

kötöttek. A Nagybörzsöny melletti rózsahegyi kvarcos teléreknek sem volt a nyoma föltalálható. Egyes helyeken (Fonottság) a tufákkal kapcsolatban sárgás, vasopál fordult elő, a „Mészkemencék“-nek nevezett hegyorron pedig vasopál repedéseiben mangános kiválások, 2—3 mm-es bekéregzések (Pszilomelán; Piroluzit, barnakő) fordulnak elő.

BEITRÄGE ZUR MONTANGEOLOGIE DES BÖRZSÖNY GEBIRGES.

Bericht über die Aufnahmen in den Jahren 1930—32.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. A. Liffa und Dr. Gy. Vigh.

Inhalt.

	Pag.
I. Umgebung von Nagybörzsöny und Szokolya (Liffa)	269
1. Orographie (Liffa)	269
2. Geologie (Liffa)	270
A) Sedimente (Vigh)	270
B) Eruptive Bildungen (Liffa)	275
3. Montangeologische Verhältnisse (Liffa)	276
II. Umgebung von Kemence und Diósjenő (Vigh)	276
1. Topographische Verhältnisse	276
2. Geologische Verhältnisse	277
A) Eruptiva	277
B) Vulkanische Trümmergesteine	280
C) Sedimente	280
3. Tektonische Verhältnisse	283
4. Erzvorkommen	283

I. UMGEBUNG VON NAGYBÖRZSÖNY UND SZOKOLYA.¹

1. Orographie.

Das Gebiet der vorliegenden Studie besteht aus einem ziemlich hohen Gebirge. In montanistischer Beziehung verdient besonders der zentrale Teil desselben unsere Aufmerksamkeit, da hier in den tief eingeschnittenen Tälern die meisten Überreste eines ehemaligen Bergbaues vorzufinden sind.

Die höchsten Punkte des Gebirges sind: Magosfa (916.4 m), Csóványos (939.1 m), Nagy Hideghegy (865.2 m), Nagy Inóc (812.8 m),

¹ Siehe Beilage 1.

die zusammen mit den anschliessenden niedrigeren Bergen, wie Irtáspuszta (432 m), Nagy Koppány (549.2 m), Sashegy (509.8 m) etc. zugleich die Wasserscheide zwischen den zur Ipoly, bzw. zur Donau abfliessenden Gewässern bilden.

Vom genetischen Gesichtspunkt stellt das Gebirge das Ergebnis einer Masseneruption dar, die sich nicht auf die Ergüsse des Magmas beschränkte, sondern auch durch das Herausschleudern von festem Gesteinsmaterial, namentlich Auswürflingen und Asche begleitet war.

2. Geologie.

Das Gebiet ist hauptsächlich von mittelmiozänen Eruptivgesteinen: verschiedenen Andesiten, Tuffen und Agglomeraten aufgebaut. Die Sedimentgesteine spielen eine mehr untergeordnete Rolle und sind durch aschenführende Sande, Leithakalke etc. (Vindobonien, Tortonien) vertreten.

A) Sedimente.

Am Westrand des Gebirges, in der Gemarkung der Ortschaft Nagy-börzsöny werden die Andesite und ihre Agglomerate diskordant von den jüngsten, tortonischen Sedimenten des Mittelmiozäns (Vindobonien) überlagert, als unmittelbare Fortsetzung der aus der Umgebung von Letkés und Kemence schon längst bekannten, ähnlichen Bildungen. In grösserer Ausdehnung sind sie auf der W-lichen Fortsetzung des Hosszúbérc-Grates, in der in die Agglomeratmassen des Rustok eindringenden kleinen Bucht, am Tilalmasbérc und auf der W-lichen Fortsetzung des Magyar-Berges anzutreffen, obzwar sie im grössten Teil der Bucht von Löss verdeckt sind.

Am Grat des Tilalmaserdő, sowie am Westende des Hosszúbérc mischen sich als Folge der fortschreitenden tortonischen Regression Andesitgerölle in immer grösserer Zahl und mit unregelmässiger unterer Grenze den oberen Schichten des Agglomerates bei. Im oberen Abschnitt des Krieg, in der Nähe des Kreuzes lagert bereits ein mehrere Meter mächtiger, ziemlich gut geschichteter, grober Andesitschotter auf dem gerölligen Agglomerat. Die mächtige Schotterlage ist in dem zur Fehérbánya (weisser Steinbruch) führenden Graben bereits zu einem lockeren Konglomerat verzementiert, und ein ähnliches ist auch im oberen Abschnitt des grossen Rustok-Grabens aufgeschlossen, wo es jedoch riesige Blöcke einschliesst. Spärlich kommen darin auch Quarzitgerölle vor, das Hauptmaterial besteht jedoch aus verschiedenen Andesiten.

Am Westhang des Hosszúbérc, oberhalb der Fehérbánya lagert an den recht schmalen Randpartien des ehemaligen Meeresstrandes z. T. am schotterigen Agglomerat, z. T. am Schotter selbst eine 0,5—1 m mächtige Korallenbank. Diese stellt die tiefste Schicht des am Krieg und in der Fehérbánya bereits in etwas grösserer Mächtigkeit aufgeschlossenen, Lithothamnien führenden Leithakalkes, resp. des ihn oft vertretenden, kalkigen, brekziösen Tuffes dar.

Von der reichen, jedoch schlecht erhaltenen Fauna des harten Leithakalkes vom Krieg sind zu erwähnen:

- | | |
|---|--|
| <i>Lithothamnium</i> , | <i>Callista</i> sp. (cf. <i>pedemontana</i> Lam.) |
| <i>Ceratotrochus duodecimcostatus</i> | <i>Venus</i> sp. |
| (Goldf.) | <i>Maetra</i> sp. ind. |
| <i>Clypeaster grandiflorus</i> Bronn var. | <i>Glycimeris menardi</i> Partsch |
| (cf. <i>altipetalus</i> Vad.) | <i>Saxicava</i> sp. (in einem Korallenstock |
| <i>Venericardia</i> sp. | eingebohr) |
| <i>Cardita</i> sp. | <i>Gastrocheana intermedia</i> Hörn. (in die |
| <i>Arca noe</i> L. | Schale von <i>Gigantostrea crassicosata</i> |
| <i>Trachycardium</i> sp. (<i>multicostatum</i> Br. | Sow. eingebohr) |
| var. <i>miocaudata</i> Sacc.) | <i>Teredo norvegica</i> Spengl. |
| <i>Dosinia</i> cf. <i>exoleta</i> (L.) | <i>Radula lima</i> (L.) var. <i>dispar.</i> (Micht.) |
| <i>Chione (Ventricoloidea) multilamella</i> | <i>Pecten</i> sp. |
| (Lam.) | <i>Chlamys multistriata</i> (Poli) |
| <i>Chione (Ventricoloidea)</i> sp. (cf. <i>multi-</i> | <i>Gigantostrea crassicosata</i> (Sow.) |
| <i>lamella</i> Lam. var. <i>subrotunda</i> | <i>Nerita</i> sp. ind. |
| Sacc.) | <i>Patella</i> sp. ind. |
| <i>Callistotapes</i> sp. (ex aff. <i>vetulus</i> Bast.) | <i>Turritella turris</i> Bast. |
| <i>Circe</i> sp. ind. | |

Aus dem etwas lockereren, tuffigen Leithakalk der Fehérbánya, in den eine zwei Finger dicke, bimssteinige Schicht eingelagert ist:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Heterostegina costata</i> d'Orb. | <i>Meretrix</i> sp. |
| <i>Ceratotrochus duodecimcostatus</i> | <i>Psammobia</i> sp. |
| (Goldf.) | <i>Pecten revolutus</i> Micht. |
| <i>Pectunculus (Axinea)</i> sp. | <i>Modiola</i> sp. |
| <i>Cardium</i> sp. | |

Auf dem am Westfuss des Kecske-Berges abgeworfenen Agglomerat liegen gleichfalls Fetzen des Leithakalkes, aus denen

- | | |
|---|---|
| <i>Pecten</i> sp. (cf. <i>revolutus</i> Micht.) und | <i>Fusus rostratus</i> (Oliv.) var. <i>cincta</i> |
| | Bell. |

gesammelt werden konnten.

In dem vom Krieg W- und N-wärts gelegenen Abschnitte des Hoszszúberc, sowie in der Bucht des Rustok, im Tilalmaserdő und in der W-lichen Fortsetzung des Magyar-Berges gelangten die Ablagerungen des Torton den bathymetrischen Verhältnissen entsprechend in sehr verschiedenen Fazies zur Ausbildung.

Im grossen Rustok-Graben lagert auf dem gewaltige Andesitgerölle einschliessenden, polygenen Konglomerat grobsandiger bis feinschotteriger, dann dünn geschichteter, tafeliger, feiner Tuff. Beide führen Versteinerungen. Die weitere Reihenfolge der Schichten lässt sich wegen den Rutschungen der Seiten des Grabens nicht genau feststellen. Rapillis führende, locker sandige, umgeschwemmte Andesittuffe wechseln sich mit kalkigen, harten, Versteinerungen führenden Bänken, tuffigen, kalkigen Sanden, bimssteinhaltigen, dann agglomeratigen, Versteinerungen führenden, kalkigen Tuffen ab.

Aus der tuffigen, kalkigen Sandschicht kamen ausser kleinen Muscheln (*Pecten* sp., *Amalthea? sulcata* B o r s. var. *subgranulata* S a c c o) und Schnecken noch Korallen, Crinoideen, Echinoideen-Stacheln, Bryozoen, Dentalien, Bruchstücke von Krebscheren, Ostracoden nud sehr viele Foraminiferen, darunter die folgenden vor:

Lagena cf. *hispida* R s s.

Quinqueloculina akneriana d' O r b.

Dentalina sp.

Cristellaria sp.

Textularia cf. *trochus* d' O r b.

Uvigerina pygmaea d' O r b.

Orbulina univversa d' O r b.

Globigerina bulloides var. *triloba* R s s.

Discorbina simplex d' O r b.

Truncatulina sp.

Anomalina sp.

Amphistegina bauerina d' O r b.

Amphistegina lessoni d' O r b.

Heterostegina costata d' O r b.

Polystomella striatopunctata F. M.

Polystomella macella F. M.

Vom Ende des W-lichsten Nebenastes, aus dem feinen, tonigen Tuff, der mit jenem des Fehér-Grabens identisch ist, sei von den zahlreichen Versteinerungen *Entolium* cf. *oblongum* P h i l. erwähnt.

Am Südrand der Rustok-Bucht, am Beginn des tiefen Abschnittes des dem Kecskéberc am nächsten gelegenen, grossen Wasserrisses (Fehér-Graben) ist mit nahezu O-lichem Einfallen, in einer Mächtigkeit von 2 m ein weisslich grauer, sehr feinkörniger, Foraminiferen enthaltender, tuffiger Ton anzutreffen, der viele, grosse Kalkkonkretionen einschliesst. Unter diesem lagert dünner, lockerer Andesitschotter, darunter neuerdings weisslich grauer, feiner, muskovitführender, weicher, tuffiger Ton, in seinem unteren Teil mit mehreren, einige Finger dicken, roten Sandsteinschichten und an der Basis des Aufschlusses mit bimssteinigen Zwi-

schlenlagerungen. Der tonige Tuff enthält sehr viele Versteinerungen, besonders seine Foraminiferenfauna ist ausserordentlich reich und wechselvoll, obzwar die Globigerinen hinsichtlich der Zahl sowohl der Arten wie auch der Individuen weitaus vorherrschen.

Die in der Fauna angeführten, sowie auch die noch nicht bestimmten dünnchaligen Muscheln verweisen sämtlich auf ein ruhiges, wellenschlagfreies, nicht ganz ufernahes, seichtes Wasser. Auf ein solches lässt auch der sehr kleine Wuchs der Foraminiferen schliessen, die trotzdem sie in sehr grosser Anzahl vorkamen, dennoch nicht mehr die günstigen Lebensbedingungen vorfanden, sei es wegen der Abnahme des Salzgehaltes, wegen der Änderung der Temperatur oder der Tiefe, oder wegen der Nähe des Ufers.

Vom bisher bestimmten Material seien die nachstehenden Formen angeführt:

<i>Monactinelliden</i>	} Silicispongiennadeln	<i>Rhabdognonium tricarinatum</i> R s s.
<i>Tetractinelliden</i>		<i>Textularia</i> sp. div.
<i>Cidaris</i> cf. <i>desmoulinsi</i> S i s m.	Stacheln	<i>Bulimina inflata</i> S e g.
<i>Centrostephanus</i> sp.	Stacheln	— <i>aculeata</i> C z j z.
<i>Echinocardium</i> sp.	Stacheln	<i>Uvigerina tenuistriata</i> R s s.
Bryozoen		— <i>asperula</i> C z j z.
<i>Psammodia</i> sp.		<i>Orbulina universa</i> d' O r b.
<i>Lutraria</i> cf. <i>sanna</i> B a s t.		<i>Globigerina bulloides</i> d' O r b.
<i>Lutraria</i> sp. (cf. <i>oblonga</i> C h e m n.)		<i>Globigerina bulloides</i> var. <i>triloba</i> R s s.
<i>Teredo norvegica</i> S p e n g l.		<i>Globigerina aequilateralis</i> B r a d y.
<i>Entolium corneum</i> S o w. var. <i>denudata</i>		— <i>globularis</i> d' O r b.
R s s.		— <i>regularis</i> d' O r b.
<i>Crisia</i> sp. (cf. <i>edwardsi</i> R s s.)		— <i>dubia</i> E g g e r.
Bruchstücke von <i>Decapodenkrebsen</i>		<i>Pullenia sphaeroides</i> O r b.
Ostracoden		<i>Truncatulina girardina</i> R s s.
<i>Biloculina</i> sp.		— <i>lobatula</i> W. Y.
<i>Spiroloculina tenuis</i> C z j z.		<i>Polystomella crispa</i> L a m.
<i>Lagena gracilis</i> W i l l.		— <i>striatopunctata</i> F. M.
<i>Nodosaria pertenuis</i> F r z n. et div. sp.		<i>Nonionina boueana</i> d' O r b.
<i>Cristellaria inornata</i> d' O r b.		

Der tuffige, sandige, glimmerige, lockere Kalkstein des Hohlweges am Krieg, der gewissermassen ein Übergangssediment zwischen der harten, tuffigen, kalkigen Brekzie des Krieg und dem lockereren, tuffigen Kalkstein der Fehérbánya bildet, enthält sehr viele, schlecht erhaltene Versteinerungen. Einzelne Korallen, kleine Muscheln (*Arca*, *Tellina elliptica* B r o c c.), *Dentalium entalis* L., Schnecken (*Ficula*, *Ringicula*) etc. kommen darin in grosser Anzahl vor.

Auf dem an der Ostseite der Rustok-Bucht emporragenden Tilalmas-
bérc wechseln sich lockere, grobe, Bruchstücke von Versteinerungen füh-
rende, sandige Tuffe (mit *Heterostegina costata* d'O r b., *Ostrea* etc.) mit
feinem, dichtem, weissem Tuff ab, der viele Heterosteginen und zwischen-
gelagerte, kompakte, jedoch tuffige und sandige, leithakalkartige, Ver-
steinerungen führende Bänke enthält. Aus einer mittelmässig lockeren,
kalkigen Schicht bestimmte ich:

Nodosaria sp.

Heterostegina costata d'O r b.

Diverse Einzelkorallen

Bryozoa (*Lepralia* sp.)

Pectunculus sp. (*pilosus* L. juv.)

Lucina (*Divaricella*) *divaricata* L. var.
ornata Ag.

Tellina sp.

Corbula gibba Olivi.

Hinnites sp.

Ostrea cochlear Poli.

Vermetus sp.

Ficula sp. (*condita*? Brug.)

Aturia aturi (Bast.)

Auch die Umgebung des N-wärts gelegenen Bogárhegyer Grabens
bildete sich — nach dem Zeugnis der Schichtenserie des Grabens — in
der unmittelbaren Nähe des Ufers. Unter 4 m mächtigem, an der Basis
viele Kalkkonkretionen enthaltendem, rotbraunem Nyirok (zäher Lehm
der Eruptivgebiete) lagert lockerer, feinkörniger, zerbröckelter, weisser
Tuff mit einer ca. 50 cm mächtigen Zwischenlage aus fest zusammenhal-
tendem, bimssteinigem, Biotit und reichliche Versteinerungen [*Pectunculus*
sp. (*pilosus* L. juv.)] führendem, grobem Tuff, der von einer lockeren
Rapilli-Schicht begleitet wird.

Unter dem feinen Tuff folgt eine andesitschotterige Schicht (0.20
m), dann wieder sehr feiner Tuff mit vielen Versteinerungen (*Amphiste-
gina hauerina* d'O r b., *Heterostegina costata* d'O r b., *Pectunculus*, *Lucina*,
Venus, *Corbula*, *Pecten*, *Ficula*, *Turritella*, *Dentalium* etc.), vereinzelt
Andesitgeröllen und einer dünnen (5—30 cm), zwischengelagerten Rapilli-
Schicht.

Die an den sanft abfallenden Westhängen sich fortsetzenden Torton-
schichten lassen sich in einem kleinen Steinbruch untersuchen. Der feine,
lockere tuffige Sand wird hier von einem lockeren, tuffigen, groben,
kalkigen Sand überlagert, der eine dünne Zwischenlage mit Rapillis und
eine andere, gleichfalls Rapillis führende Zwischenlage aus kalkigem Sand-
stein enthält. Die Lagerung des über der harten Bank folgenden lockeren
Sandes ist etwas diskordant. Von den sehr zahlreichen — meist brüchigen
--- Versteinerungen des lockeren kalkigen Sandes seien hier als häufigste
die folgenden angeführt:

Heterostegina costata d'O r b.
Trochosmia sp.
Teredo norvegica Sp engl.
Chlamys gloriamaris Dub.

Flabellipecten besseri Andr z.
Trochus
Ficula
Conus

Im harten kalkigen Sandstein tritt *Heterostegina costata* d'O r b. in gesteinsbildender Menge auf, neben der noch kleine *Pecten*-, *Anomia*-, *Ostrea*-, *Dentalium*- etc.-Arten in grosser Anzahl vorkommen.

Am Hang oberhalb des am Fuss des Tilalmasbérc gelegenen Forrás-kút (Quellbrunnen), zwischen den Weingärten ist der Ausbiss eines grünlichgrauen Tones zu beobachten.

Die Ausbildung der tortonischen Ablagerungen ist in der Umgebung von Nagyörzsöny — wie aus den Aufzählungen ersichtlich — sehr abwechslungsreich. Der Grund hierfür ist in der starken Gliederung des Ufers und den im Zusammenhang damit sehr wechselnden bathymetrischen Verhältnissen zu suchen. In den Hauptzügen erinnert die Ausbildung der Ablagerungen an jene von Letkés und Kemence. Die Zugehörigkeit der Schichten zur tortonischen Stufe konnte auf Grund der in denselben gefundenen Fauna sicher festgestellt werden. Das ausser dem vom Ufer eingeschwemmten Andesitschutt und Schotter etc. vorgefundene Material vulkanischen Ursprungs (Asche, Rapilli) beweist, dass die Vulkane während der Ablagerung der Sedimente — wenn auch nur schwach — noch tätig waren, zumindest wurden Asche, resp. feine Rapillis noch ausgestreut. Die Vulkane lieferten biotithaltiges Material, was auch durch die Beobachtungen im Kemence-Tal bekräftigt wird.

Im Farkas-Tal fanden wir — z. T. an der Basis des Nyirok — sehr zahlreiche Gerölle aus kristallinen Urgesteinen in umgeschwemmtem Zustand, die Hänge aber sind — oft in beträchtlicher Mächtigkeit — von Nyirok und untergeordnet von Löss bedeckt.

B) Die eruptiven Bildungen.

Diese sind durch eine Reihe von Andesiten, deren Tuffe und Agglomerate vertreten.

Von den Andesiten sind mehrere Arten, namentlich: a) Pyroxenandesite, b) Amphibolandesite, c) Biotitandesite zu unterscheiden, die aber durch manche Übergänge verbunden werden. Die Wechsellagerung von Tuffen und Laven lässt oft zwei und sogar drei wiederholte Ergüsse erkennen.

Die Tuffe können ihrem Material und ihrer Struktur nach als Agglomerate, Kristall- und Aschentuffe angesprochen werden.

3. *Montangeologische Verhältnisse*¹.

Im Börzsöny-Gebirge sind unweit der Ortschaften Nagy Börzsöny und Szokolya die Reste ehemaliger Bergbaue vorzufinden.

In der Gemarkung von Nagy Börzsöny wurden in mehreren Gruben Au-, Ag-, Pb-, ferner Te-, und Bi-Erze abgebaut. Ein Teil der Grubenreste ist bei Bányapuszta, ein anderer in der Nähe von Rózsahegy aufzufinden. Befahrbar sind von diesen nur die Gruben Rózsabánya No. I, II, III, ferner Istenáldás-bánya (Gottes Segen-Grube) und endlich Fagyos-asszonybánya (Grube der erfrorenen Frau). Sämtliche verqueren ausser schmalen Erzgängen auch manche taube Gänge. Der doppelt so grosse Teil der Gruben ist verfallen.

Der Edelgehalt der Erzgänge ist im ung. Text (pag. 256) angegeben.

In den bei der Ortschaft Szokolya gelegenen Gruben wurden Eisenerze abgebaut. Es standen hier mehrere Gruben in Betrieb, von denen jedoch gegenwärtig nur mehr 7 befahrbar, die übrigen aber verfallen sind.

II. DIE UMGEBUNG VON KEMENCE UND DIÓSJENŐ.

1. *Topographische Verhältnisse.*

Dieses Gebiet umfasst das ganze Einzugsgebiet des Kemence-Baches. Im S ist es vom Godóvár—Csóványos—Hosszúbérc, im N vom langen Grat des Hegyhát, im O vom Hámor—Kőszirt—Magoshegy, dem Rand des vulkanischen Gebirges begränzt. Ich habe diese Grenze nur bei Diósjenő überschritten, um in einem Profil die Sedimente des Beckens zu untersuchen und hierdurch das Liegende der das Börzsöny-Gebirge aufbauenden Eruptivgesteine kennen zu lernen.

Das Einzugsgebiet des Kemence-Baches ist stark gegliedert. Vom 725—939 m hohen, NW—SO-lichen Grat des Miklósbérc—Csóványos gehen in NNO-licher Richtung strahlenförmige Nebengrate aus, die beim Kemence-Bach mit steilen Stirnabhängen endigen. Die Godóvár—Pócik, Miklósbérc, Pleska, Nagyorros, Rekettyésbérc, Nagymána und Pogányvár genannten Nebengrate sind durch ihre einseitige Ausbildung gekennzeichnet. Während die O-lichen, resp. SO-lichen, von Schichtenköpfen gebildeten, felsigen Hänge steil abfallen und in gerader Linie, ohne Nebengrate verlaufen, gehen von den W-lichen, resp. NW-lichen, von Schichtenflächen gebildeten Hängen zahlreiche, kürzere-längere Seitengrate aus. Eine gemeinsame Eigenschaft der letzteren ist, dass sie steil abfallen und von einem oder mehreren Lavaströmen gebildet werden. Diese eigenartige,

¹ Siehe Beilage 2.

asymmetrische Gliederung der Nebengrate ist auf das allgemeine NW-liche Einfallen der dieselben durchziehenden, übereinander gelagerten Lavaströme und agglomeratischen Tuffe zurückzuführen, das zugleich auch die Richtung der erodierenden Wasserläufe bestimmte.

Den übrigen Teilen des Börzsöny-Gebirges gleich ist auch das Einzugsgebiet des Kemence-Baches reich an Quellen. Diese treten z. T. in den hohen Talköpfen, z. T. an der Sohle der Täler hervor. Die am höchsten hervorquellende heisst Kövecseskút (Steiniger Brunnen) und rieselt am Südhang des 910 m hohen Magasfa-Berges in einer Höhe von 868 m aus einer Spalte des Amphibol-Hypersthenandesits hervor, der den Gipfel des Berges aufbaut.

2. Die geologischen Verhältnisse.

Das aufgenommene Gebiet ist überwiegend von verschiedenen mitelmiozänen Eruptivgebilden, namentlich zu verschiedenen Typen gehörigen Andesiten und ihren Tuffen, hauptsächlich agglomeratischen und sandigen, mehr untergeordnet von brekziösen- und Glas-Tuffen aufgebaut, die in die tortonische Unterstufe gehören. Sedimentgesteine kommen nur im östlichen Teil des Gebietes, am Rand des Gebirges vor, wo sie das Liegende der eruptiven Gesteine bilden. Ihr Material ist feinerer-gröberer Schotter, grauer Quarzsand mit zwischengelagerten, fossilreichen Sandsteinbänken und gelber — mit Ton wechsellagender — feiner, toniger Sand mit spärlicherem Gehalt an Versteinerungen. Die ersteren repräsentieren das mittelmiozäne Helvetien, resp. das untermiozäne Burdigalien, die letzteren das obere Oligozän, namentlich das Chattien.

A) Gesteine der vulkanischen Eruptionen.

Der Grossteil des begangenen Gebietes besteht aus vulkanischen Effusivgesteinen und Trümmergesteinen: Andesiten und ihren Tuffen. Die Andesite gehören zu vielen, sehr verschiedenen Typen, ihre genaue Unterscheidung und Trennung, sowie ihr Vergleich mit den Gesteinen der benachbarten Gebiete wäre nur auf Grund mikroskopischer Untersuchung möglich.

Immerhin lassen sich schon makroskopisch 1. Pyroxenandesite (Hypersthen führende Augit- und Augitandesite), 2. Amphibolandesite (Amphibol-, Hypersthen führende Amphibol-, Augit führende Amphibol-, sowie Biotit- und Hypersthen führende Amphibolandesite), und 3. Biotitandesite (Amphibol führende Biotitandesite) unterscheiden.

Die einzelnen Typen sind durch Übergänge mit einander verbunden, auch ist das gegenseitige Verhältnis der Gemengteile, sowie die Korngrösse der Gesteine sehr verschieden. Die Zahl der Arten wird sowohl hinsichtlich der Struktur, wie auch der mineralischen Zusammensetzung bedeutend erhöht durch die verschiedene Erscheinungsform der verschiedenen Typen. Die Andesite treten nämlich in Gestalt von Stöcken, Gängen, Lavaströmen und Bomben auf. Einzelne Arten erscheinen auch in mehreren Formen. So kommt z. B. der Amphibol führende Biotitandesit in Stöcken und Bomben, der Amphibol führende Hypersthenandesit in Lavaströmen und Bomben, der grosse Augite führende Amphibolandesit aber in Gängen und Bomben vor u. s. w.

Die vorherrschende Erscheinungsform ist in diesem Gebiet der Lavaström, den Stöcken kommt schon eine untergeordnetere Rolle zu.

Das Herabfliessen der Lava auf den mit loser Asche bedeckten Hängen der Stratovulkane wird durch unzweifelhafte Zeichen bewiesen, die bereits von Szentpétery¹ in seinem auf die Umgebung von Kemence bezüglichen Bericht erwähnt wurden. An der Basis der Lavaströme ist in verschiedener, mit der vertikalen Ausdehnung derselben wechselnder, mehrere Meter erreichender Mächtigkeit eine mit lockerer Asche verknietete, löcherige, brekziöse Lavaschicht anzutreffen, in der die glühende Lava die eingeschmolzene Asche und die darin eingebetteten Andesitbomben veränderte, wobei aber auch die Lava selbst durch die Beimischung des fremden Materials löcherig und von dem oberen, dichten, tafelig abgesonderten, Teil des Lavastromes abweichend wurde.

Gänge, Apophysen, Ausfüllungen von Schloten konnte ich innerhalb des Einzugsgebietes vom Kemence-Bach nicht beobachten, aber auch keine Spuren, die darauf hinwiesen, dass die älteren agglomeratischen Tuffschichten von grösseren Andesitmassen durchbrochen und gefrittet oder geschmolzen worden wären.

Schulbeispiele für Lavaströme und überhaupt für den Bau der Stratovulkane liefern die aus dem Hauptgrat des Godóvár—Csóványos abzweigenden Nebengrate, die von den tief eingeschnittenen Tälern vortrefflich aufgeschlossen wurden. Die Lavaströme scheinen im allgemeinen aus der Gegend des Csóványos auszugehen und fallen von dort allmählich gegen NW bis NNW ab. Sie sind meist 15—20 m mächtig, doch kommen auch 40—50, ja sogar 80 m mächtige vor. Auch die Mächtigkeit des zwischen den Lavaströmen befindlichen agglomeratischen Tuffes ist

¹ Die Geol. Verhältn. d. Gegend v. Kemence. Jahresber. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. für 1917—24, pag. 350.

sehr verschieden, manchmal bloss 8—10 m, in anderen Fällen aber viel beträchtlicher.

Es lassen sich drei übereinander gelegene Lavaströme unterscheiden. Der unterste Lavastrom liegt oft schon im Niveau des Baches (Bacsina-Tal). Makroskopisch ist das Gestein ein Amphibolandesit mit grossen Amphibolen, dem Anscheine nach ohne Hypersthen. Meist stark verwittert und „konglomeratisch“ zerfallend, von ganz anderem Habitus, wie der typische Amphibolandesit des Kis-pogány- oder Magyar-Berges von Nagybörzsöny. Die beiden Lavaströme werden von Amphibol führendem Hypersthenandesit gebildet, der trotz seiner im allgemeinen gleichförmigen äusseren Erscheinung insofern veränderlich ist als die Menge und das Verhältnis des Amphibols und Hypersthens sehr verschieden ist und vom reinen Amphibolandesit bis zum reinen Hypersthenandesit alle Übergänge aufweist.

Ich muss hier bemerken, dass im begangenen Gebiet kaum ein Andesit ohne mehr-weniger Amphibol vorkommt. Dies gilt sowohl für den Pyroxen-, wie auch für den grobkörnigen Biotitandesit.

Im Gelände verraten die längs der Hange ziehenden kahlen Gebiete schon von weitem die Vorkommnisse der Lavaströme.

Der grobkörnige Biotitandesit, der fast immer Amphibol — und als akzessorischen Gemengteil oft auch Almandin in Mittel-Kristallen des Rhombendodekaeders und Deltoidikositetraeders bis zu 2.5 cm¹ Grösse führt — kommt in Gestalt eines Stockes N-lich vom Godóvár vor und zieht vom Besenyő-Tal am Fuss des Pócik in das Csarna-Tal hinüber. Am Rand des Stockes ist der Amphibol das einzige farbige Mineral, oder herrscht zumindest vor, wogegen im Inneren der Biotit das Übergewicht gewinnt.

Eine sehr interessante Gesteinsart des Gebietes ist der Augit führende Amphibolandesit mit seinem agglomeratischen Tuff, in welchem die unversehrten Augite 1—1.5 cm¹, die Amphibole sogar 1—3 cm Grösse erreichen. Der agglomeratische Tuff kommt am Osthange des Csarna, am Grat des Pócik, ausserdem am Fuss des Királybérc und an den Osthängen des Kőszirt und Magashegy vor. Der Andesit bildet am Hange des Pócik einen kleinen Gang im Tuff.

¹ Reichert: Kristallogr. Beob. an einigen Tuffmineralen aus dem Börzsönyer Gebirge. Földt. Közl. (Geol. Mitteil.) Bd. LXV, pag. 342, Budapest, 1935.

B) Vulkanische Trümmergesteine.

So wichtig auch die Rolle der erwähnten Andesitlaven im Bau des Gebietes ist, besteht der überwiegende Teil des Gebietes doch aus den agglomeratischen-, brekziösen-, Aschen- und Kristalltuffen der Andesite. Die Aschen- und Kristalltuffe bilden bloss dünnere Zwischenlagen im größeren Tuff.

Am weitesten sind die agglomeratischen Tuffe der Pyroxen- und Amphibolandesite, resp. der Amphibol führenden Pyroxen- (hauptsächlich Hypersthen-)Andesite verbreitet, doch sind an einzelnen Stellen auch die Tuffe des Biotitandesits anzutreffen.

Nach den am Ostrand des Börzsöny-Gebirges oberhalb Diósjenő besonders an den Osthängen des Kőszirt, Magashegy und Csehvár beobachteten Lagerungsverhältnissen ist der grosse Augite und Amphibole führende, agglomeratische Tuff der älteste, der unmittelbar auf dem helvetischen Schotter lagert. Auf das Agglomerat des Augit-Amphibolandesits lagert sich der Tuff des Biotit-Amphibolandesits und auf diesen der Tuff des Amphibol führenden Pyroxenandesits, dessen basaler Abschnitt massenhaft die abgerundeten Gerölle der auch im helvetischen Schotter vorkommenden verschiedenen Quarzite, kristallinen Gesteine, Dolomite und Kalksteine enthält. Am jüngsten scheint auf Grund der Lagerungsverhältnisse der agglomeratische Tuff des Biotit und Amphibol führenden Pyroxenandesits zu sein, welcher besonders am Hegyhátlapos und Dobóberc zu beobachten ist.

Die verschiedenen Tuffe sind bald geschichtet, bald — und dies ist der häufigere Fall — ungeschichtet. Im ersteren Fall sind dem agglomeratischen Tuff feine Kristalltuffschichten zwischengelagert, wodurch die Schichtung nur noch auffälliger wird, im letzteren liegen die Bomben ganz regellos in der Grundmasse des Tuffes durcheinander. Die geschichteten Tuffe fielen in Wasser und gelangten dort nach der Korngrösse sortiert zur Ablagerung. Das Wasser dürfte süss gewesen sein und sich in grösseren—kleineren Teichen und Tümpeln angesammelt haben, die von Baumvegetation umstanden waren. Darauf scheinen wenigstens die in den Schichten des Tuffsteinbruches neben Királyháza gesammelten Abdrücke von Blättern zu verweisen. Die ungeschichteten Tuffe aber häuften sich am trockeneren Land an.

C) Sedimentgesteine.

Am Ostrand des Gebirges sind im Liegenden der vulkanischen Bildungen die älteren Sedimentgesteine anzutreffen. Diese ziehen am

Ostrand des Börzsöny-Gebirges entlang, gelangen aber auch im Inneren Teil des Gebirges längs grösserer Brüche am W-lichen Grat des Kámor, oberhalb der Mesebánya an die Oberfläche.

In der Gemarkung von Diósjenő bildet der in die helvetische Stufe gehörige Schotter das jüngste Glied dieser Sedimentgesteine. Dieser wird diskordant durch die vulkanischen Trümmergesteine überlagert. Der Schotter wechsellagert mit grobem, schotterigem Sand, dessen einzelne Partien zu Sandstein verzemementiert wurden. Die Grösse der Gerölle wechselt zwischen Walnuss—Faust—Kopf-Grösse, doch sind die letzteren selten. Material der Gerölle: verschiedene Quarzite, Arkosensandsteine von permischem Typ, die verschiedensten Arten der kristallinen Gesteine, Granite, Gneise, Gneisgranite, grobe Pegmatite, Glimmerschiefer, Versteinerungen führende Triaskalke und Dolomite. Letztere sind oft von Muscheln angebohrt.

Das Material sowohl der kristallinen, wie der Sedimentgesteine erinnert an die Gesteine der oberungarischen Kerngebirge. Dieses Material stammt auf keinen Fall von dem an der Stelle des Alföld (Tiefebene) gestandenen Urfestland, weil damals hier, im Vorland des Börzsöny-Gebirges bereits ein Inselmeer ausgebildet war. Es kann aber auch nicht vom Ostrovski—Vepor-Gebirge herkommen, weil die Gesteine desselben verschieden sind, und übrigens an der Stelle des heutigen Ipoly-Tales ein tieferes, besonders aber offeneres Meer (das Schlier-Meer) sich ausbreitete. Diese Gerölle lassen sich nur aus dem an der Stelle des heutigen Börzsöny gestandenen Urgebirge herleiten, das nur im Laufe der die Andesiteruptionen auslösenden Bewegungen versank, vorher aber das Material des Schotters lieferte.

Auch die Lage des Börzsöny verweist darauf, dass er ein Verbindungsglied zwischen den karpatischen Kerngebirgen und dem Mittelgebirge gewesen sein musste. Das Material der Dolomit- und Kalkgerölle ist vom Guttensteiner- und Reiflinger Typ, der im Mittelgebirge nicht vertreten ist.

Der Schotter geht nach unten allmählich in groben Quarzsand über. In diesen ist die Sandsteinbank des Zsibak-Grabens eingelagert, aus welchem v. Sümeghy eine auf die helvetische Stufe des Mittelmiozäns verweisende Fauna sammelte. Am Südhang des von der Gemeinde Diósjenő N-wärts gelegenen Felső Szöllőhegy (Oberer Weinberg) sind in dem dort aufgeschlossenen tonigen Sand unweit von einander zwei an Versteinerungen sehr reiche Sand-

steinbänke eingelagert. Von den dort gesammelten Arten führe ich die nachstehenden an:

<i>Cardium edule</i> L. var.	<i>Glycimeris menardi</i> Desh.
<i>Diplodonta rotundata</i> Mont.	<i>Arca</i> sp.
<i>Venus</i> sp.	<i>Calyptraea chinensis</i> L.
<i>Amianthis gigas</i> Lam.	<i>Natica</i> sp.
<i>Amianthis islandicoides</i> Lam.	<i>Turritella vermicularis</i> Br.
<i>Amianthis islandicoides</i> Lam. var.	<i>Balanus concavus</i> Bronn.
<i>Callistotapes vetulus</i> Bast.	

Aus dem Sand zwischen den Sandsteinschichten:

<i>Ostrea lamellosa</i> Br.	<i>Anomia ephippium</i> L.
<i>Ostrea frondosa</i> Serr. (= <i>digitalina</i> Dub.)	<i>Pecten (Aequipecten) praescabriusculus</i> Font.

Während die Formen der Fauna des Sandsteins z. T. sowohl im Helvetien, wie auch im Burdigalien vorkommen, sprechen die aus den sandigen Zwischenlagen gesammelten Arten *Anomia ephippium* und *Pecten praescabriusculus* für das burdigalische Alter des ganzen Sand—Sandstein-komplexes.

Den unterhelvetischen Schlier scheint in der Umgebung von Diósjenő der unter dem oben als helvetisch bezeichneten Schotter liegende und im Profil bisher fossilfrei befundene Sand und Sandstein zu vertreten. Es ist dies derselbe Schichtenkomplex, in den weiter N-wärts, im Zsibak-Graben Sandsteinbänke mit Muschelbrekzien und einer helvetischen Fauna eingelagert sind.

Gegen das Liegende des Versteinerungen führenden Sandes und Sandsteins, d. h. O-wärts vorschreitend, trifft man neben dem Friedhof wohl—übel aufgeschlossen einen verschieden einfallenden, mit gelben Tonschichten wechsellagernden, feinen gelben Sand an, aus welchem:

Tympanotomus margaritaceus Brocc. sp. *Potamides plicatus* Brug.

und *Ostrea*-Scherben zum Vorschein kamen.

Der Übergang von der oberen Schichtengruppe in die untere — die auf Grund ihrer Versteinerungen in den oberen Teil des Oberoligozäns (Chattien) gestellt werden muss — ist nicht sichtbar, zwischen den beiden Schichtengruppen (mit *P. praescabriusculus* und *T. margaritaceus*) besteht jedoch eine Diskordanz, welche durch das abweichende Einfallen der *margaritaceus*-Schichten bekundet wird.

3. Tektonische Verhältnisse.

Die Tektonik des Gebietes ist ziemlich verwickelt. Das Gebirge wird von einem ganzen Netz von Brüchen kreuz- und quer durchschnitten. Es ist aber für diese Brüche bezeichnend, dass sie im allgemeinen nur von geringen Dislokationen begleitet wurden, was z. B. an den Lavaströmen des Pleska-Grates gut sichtbar ist. Sie verlaufen mit geringeren Abweichungen in WNW—OSO-licher, und im grossen-ganzen senkrecht hierzu: in SSW—NNO-licher Richtung. Die grösseren Dislokationen erfolgten längs der letzteren. Die Vererzungszüge von Börzsöny—Bányapuszta entsprechen den WNW—OSO-lichen Brüchen. An einem SSW—NNO-lichen Bruch endigen an der rechten Seite des Kemence-Tales gegenüber dem Barsi Bükk die Lavaströme des Hosszúhegy. Wahrscheinlich bildete sich das Csarna-Tal längs eines solchen Bruches und diesen Brüchen parallel erfolgten auch die verschiedenen Eruptionen des grobkörnigen, zu Grus zerfallenden Biotit-amphibolandesits. Längs des Csarnataler Bruches musste eine beträchtlichere Hebung erfolgt sein, denn nur hierdurch lässt es sich erklären, dass das an der Ostseite des Börzsöny-Gebirges am tiefsten lagernde, grosskörnige Augit-amphibolandesit-Agglomerat hier, im Inneren des Gebirges an den W-Hängen des Pócik und des Godóvár auftritt.

4. Erzvorkommnisse.

Auf dem in diesem Jahr begangenen Gebiet fand sich keine Spur eines praktisch verwertbaren oder überhaupt in Betracht kommenden Erzvorkommens. Kaolinisierung ist nur an einer Stelle, an der rechten Seite des Kemence-Tales, in einem dem Barsi Bükk gegenüberliegenden kleinen Seitental des Hosszúhegy zu beobachten, wo die erwähnte grosse Bruchlinie die O-liche Fortsetzung der Lavaströme verwarf. Sogar hier, wo die Kaolinisierung unbedingt mit dem Bruch zusammenhängt, ist keine Spur einer Vererzung wahrzunehmen, trotzdem die Erzvorkommnisse neben Börzsöny—Bányapuszta z. T. an Kaolinisierung gebunden sind. Auch von den quarzigen Gängen vom Rózsahégy bei Nagy-Börzsöny war keine Spur zu entdecken. An einzelnen Stellen (Fonottság) kommt im Zusammenhang mit den Tuffen gelblicher Eisenopal vor, auf der Mész-kemence (Kalkofen) genannten Bergnase aber treten in den Sprüngen des Eisenopals Manganausscheidungen (Psilomelan, Pyrolusit, Braunstein) in 2—3 mm dicken Krusten auf.