraterbeckens zu denken.

Das Hauptgestein des kleinen Eruptivgebirges ist ein kleinkörnig krystallinischer bis kleinporphyrischer, grünlichgrauer bis blaugrauer Augit-Andesit, welcher in seinen Structurverhältnissen etwa in der Mitte steht zwischen den feinkrystallinischen Gemengen des Stredni-Berges, Rakowski-Kamen etc. des Centralgebietes und den grossblättrig körnigen Andesiten mit Porphyrstructur von Gerényi und Unghvár des Randgebietes des Unghvárer Andesit Gebirges. Er ist so wie diese letzteren zum grössten Theil plattig und zwar oft sehr dünnplattig abgesondert. Stellenweise zeigt er auch säulenförmige Absonderung, wie bei einem Aufbruche an der Strasse in der Partie von Erös Erdö. Er gehört zu den Abänderungen, in welchen Augit sehr deutlich und reichlich und zum Theile in kleinen Krystallen (Zwillingen) mit ziemlich deutlichen Flächen und Winkeln ausgeschieden ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Als Hauptcharakter des Augit-Andesites, welcher die Hauptgrundlage des ganzen kleinen Trachytgebietes bildet und sowohl in Erös Erdö, als im Gebiete von Szentes und im Nagy- und Kishegy von K. Helmecz die Hauptmasse des frischen zu Tage stehenden Gesteins zusammensetzt, kann angeführt werden: Grundmasse grünlichgrau (zuweilen ins blaue oder bräunliche spielend), mikrokrystallinisch, selten bis ins Glasigdichte abändernd, gegen die erkennbar ausgeschiedenen Mineralbestandtheile meist zurückstehend. Feldspathausscheidungen (nach Kreutz Oligoklas), in kleinen, weissen oder schwachglänzenden unregelmässig eckigen Krystalldurchschnitten auf den Gesteinsflächen vorwiegend. Schwarzer Augit häufig, in etwas grösseren (1—1½ Linien) Krystallen (5—8 auf den Quadratzoll Fläche) oder Krystallaggregaten, porphyrartig regelmässig vertheilt. Durch die regelmässige Mischung mit der Grundmasse macht bei stärkerem Ueberwiegen der Ausscheidungen dieser Andesit den Eindruck eines kleinkörnigen Massengesteins.

Abänderungen ins Feinkörnige bis gleichmässig Mikrokrystallinische sind häufiger als solche ins Grossporphyrische durch Grosskörnigkeit der Bestandtheile bei stark überwiegender Grundmasse.

Abgesehen von dem Hauptgestein erscheinen stellenweise theils in den obersten Lagen innerhalb desselben, theils als oberste Decke dieselben schwarzgrauen und rothmelirten, bis völlig ziegelrothen, zellig bis feinporösen, schlackenartigen Gesteine, in welchen deutliche Augitausscheidungen und oft auch die Feldspathausscheidungen fehlen, wie im Unghvárer Andesitgebirge. Ueberdies kommen, und zwar vorzugsweise im Gebirge von Szentes und auf der Höhe des Kishegy bei K. Helmecz, rothe, an letzterem Orte auch grünlichgraue Trachyte mit grösseren deutlichen Feldspathausscheidungen und untergeordneter Hornblende vor, welche mit den rothen tuffbildenden Trachyten des Putkahegy bei Putka-Helmecz die nächste Verwandtschaft sowie gleiches Alter und gleichartige Bildungsverhältnisse haben dürften.

*b)* Das sandige Hügelland, welches das kleine Eruptivgebirge von Kir. Helmecz umhüllt und bedeckt, erscheint überdies in drei grossen und mehreren kleinen, fast ganz abgesonderten Hügelgruppen in Nord, Ost und Süd von dem Helmeczer Inselgebirge. Wir bezeichnen hier nur die Hauptgruppen ihrer Verbreitung nach, ohne die Alters- und Bildungsverhältnisse dieser Sandablagerungen zur Sprache kommen zu lassen, da dies zweckmässiger bei Gelegenheit der Besprechung des Hauptgebietes der Sande, d. i. des Abschnittes von Mándok, in Einem abgehandelt wird.

Das nördliche Sandgebiet hängt mit den Sandablagerungen der Nordostabfälle des Helmeczer Berggebietes am nächsten zusammen und hat seine Hauptverbreitung zwischen den Orten K. Helmecz, Boly, Lelesz und Csernyö. Nur an letzterem Orte greift es über die Linie der Hauptstrasse etwas stärker nach Süd, sowie bei Polyan zwischen Lelesz und Boly nach Nord zungenförmig über.

Die Hauptmasse ist südlich von Lelesz angehäuft und das ganze Gebiet daher am besten als Hügelgebiet von Lelesz zu bezeichnen. Nördlich von Lelesz erscheint nur eine kleine, von NNW nach OSO gestreckte dammartige Erhebung von sandigem Material, vom Hauptgebiet durch den Lehmboden des Hoszú-rét getrennt, als nördlichster

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Vorsprung des ganzen Sandgebietes gegen den Lauf der Latorcza. Die beiden südlichen Sandgebiete sind von den zusammenhängenden Sandgebieten von K. Helmecz und Lelesz durch ein breites Band eines mehr ebenen und tiefer liegenden Beckens getrennt, auf welchem nur eine Reihe kleiner Sandhügel und Hügelgruppen emporragen und den einstigen Zusammenhang der Sanddecke verrathen. Dieser trennende, mit einzelnen Sandhügeln besetzte Boden zieht sich von Nagy-Géres über Kis-Géres, nördlich über die Kiraly-Helmeczer Hauptstrasse in das Leleszer Sandsteingebiet einbuchtend, bis an die Theissufer zwischen Salamon und Tarkány. Die bedeutendste der sich über diesen Boden erhebenden isolirten Hügelgruppen ist die dicht an das Theissufer stossende von Nagy- und Kis-Tarkány, dann folgt weiter westlich die von Bély, welche gegen O. und N. von drei Einzelhügeln (darunter der nördlichste der Pesehegy), gegen NW. durch die sechs Einzelpartien zählende Hügelgruppe von Dobra umkränzt ist. Auf der ganzen Strecke von Dobra über Kis-Géres bis Nagy-Géres erscheint keine bemerkbare Erhöhung, so dass die nördlich von Nagy-Géres sich erhebende Sandhügelgruppe gegen West den Abschluss der Einzelberge bildet.

Die beiden grossen südlichen Sandgebiete sind die von Lácza und von Agárd.

Das grössere westliche Gebiet von Lácza mit seiner Hauptmasse zwischen Nagy-Rozvágy, Perbenyik und Leányvár gelegen, ist durch buchtartiges Eingreifen von Sumpfgebieten sehr zerrissen. Im Norden begrenzt es das Nyikasrét und der Boden von Kis-Géres, im Westen der Boden von Nagy-Géres und das Hoszu-rét, im Süden das Ludas-rét, im Osten die lange canalartige Bodensenkung mit dem Mokcza-tó, welche das Gebiet von Agárd davon abschneidet. Dieses grenzt in seiner ganzen nordsüdlichen Längenerstreckung gegen den flachen Boden des Ueberschwemmungsgebietes der Theiss ab. Südlich vom Gebiet von Lácza schliessen drei isolirte kleine Sandhügelgebiete, nämlich das von Leányvár, das weiter westlich gegen Ricse gelegene des Buró homok und die im äussersten Südwestwinkel erscheinende Hügelgruppe bei Czigánd die Reihe der Reste einer früher unter sich und mit dem grossen inneren Sandgebiete der Theiss zusammenhängenden Sandbedeckung.

*c)* Das Flachlandgebiet, welches dem Lauf der Latorza entsprechend im Norden und dem Theisslauf entlang in Osten und Süden die besprochenen Gebiete umzieht, sowie dasjenige, welches von diesen Verbreitungsgebieten aus zwischen die Sandhügelgebiete sich hineinzieht und wohl zum grössten Theil durch Auswaschung flachgelegt wurde, ist im Wesentlichen aus den gleichen Factoren zusammengesetzt wie die grösseren Flachlandgebiete im Norden und Osten. Sumpf — und Moorboden einerseits und aus der Mischung des thonig lehmigen Untergrundes, in dem die tiefen Flussbette einschneiden mit dem sandigen Uferboden, welchen die Flüsse beim Austreten weit hinein abspülten und fortführten, entstandene Schwemmgebilde andererseits, bilden das Hauptmaterial der Alluvialstrecken.

Durch das, was wir darüber bei Behandlung des Hauptgebietes des Schwemmlandes zu sagen vermögen, werden zugleich auch die Verhältnisse der Alluvionen dieses Gebietes ihre Erklärung finden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



### 2. Die Rhyolith-Hügelreihe von Kaszony.

Ganz in ähnlicher Weise wie das Hügelgebiet von K. Helmecz besteht auch das von Kaszony, welches dem östlichsten Abschnitt des dreitheiligen südlich vom Latorcza-Fluss gelegenen Landstriches entspricht, aus drei geologisch verschiedenen Terrains. Ein breites, an den Ostwestlauf der Latorza und an den südnördlichen Lauf der Theiss sich anschliessendes, ebenes Alluvial-Gebiet umschliesst ein schwach gewelltes Hügelland von Diluvial-Schichten, aus dem sich mit scharfmarkirtem Relief als höchste Stufe eine kleine Gruppe von Bergkegeln heraushebt, welche aus eruptivem Material der Tertiärzeit aufgebaut sind. Aber sowohl dieses eruptive Material als die Diluvialdecke, aus der es hervortritt, ist wesentlich anders beschaffen, als das der entsprechenden Terrainformen des Helmeczer Gebietes. Statt mit Andesit haben wir es in den Kegelbergen von Kaszony mit Rhyolit-Material und in dem diluvialen Wellenland mit Löss statt mit Sandablagerungen zu thun.

*a)* Die rhyolithischen Kegelberge von Kaszony bilden mehr eine Reihe, welche parallel zur nordwest-südöstlichen Hauptstreichungslinie des nahen Andesitgebirges und in der Verbindungslinie des Rhyolithberges von Nagy-Mihaly zum grossen Rhyolith-Gebirge von Bereghszász liegen, als eine Berg-Gruppe. Es sind vier Einzelerhebungen, welche diese Bergreihe zusammensetzen, — von NW. gegen SO.: der Györgyhegy bei Zápsony, der Veres Majtetö bei Kaszony, ferner der Begányhegy und der Dédahegy, welche beide an der Strassenlinie zwischen Zápsony und Déda liegen.

Der György Hegy bei Zápszony ist ein abgestumpfter Kegelberg mit nahezu kreisförmiger Basis, dessen untere Gehängflächen und Decke fast durchaus aus einer starken Löss-Schicht bestehen, während die steileren Mittelgehänge das Hervortreten des rhyolithischen Materials zeigen. Derselbe ist durch das Löss-Plateau des Bikk Mezö-Berges, welches gegen West steil abfällt, gegen Ost aber sanft abdacht, wie durch einen breiten Sattel mit dem ausgedehnteren Rhyolith gebirge von Kaszony verbunden.

Das Kaszonyer Weingebirge wird gebildet durch einen im Grundriss trapezoidischen Pyramidenstumpf, der durch eine Reihe tief eingeschnittener Gräben in einen Hauptrücken mit Nebenrücken gegliedert ist. Vom Bikk Tetö-Berg (NO. von Kaszony) welcher sich aus dem Lösssattel des Bikk Mezö-Berges scharf heraushebt, über den Veres Majtetö, die höchste Stelle südöstlich von Kaszony, geht die Hauptrückenlinie in fast nordsüdlicher Richtung fort, dreht sich aber dann stark östlich zum Csikwa-Berg, der den östlichsten Pfeiler bildet. Das ganze Plateau des Pyramidenstumpfes und der ganze breite und langgestreckte Ostabfall, sowie zum grössten Theil auch die nördliche Absenkung gegen Zápsony wird durch eine ausserordentlich mächtige Lössdecke gebildet, welche den Boden für die Weincultur bietet. Nur an den Steilabfällen, welche das Kaszonyer Gebirge gegen Süd und Ost kehrt, und in den von da aus einwärts eingeschnittenen Gräben, kommt das feste Gesteinsmaterial, welches die Grundmauern der ganzen eruptiven Bergreihe bildet, in grösseren

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



zusammenhängenden Felspartien zum Vorschein. Ueberdies erscheint es noch im Norden in nicht unbedeutender Ausdehnung und durch Steinbrüche gut aufgedeckt am Ost und Nordgehänge des Bikk Tetö bis zur Sattelhöhe des Ueberganges von Kaszony nach Zápsony am Bikk Mezö-Berge.

Die Masse des Kaszonyer Rhyolithgebirges ist etwas gegen Süd aus der Hauptstreichungslinie der ganzen Kegelreihe herausgerückt. Das Hauptgestein ist hier röthlicher lithoidischer Rhyolith, theils zellig mit Neigung zur Lithophysenbildung, grössentheils dicht mit ausgezeichnet feiner paralleler Blätterstructur, welche sich auch durch Farbennüancen noch deutlicher zu erkennen gibt. Mit der dichten lithoidischen wechseln oft Schichten mit unvollkommen perlitischem Gefüge. Die Neigung der Rhyolithlagen ist zum Theil eine ziemlich steile. Sie sind beispielsweise in den Aufschlüssen östlich unter dem Csikwa-Berge mit 45 Grad gegen West geneigt.

Der Begány-Hegy ist ein einfacher, von NW. gegen SO. gestreckter Längsrücken, dessen untere Gehänge beiderseits mit einer mehr weniger dicken Lösslage umkleidet sind, während an den höheren Steilgehängen verschiedene Aufschlüsse rhyolitischer Gesteine zu Tage treten. Ueber den weissen Rhyolithen mit dichter porzellanartiger oder bimsteinartig poröser Grundmasse und porphyrartig ausgeschiedenem Quarz, welche an der Nordweststrecke des Rückens erscheinen, sind es vorzugsweise verkieselte rhyolitische Tuffe und Breccien sowie die zelligen weissen Alaungesteine, welche das Gebirge zusammensetzen.

Der Déda-Hegy, welcher südöstlich von dem vorgenannten in der Form eines kleinen scharfkantigen Spitzkegels aufsteigt, ist durch grosse Brüche auf Alaunstein besonders an seiner gegen Süd gekehrten Breitseite gut aufgeschlossen. Er besteht vorwiegend aus verkieselten rhyolithischen Tuffen und Breccien, welche zum grösseren Theil eine gelbe Färbung zeigen und Brauneisenstein führen, in Verbindung mit theils zelligen kiesligen, theils mehr erdigen Alaungesteinen. Eigentlicher Rhyolithfels mit lithoidischer Grundmasse und Krystallausscheidungen erscheint nur in untergeordneter Verbreitung.

Um auf die Bildungsweise des Rhyolithes und seiner zahlreichen Erscheinungsformen und Nebengesteine eingehen zu können, ist ein sehr detaillirtes Studium besonders des Hauptverbreitungsbezirkes der Rhyolithgesteine, das ist das Gebirge von Bereghszasz, nothwendig, wenn man v. Richthofen's Untersuchungen erweitern und überholen will.

Das grosse Lössgebiet, welches das Kaszonyer Rhyolith-Gebirge umgibt, reicht in Süd und Ost über die Kartengrenze und stösst in Nord und West an die Lehmböden und Sumpfdistricte der Latorcza- und Theiss-Ebene. Aber auch im Innern des durch die Kartengrenze und die Linien Barabás-, Botragy-, Batyu- und Batyu-Sernye-Gut eingeschlossenen Hauptlösslandes, erscheinen grosse Districte vom Löss freigewaschen und in Moore oder Sumpfböden umgewandelt.

### 3. Das Sandhügel-Land von Mándok.

Das Sandgebiet des Theiss-Knies zwischen Tisza-Adony, Csap und Kanyár mit dem Hauptorte Mándok ist nur ein kleiner Theil

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



des grossen, weiter südlich sich ausdehnenden sandigen Hügel-Gebietes der Theiss, und zeigt andererseits in der Richtung gegen NO. durch die Sandhügel-Gebiete des Abschnittes von Király-Helmecz und der Gegenden zu beiden Seiten des unteren Unghlaufes die deutlichen Spuren eines einstigen Zusammenhanges mit den Sandablagerungen, welche sich entlang dem Mittellauf des Laborec von Stára abwärts gegen Nagy-Mihaly an die Tuff-Gehänge des östlichen Trachyt-Gebirges anlehnen.

Geographisch zerfällt dieses Terrain in zwei Gebiete, nämlich: 1. in das randliche Ueberschwemmungsgebiet der Theiss und 2. in das mittlere Hügelland. Geologisch nimmt, abgesehen von in dem tiefen Einschnitt des Theissbettes blossgelegten fraglich tertiären Tegelschichten, nur Diluvial-Lehm und Diluvial-Sand, sowie sandiger Lehm, Moorboden und Flugsand recenten Alters Antheil an der Zusammensetzung dieser Gebiete.

Das Ueberschwemmungsgebiet der Theiss, welches das Hügelland von Mándok umrandet, schneidet gegen dieses auf der Ostseite mit einer einfachen aber scharfen, nur wenig ein- und ausgebuchteten nordsüdlichen Terrainlinie ab, auf der Westseite jedoch greift es in das Hügelland mit einer grossen Zahl in der Richtung SSO. gestreckter Buchten ein. Es trennt daher auf dieser letzteren Seite auch Sandhügelgruppen von weit bedeutenderem Umfang vom Mittelgebiet ab als auf ersterer.

Die grossen abgetrennten Sandinseln der Westseite gruppiren sich alle in dem südlichen, durch den westwärts ablenkenden Lauf der Theiss erweiterten Theile des innern Ueberschwemmungsrayons. Es sind hier zu verzeichnen die Sandhügelgruppen dicht südlich, und die nahe der Theiss gelegenen nördlich von Kanyár, die nordsüdlich gestreckten vereinigten Sandrücken des Meszelátó-hegy bei Vörösmart und des Alföldihegy bei Kékese zwischen dem Vörösrét und Nyárfás, die gleichfalls nordsüdlich gestreckten Sandstriche von Döghe zwischen Nyárfás und dem Nagyrét von Fényes Litke, weiter nördlich von dieser Hauptgruppe kommen dazu nur noch drei bis vier kleine Sandhügelgruppen südwestlich von Komoro und eine vereinzelte Partie zwischen Tuszér und Bezdéd. Der Ueberschwemmungsstrich der Ostseite hat südöstlich von Zsurk, östlich von Eperjeske, nördlich und südlich von Benk, sowie innerhalb des weiten Bogens Örmezö — Tisza-Adony in NW., NO. und SO. von Cserepes Kenéz kleinere Sandhügel aufzuweisen.

Das mittlere Hügelland ist ein welliges Sandplateau, welches seine sanftere zerrissen ausgehende Abdachung gegen N. und W., seine steileren Abfälle mit einfacher verlaufender Böschungslinie gegen Süd und Ost kehrt, und in welchem alle Hauptlinien des welligen Contour die Durchschnittsrichtung NNW gegen SSO haben. Sowohl die kleinen Furchenthäler und Rückenlinien der Wellenberge dieses Sandmeeres, als auch die grossen, vom Sande freigewaschenen, muldenartigen Thalböden, welche innerhalb desselben liegen, haben diese Hauptlängsstreckung. Die bedeutendsten dieser Thalgebiete sind in der Richtung von N. gegen S. die von Eperjeske, Mándok, Tornyos-Pálcza und Jeke. Von diesen ist die Thalmulde Mándok und Pálcza, besonders letztere, mit einem grösseren See versehen. Kleinere Teiche finden sich auch sonst in den kleineren nicht ausgeschiedenen Mulden zwischen den Sandhügeln.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Wir haben in dem Zwischen-Theiss-Gebiet also einen ebenen randlichen Alluvialboden mit Rückständen eines älteren Sandbodens, und centrales, compactes hügliges Sandgebiet, mit mehreren, ihrem Untergrund nach dem Untergrund jenes Alluvialbodens entsprechenden Thalbecken. Um das Verhältniss zwischen den geologischen Factoren dieser Gebiete beurtheilen zu können, muss man zunächst die Schichtenfolge der Theiss-Einschnitte berücksichtigen.

An den Punkten, wo ich dieselben besichtigte (bei Csap, Györöcske und Vörösmart) bildet den untersten Theil der Ufer und die Sohle des Theissbettes gewöhnlich ein blaulicher Tegel, der partienweise etwas mehr sandig, zum grösseren Theile aber mehr lettig ist; darüber folgt eine mächtige Lage von braunem, graulich- oder röthlichgelbem Lehm, stellenweise sieht man über diesem reinere Sandlagen, zum grössten Theile aber folgt sogleich darüber ein sandiger Lehm, der auch die Oberfläche des Alluvial-Ueberschwemmungsgebietes, den Boden der Theiss-Uferstrecken bildet.

Ob der untere blaue Tegel schon diluvial ist und ein Altersäquivalent des trachytischen Gebirgslehms (Nyirok), oder jungtertiär und ein Aequivalent der pflanzenführenden Tegel von Unghvár, der jüngsten Tuffbildungen und der tieferen Sande des oberen Laborec-Gebietes, ist schwer mit Sicherheit zu entscheiden, doch halte ich letzteres für wahrscheinlicher. Jedenfalls entspricht wohl der darüber folgende braungelbe Lehm der Zeit nach dem Lehm der Gebirgsabdachung, welcher unter dem Löss liegt, und steht mit demselben auch in engster genetischer Verbindung. Er ist nur feiner geschlemmtes und weiter geführtes Material desselben Ursprungs.

Der Sand, welcher stellenweise noch unvermischt darüber liegt, sowie die Grundsandschichten des Sandgebietes von Mándok sowohl, als auch die Sandgebiete der Theiss-Ufer, und ganz ebenso die oft sehr bündigen, theilweise röthlich und rostgelb gefärbten Sandschichten der grossen Tiefland-Gebietsabschnitte von Király Helmecz, (Theiss-Latorcza-Ebene) von Nagy-Kapos (südliche Ungh-Ebene) und von Szenno (nördliche Unghebene) dürften gewiss jenen gleichfalls noch unter der Hauptmasse der Lössbedeckung der Gebirgsabdachungen liegenden Quarzschotter und Sandablagerungen entsprechen, deren Vorkommen besonders in der Gegend von Laz und Hluboka constatirt wurde.

Wir müssen daher die ursprünglichen Sandablagerungen der hier besprochenen Tieflandgebiete für diluvial halten und ihren Beginn vor die Zeit der Lössbildung setzen, wenn auch ihr Ende damit vielleicht schon zusammenfällt.

In der Neuzeit nun wurden durch die älteren, sowie die neueren Wasserläufe der Theiss, sowie der Latorcza, des Ungh, und einer Reihe grösserer Nebenbäche, einerseits die Sandschichten, andererseits die Lössschichten in um so grösserem Umfang aufgeweicht und weggeschwemmt, je weniger tief ihr Normalbett noch in festere Ufer bildende Schichten gegraben war, also bis zur Grenze des zähen Lehmbodens. Je mehr und je tiefer sich von da ab das normale Bett in den zähen Lehm einschnitt, desto enger wurde es und desto complicirter wurden die Windungen, die sein Lauf annahm, denn während das Stromwasser, ehe es die Sand- und Lössbedeckung bis auf die Lehmunterlage fortge-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



waschen hatte, einen allerorts mehr gleichförmigen Widerstand beseitigen musste, stiess es, sobald es sich in den Lehmboden einzutiefen begann, stellenweise auf leichter auflösbare und zerstörbare sandige und losere Partien, bald aber auf zähere Lettenwälle, welche seine Richtung ablenkten.

Das Normalbett, welches sich der Theissfluss hier allmälig durch den braunen Diluviallehm bis in die bläuliche Tegelsohle gegraben hatte, blieb fortdauernd bis in die neueste Zeit zu eng und zu ungünstig für höhere Wasserstände. Das geringe Gefäll, verbunden mit den zahlreichen Windungen des engen, scharf begrenzten Bettes mit steilen Uferwänden, gab und gibt noch fortdauernd Anlass zu grösseren Ueberschwemmungen. Als Folgen dieser Ueberschwemmungen sind eine ganze Reihe von Erscheinungen zu verzeichnen, nämlich: 1. Das Eingreifen in die benachbarten Hügelgebiete und der theilweise Wiederabsatz dieses mit dem aufgelösten Lehm und Tegel des Untergrundes und Flussbettes gemischten Abschwemmungsmaterials in dem alten Denudationsgebiete der Uferstrecken als jüngste Flussalluvien, und die damit verbundene Wiedererhöhung der Uferwände. 2. Die Absonderung der einzelnen Sandhügel und Sandhügelgruppen vom Hauptgebiet entlang der Ufergebiete, das bucht- und canalförmige Eingreifen des Alluvialgebietes in die Sandlandschaft, besonders auf der Westseite (Csap-Kanyár), sowie die Zerreissung des Király-Helmeczer Sandgebietes in eine Anzahl grösserer und kleinerer, durch lehmige oder sumpfig-moorige Alluvialböden getrennte Partien, wozu allerdings die Ueberfluthungen der Theiss und der Latorcza gemeinschaftlich beigetragen haben müssen. 3. Die Bildung von grösseren und kleineren Sumpfgebieten, Moorböden und Teichen oder Seen. 4. Endlich die Verschiedenheit des Alluvialbodens, beziehungsweise also auch des Ackerbodens der Tieflandgebiete, indem der östlich vom Theisslauf gelegene Ueberschwemmungsrayon wegen seiner Abhängigkeit vom grossen Kaszonyer Lössgebiet einen Lösslehm-Boden, der westliche dagegen einen sandigen Lehmboden aufzuweisen hat.

Das Sandgebiet von Mándok und so auch die übrigen Sandgebiete sind aber nicht allein der Veränderung durch die Einwirkung von Wasserströmungen in ihrer Ausdehnung, ihrer Begrenzung und Configuration unterworfen gewesen, auch Luftströmungen hatten und haben fortdauernd noch Einfluss auf das Relief des Sandlandes.

In Folge dessen ist eine kartographische Trennung zwischen dem ursprünglichen Material, dem alten in gewissen Partien noch ganz bündigen und selbst deutliche Anzeichen eines schichtenförmigen Absatzes zeigenden Diluvialsand und dem vorherrschend aus einer nördlicheren Gegend in eine nächstsüdlichere übertragenen losen Flugsand, kaum möglich. Ich habe daher weder die direct auf Lehmboden aufsitzenden Flugsandhügel noch die dem älteren diluvialen Grundsand aufgewehten Flugsandstrecken ausgeschieden; es wäre dies Sache eines ganz speciellen Studiums zum Zweck der Anfertigung einer Bodenkarte.

Es sei nur bemerkt, dass der Nordwest und der directe Nordwind am Meisten in diesen Sandgebieten zu wirken scheint. Die Hauptrichtungen aller Thalriefen oder Mulden im älteren Sande, sowie aller aufgewehten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Hügelreihen, Sandrücken oder Dämme, wechselt fast nur zwischen der NNW—SSO und der directen Nord-Süd-Richtung. Auch die bedeutendsten Höhen, zu denen sich das Mándoker Sandland erhebt, liegen im südlichen Theil in der Nähe der östlichen Grenzlinie und ebenso steigt der Flugsand im Király-Helmeczer Gebiet am höchsten gegen SO. zwischen den beiden Kuppen des Nagy-Királyhegy und des Kishegy hinauf.

## *B.* Das Gebiet der Ebene zwischen dem Latorcza-Fluss und dem Ungh-Fluss.

Selbstverständlich bleibt über dieses Gebiet, ebenso wie über das folgende nur wenig zu sagen übrig, nachdem das Wesentliche der einfachen geologischen Zusammensetzung dieser Tieflandgebiete bereits in dem was so eben über das Diluvium und Alluvium des südlichsten Abschnittes gesagt wurde, angedeutet liegt.

Der östliche Theil der Ebenen zwischen der Latorcza und dem Ungh, welchen wir beiläufig mit der Linie Darma-Gejöcz-Dobrony gegen den westlichen Theil abgegrenzt denken können, zeigt nur Alluvialboden im Wechsel mit Sumpfland und schwarzem Moorboden.

Das Schwemmland nördlich vom Latorcza-Lauf, an dessen Zuführung die aus den Lössabdachungen des Andesitgebirges des Poljana-Tokarnja-Zuges heraus in die Ebene tretenden Bäche mitgearbeitet haben, ist in seiner Zusammensetzung ebenso unverkennbar von dem einfachen Verhältniss der Mischung des beigeschwemmten Löss mit dem aufgelösten oder nur aufgeweichten Lehmgrunde abhängig, wie dies auf den ebenen Gebieten der Südseite der Fall ist, wo die Alluvialstrecken an das Lössgebiet von Kaszony grenzen.

Der Latorcza-Lauf hat eben hier ein früher zusammenhängendes grosses Lössgebiet in grosser Breite durchwaschen und seine Alluvien auf den lehmigen Untergrund, in den er sein Bett gleich der Theiss einschneiden musste, abgesetzt.

Wir haben hier also neben dem Löss der nördlichen Begrenzung, welche bei Putka-Helmecz am Weitesten in das Alluvialgebiet hineinragt, und andererseits zwischen Unghvár und Dubovec bei Darócz am weitesten gegen das Gebirge im Nord zurücktritt, den Lehm des Untergrundes und des Latorczabettes, den darüber abgesetzten Lösslehm, nassen Sumpfboden und schwarzen trockenen Moorboden, als die einzigen einförmigen Elemente der geologischen Zusammensetzung dieser Landstriche zu verzeichnen.

Auf der Westseite des ganzen Abschnittes treten nur in dem nordwestlichsten Theile, schon zu beiden Seiten des Laborec-Flusses, in den der Ungh in der Nähe von Deregnyö einmündet, Reste von Diluvialsandmassen in grösseren, zusammenhängenden, hügligen Partien auf. Dieses Gebiet erstreckt sich nördlich von den Ortschaften Nagy-Kapos und Matyocz einerseits nordwärts bis an die Ungh-Ufer bei Visoka, andererseits von Ceicser und Iske in der Richtung über Vaján auf der westlichen Uferseite des Laborec über Deregnyö nordwestwärts. Weiter im Süden erscheint nur bei Pruska noch eine kleine Sandhügelgruppe.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Das ganze Gebiet der Ebene, zwischen dem Latorcza-Lauf, dem Ungh und der oben angedeuteten Lösslehm-Grenze, besteht vorzugsweise aus sandigem Lehmboden; daneben erscheinen wie in dem östlichen Theile Strecken von reineren Lehmboden, sowie Sumpf und Moorland.

### *C.* Das Gebiet der Ebenen nördlich vom unteren Ungh-Lauf.

Eine wesentliche Verschiedenheit in dem geologischen Material zwischen diesem Tiefland-Abschnitt und dem vorbeschriebenen ist nicht zu bemerken. Nur die Anordnung und Vertheilung ist eine etwas andere. Besonders bezeichnend für dieses Gebiet ist das Auftreten sehr ausgedehnter Moore, und der engere Zusammenhang eines Theiles seiner Diluvialhügel mit dem gegen West gekehrten Vorhügeln des nördlichen Gebirgsgebietes. Wenn man nämlich die grosse Ebene des Blata-Morastes zwischen Vinna und Ubreš nördlich von der Hauptstrasse Nagy Mihaly-Sobranc noch zum Tieflandgebiet zwischen dem Ungh- und Laborec-Fluss rechnet, da sie durch das weite Thalgebiet des Cerna-Voda-Baches zwischen Lucka und Zavadka mit dem tiefsten Theil des ganzen Gebietes in directer Verbindung steht, so muss man auch die durch den breiten Tieflandstrich des Blata-Morastes und seine Abzweigungen von der directen Abdachungslinie des Gebirgslandes abgetrennten Hügelgebiete, welche zwischen Velki Zabužnic und Lucka, sowie zwischen Zavadka und Gajdoška südlich davon über die Strasse setzen und in die Hauptfläche des Tieflandes hineinragen, hier mit einbeziehen.

Der Kern dieser Hügel ist wesentlich sandiger Natur, die Decke Löss. Derselbe Sand wie hier, kommt auch an den Steilufern des Laborec bei Nagy Mihaly zum Vorschein, welcher gleichfalls wohl noch diluvial ist, aber in schon kenntlich genetischer Beziehung steht zu den Sanden der nördlicheren Tertiär-Gebiete. Der Diluvialsand des Ungh- und Theiss-Gebietes, welcher jetzt auf vielen Strecken durch Abschwemmung und Neu-Absatz auf flachen festen Lehmböden bei späterer Trockenlegung und bei dem Mangel einer bindenden Vegetations-Decke in Folge constanter Luftströmungen als beweglicher Flugsand erscheint, stammt aller Wahrscheinlichkeit nach vorwiegend aus den Sandabsätzen der jüngsten Tertiärzeit.

Ausser diesem Sand und dem über denselben hinübergreifenden Löss sind es wie in den übrigen Abschnitten fast nur alluvialer Lösslehm und sandiger Lehm, welche abgesehen von den grossen Sumpf- und Moorböden das Terrain zwischen dem Ungh- und dem Laborec-Fluss ausfüllen.

Der Lösslehm hat sein Hauptgebiet im östlichen Theil, gegen West von der Lössabdachung des Andesit-Gebirges etwa bis zur Linie Pinkócz-Zavadka; der sandige Lehm herrscht im Alluvialland westlich von dieser Linie bis gegen den Laborec vor. Die Haupt-Moor- und Sumpf-Gebiete sind ausser dem Blata-Morast die Ufer-Gebiete des Cerna Voda-, des Ribnicka Voda- und Cibavka- und des Lipovec-Baches, und besonders das südliche tiefliegende Terrain, wo sich diese Wasserlinien alle zur gemeinsamen Mündung in den Ungh-Fluss bei Szenno vereinigen. Dieses grosse einförmige Gebiet der Moorgründe, welches das Dreieck Szenno-Nizna Ribnicka-Križ fast

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



gänzlich ausfüllt, hängt gegen Nord durch ein zusammenhängendes Band von Sumpf und Moorland, welches den aus dem Blata Morast kommenden Cerna Voda-Bach und Canal begleitet, mit den Blata-Moorgründen und gegen Süd mit dem Sumpflande der Ungh-Ufer zwischen Visoka, Szenno und Deregnyő zusammen; von dem westlichen Moorlande des Laborec, welcher sich zwischen dem Fejer-Dussa-Bach und Butkovce in SW. und dem Wege von Rebrin nach Paljin in NO. von den Ufern dieses Flusses ausbreitet, ist das grosse Mittelgebiet durch die deutlich markirte Terrainstufe der Orte Stretava-Szenno-Janjačovce getrennt.

---

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



# Inhalt.


| | | Seite |
|---|---|---|
| Einleitung | [1] | 379 |
| I. Das Gebirgsgebiet des Ungh-Flusses | [2] | 380 |
| Begrenzung und geographische Gliederung | [4] | 382 |
| *A.* Das Klippen-Gebirge | [3] | 381 |
| *a)* Der Paporotni Rücken und seine Klippen | [4] | 382 |
| Klippenstrich von Varallja | [6] | 384 |
| „ „ Benjatina | [7] | 385 |
| *b)* Der Stari-Konjus-Rücken und seine Klippen | [7] | 385 |
| Klippenstrich von Uj-Kemencze | [8] | 386 |
| Klippen am Szokolu-Kamen | [9] | 387 |
| *c)* Der Gebirgsrücken von Perečen | [9] | 387 |
| Klippen von Perečen | [9] | 387 |
| Stratigraphische und tektonische Verhältnisse | [11] | 389 |
| 1. Die Klippen | [12] | 390 |
| Lias | [12] | 390 |
| Dogger | [13] | 391 |
| Malm | [17] | 395 |
| 2. Umhüllungs-Schichten der Klippen (Neocom) | [19] | 397 |
| 3. Umgrenzungs-Schichten der Klippen (Eocän) | [21] | 399 |
| 4. Durchbruchs-Gesteine (Andesit) | [24] | 402 |
| 5. Deck-Schichten (Breccien, Tuffe, Löss) | [25] | 403 |
| Schluss-Bemerkungen | [26] | 404 |
| *B.* Das Sandstein-Gebirge | [31] | 409 |
| 1. Das eocäne Grundgebirge | [31] | 409 |
| 2. Aufgelagerte jüngere Schichten | [34] | 412 |
| *C.* Das Trachyt-Gebirge | [35] | 413 |
| 1. Die tertiären Eruptiv-Massen | [36] | 414 |
| Augit-Andesit | [37] | 415 |
| Sanidin-Oligoklas-Trachyte | [39] | 417 |
| Rhyolith | [39] | 417 |
| 2. Die tertiären Sedimentär-Schichten | [39] | 417 |
| Breccien und Tuffe | [39] | 417 |
| Tegelschichten | [43] | 421 |
| 3. Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen | [43] | 421 |
| II. Das Unghvárer Tiefland | [46] | 424 |
| *A.* Der Abschnitt im Süden des Latorcza-Flusses | [46] | 424 |
| 1. Die Andesit-Berge von Király-Helmecz | [46] | 424 |
| 2. Die Rhyolith-Hügelreihe von Kaszony | [50] | 428 |
| 3. Das Sandhügel-Land von Mándok | [51] | 429 |
| *B.* Der Abschnitt zwischen dem Latorcza-Fluss und Ungh-Fluss | [55] | 433 |
| *C.* Der Abschnitt nördlich vom unteren Ungh | [56] | 434 |

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



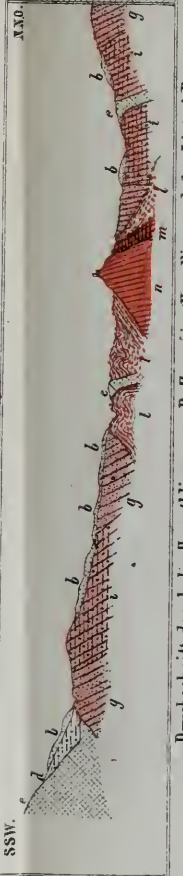
Berestu B.
Ruske Bistre
Djil B.
Ruski Hrabovre
Mala Berezna
Gjil B.
Vasina B.
Lonina B.
Certes B.
Macha B.
Podhoro
Varalja
Popreca B.
Holica B.
Dubrinec
Visoki B.
Borollo B.
Benjatina
Farkain
Toroselica
Uj Kemenecze
Pered Dolina
Na Sane B.
Stari Rongus B.
Chomakover
Sokolu Kamen
Reprisin B.
Konjusice
Olsawi B.
Knahinja B.
Kleniki Berg
Kicera B.
Visoki B.
Djil B.
Pokar B.
Hanak B.
Perecen
Certes B.
Tulsarka
Malina B.
Toracov
Kolibabce
Uredura
Sekera B.
Kamenica
Kniec B.
Stari Husak B.
Kiericke
Unghar
Koszezillik
Domonya
UNGHVÁR

Eisenstein Vorkomen
Porzellan-Erde
Granaten
Unghrarit
Wasserscheide
Richtungslinien der Eruptions-Querspalten
Streichen und Fallen im Schichtgebirge
Hauptstreichen des Andesit-Gebirges und der Eruptions Hauptspalte

Erklärung der Formations Bezeichnung.

| | | |
|---|---|---|
| | k | Ropianka-Schichten |
| Alt Tertiär (Eocän und Oligocän) | i | Kalksandstein und Conglomerat mit Nummuliten (Sulover Conglom.) |
| | h | Meletta Schiefer |
| | g | Sandstein mit Mergelschiefer — dem Belowezer Schichten |
| | f | Magura Sandstein |
| Jung Tertiär | e | Andesit mit Breccien und Tuffen |
| | d | Weisse rhyolithische Tuffe mit Porzellanerde |
| | c | Jungtertiärer Tegel mit Pflanzenresten |
| | b | Löss u. Andesitlehm (Nyirok) |
| | a | Alluvialgebilde |
| Lias | o | Unterer Lias |
| Jura | n | Kriinoiden Dogger und Malm. |
| | m | Rother Ammoniten- und weisser Aptychen Kalk |
| Kreide | l | Rothe und graue Neocom Mergel und Sandsteine |

Durchschnitt durch die Hauptklippe von Uj Kemenecza (Novo Selica) nach der Linie C D.




Durchschnitt durch die Hauptklippe von Podhorogja (Varalja) nach der Linie A B.



Lith. Anst. v. E. Köke, Wien.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: 021

Autor(en)/Author(s): Stache Karl Heinrich Hector Guido

Artikel/Article: Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Unghvár in Ungarn. 379-436